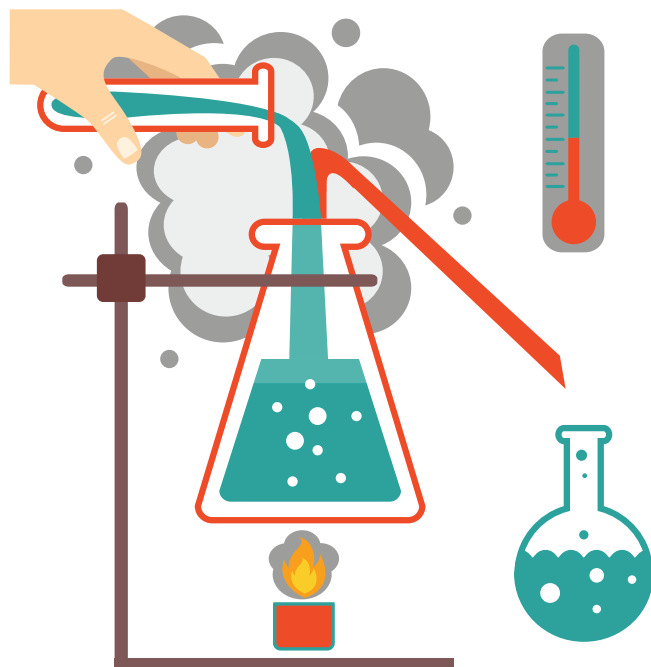


SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

15. března 2018



STUDENTSKÁ KONFERENCE
CHEMIE JE ŽIVOT

Zvláštní ceny pro autory příspěvků zahrnujících zajímavé použití chemických analytických postupů věnuje firma Synthron.

The logo for Synthron, featuring the word "Synthron" in white serif font centered within a solid magenta rectangular background.

Synthron

Studentská odborná konference *Chemie je život 2018*
Sborník konferenčních příspěvků

Editor: Ing. Petr Dzik, Ph.D.

Nakladatel: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická,
Purkyňova 464/118, 612 00 Brno

Vydání: první
Rok vydání: 2018

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou

Obsah

Sekce středoškolských studentů Tématický okruh organická, enviromentální a biochemie

Výroba vína a analýza archivního vzorku	6
Michal Bezůšek	
Nežádoucí metabolické účinky psychofarmak a jejich vliv na rozvoj metabolického syndromu.....	8
Anna Bulgurovská	
Monitoring persistentních organických polutantů v potravinových matricích pomocí GC/MS/MS/QQQ	9
Barbora Fiedorová	
Stanovení obsahu huminových látek v komerčních preparátech na podporu růstu rostlin.....	10
Aneta Fišerová	
Studium nádorových buněk pomocí proteomických technik.....	12
Markéta Lacková	
Získávání extraktivních látek z lignocelulóзовých materiálů	14
Mária Móriková, Katarína Novotná	
Chemická modifikace a elektrochemická analýza DNA	16
Kateřina Musilová	
Rozpouštění huminových kyselin.....	18
Pavla Patočková	
Vliv sinicových toxinů na energetický metabolismus lidských jaterních kmenových buněk.....	20
Daniel Polák	
Stanovení obsahu bílkovin, tuků, sacharidů a vápníku v mléce	22
René Rác	
Standardizace postupů pro diagnostiku pluripotence lidských indukovaných pluripotentních kmenových buněk	24
Michael Studený	
Možnosti přežívání a množení patogenních a nepatogenních mikroorganismů v cukrářských výrobcích	26
Zuzana Špásová	

*Sekce středoškolských studentů
Tematický okruh anorganická chemie,
materiálové vědy a inženýrství*

Vliv teploty na zviditelňování daktyloskopických stop.....	30
Jaroslava Bednářová, Petra Kryštofová	
Po stopách alchymistů aneb jak vyrobit „z ničeho něco“	32
Zuzana Bušínová, Jana Krýslová	
Nové vyjadřování obsahu soli v potravinách	34
Dominika Čičatková	
Vývoj nanoporézních nosičů léčiv odvozených od žlučových kyselin.....	36
Robin Durník	
Příprava sloučenin s vazbou Al-F.....	38
Jakub Hruška	
Nukleární magnetická rezonancia pri identifikácii organických zlúčenín.....	40
Michal Ichmann	
Hydrofilní úprava polymerů pomocí atmosférických plazmových výbojů	42
Ondřej Kunovský	
Vliv klíčních rostlin kukuřice seté na fyzikálně-chemické vlastnosti CdTe kvantových teček: potenciál ve fotodynamické terapii	44
Michaela Kvasničková	
Sledování úbytku UV stabilizátoru a změny vlastností polypropylenových pásků při simulaci aplikačního stárnutí	46
Rostislav Mahel	
Experimentální příprava vodnatých fosforečnanů draslíku a sodíku	48
Lukáš Syrový, Sára Mrvková	
Osmolalita parenterálních přípravků s obsahem cyklodextrinů	50
Jan Žaludek	

Sekce středoškolských studentů

Tématický okruh organická, environmentální a biochemie

Výroba vína a analýza archivního vzorku

Michal Bezůšek

PhDr. Mgr. Marcela Helešicová, Ing. Jakub Šamšula

*Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace
Vranovská 65, 614 00 Brno – Husovice, Česká republika
bezusek@spschbr.cz*

V mé práci jsem se v teoretické části zabýval historií vína, jeho zařídováním dle zákona, jeho složením dále vadami a nemocemi vína a jeho senzorickými vlastnostmi. V praktické části, jsem si vytyčil dva hlavní cíle. Prvním bylo vyrobit dvě vína. A to bílé, odrůdy Hibernál a červené, cuvée z Modrého Portugalu a Dornfelderu. Na těchto vínech jsem následně provedl analytický rozbor, který se obecně provádí pro zařídění vína do prodeje. Mým druhým cílem bylo provést tentýž analytický rozbor na archivním víně Chardonnay od Templářských sklepů a porovnat ho s rozborem, který byl proveden v roce 2013.

Procesem výroby vína jsem si prošel od samého začátku v podobě sběru mletí a lisování, přes kvašení až po zrání vína a jeho lahvování.

Své analytické rozborů jsem prováděl v akreditované laboratoři Templářských sklepů Čejkovice. Ve víně jsem stanovil celkový obsah, obsah bezcukerného extraktu obsah těkavých kyselin, volný SO₂, celkový obsah SO₂ obsah cukrů, relativní hustotu a celkový obsah kyselin. Mnou vyrobená vína byla sommelierem ohodnocena jako velmi chutná a odpovídala všem legislativním normám pro jejich případné zařídění do prodeje. Při porovnávání rozborů jsem přišel na to, že výrazně se lišily pouze hodnoty volného a celkového SO₂, což jsem očekával. Ostatní výkvy hodnot by se daly přisoudit chybám měření.

Klíčová slova: cuvée; Dornfelder; Chardonnay; Modrý Portugal; rozbor; víno; výroba

Výroba vína a analýza archivního vzorku

Michal Bezúšek

Střední průmyslová škola chemická, Vranovská Brno, příspěvková organizace
Vranovská 65, 614 00 Brno – Husovice, Česká republika

bezusek@spschbr.cz

ÚVOD

V teoretické části práce jsem se zabýval historií vína, jeho zařďováním dle zákona, jeho složením dále vadami a nemocemi vína a jeho senziorickými vlastnostmi. V praktické části, jsem si vytvořil dva hlavní cíle. Prvním bylo vyrobit dvě vína. A to bílé, odrůdy Hibernal a červené, cuvée z Modrého Portugalu a Dornfelderu. Na těchto vínech jsem následně provedl analytický rozbor, který se obecně provádí pro zařďení vína do prodeje. Mým druhým cílem bylo provést tentýž analytický rozbor na archivním víně Chardonnay od Templářských sklepů a porovnat ho s rozbozem, který byl proveden v roce 2013.

EXPERIMENT

- Výroba bílého vína
- Výroba červeného vína
- Stanovení volného a celkového SO₂ jodometry
- Stanovení obsahu těkavých kyselin
- Stanovení celkového obsahu titrovatelných kyselin potenciometry
- Stanovení relativní hustoty hydrostatickými vahami a stanovení bezcukerného extraktu výpočtem z naměřených hodnot
- Stanovení obsahu cukrů (GLU + FRU)



Obr. 1: Hydrostatické váhy

VÝSLEDKY A DISKUSE

Tab. 1: Výsledky rozboru vyrobených vín

Laboratorní rozbor	Hibernal	Cuvée
Skutečný obsah alkoholu	11,59 obj. %	12,13 obj. %
Celkový obsah alkoholu	12,43 obj. %	12,23 obj. %
Obsah bezcukerného extraktu	20,5 g/dm ³	21,5 g/dm ³
Obsah těkavých kyselin	4,9 meq/dm ³	3,5 meq/dm ³
Volný SO ₂	56 mg/dm ³	20 mg/dm ³
Celkový SO ₂	193 mg/dm ³	47 mg/dm ³
Cukr (glukosa + fruktosa)	14,1 g/dm ³	1,7 g/dm ³
Hustota relativní	0,99800	0,99300
Celkový obsah kyselin	6,3 g/dm ³	5,6 g/dm ³

Tab. 2: Porovnání výsledku rozboru z roku 2013 a 2017

Laboratorní rozbor	Rozbor Chardonnay z roku 2013	Rozbor Chardonnay z roku 2017
Skutečný obsah alkoholu	13,26 obj. %	13,07 obj. %
Celkový obsah alkoholu	13,65 obj. %	13,49 obj. %
Obsah bezcukerného extraktu	19,4 g/dm ³	19,3 g/dm ³
Obsah těkavých kyselin	5 meq/dm ³	6 meq/dm ³
Volný SO ₂	36 mg/dm ³	17 mg/dm ³
Celkový SO ₂	107 mg/dm ³	145 mg/dm ³
Cukr (glukosa + fruktosa)	7,1 g/dm ³	7,0 g/dm ³
Hustota relativní	0,99300	0,99309
Celkový obsah kyselin	6,1 g/dm ³	5,9 g/dm ³

ZÁVĚR

Jako první jsem si vzal za cíl vyrobit dvě vlastní vína. Hibernal a cuvée z Modrého Portugalu a Dornfelderu. To se mi dle provedeného sommeliérského hodnocení podařilo. Vína odpovídala také po chemické stránce všem legislativním normám pro jejich případné zařďení do prodeje.

Můj druhý úkol spočíval v porovnání rozboru, kterým byl na víně proveden v roce 2013 s rozbozem, který jsem na tomtéž (archivním) víně provedl v roce 2017. Došel jsem k závěru, že se prokazatelně změnila, pouze hodnota volného a celkového SO₂, což v víně obecně platí a já to takéž predikoval. Ostatní hodnoty se změnilý pouze minimálně a tyto změny by šly přisoudit chybám měření.



Obr. 2: Melí hrozny

Nežádoucí metabolické účinky psychofarmak a jejich vliv na rozvoj metabolického syndromu

Anna Bulgurovská

Gymnázium Brno-Řečkovice

Monitoring persistentních organických polutantů v potravinových matricích pomocí GC/MS/MS/QQQ

Barbora Fiedorová

Sřední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace

Stanovení obsahu huminových látek v komerčních preparátech na podporu růstu rostlin

Aneta Fišerová

Ing. Michal Kalinina Ph.D., RNDr. Valerie Richterová Ph.D.

*Gymnázium Brno, Křenová 36 Křenová 304/36, 602 00 Brno, Česká republika aneta.
fiserova@email.cz*

V rámci středoškolské odborné práce jsem se zaměřila na stanovení obsahu huminových látek v komerčně prodávaných preparátech používaných na podporu růstu rostlin. Za tímto účelem jsem si osvojila metodiku izolace huminových látek na vzorku lignitu. Tato metodika vychází z oficiálního postupu od Mezinárodní asociace huminových látek. Tato metodika byla následně v rámci práce použita pro izolaci huminových látek z komerčních preparátů na bázi huminových látek.

Pro bližší charakterizaci huminových látek byla použita elementární analýza a termogravimetrie.

Získané výsledky naznačují, že popsanou metodiku lze využít pro základní charakterizaci a k posouzení kvality komerčních rostlinných preparátů na bázi huminových látek.

Klíčová slova: huminové látky, hnojiva, izolace, lignit

Stanovení obsahu huminových látek v komerčních preparátech na podporu růstu rostlin

Aneta Fišerová
Gymnázium Brno, Křenová 36

ÚVOD

Dnes se pro udržení výnosů v konvenčním zemědělství používají různá hnojiva, avšak stále větší zájem je o hnojiva na bázi huminových látek, která tolik nezatěžují životní prostředí. Problémem však je, že ne všechny firmy prodávající opravdu kvalitní hnojiva. Huminové látky jsou často nahrazovány levnějšími sloučeninami, které mají vzhled huminových látek, avšak jejich vlastnosti nedosahují. Jednou z motivací této práce tak bylo nalézt metodu, pomocí které by bylo možné posoudit kvalitu těchto hnojiv.



EXPERIMENT

K referenčnímu vzorku lignitu byla vybrána tři další hnojiva a všechny tyto vzorky byly podrobeny stanovení obsahu HL, kterému následovala elementární analýza a termogravimetrie.

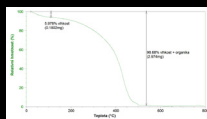
Izolace:



Elementární analýza - základní princip stanovení kvantitativního zastoupení uhlíku, vodíku, dusíku, síry a kyslíku (kyslík je dopočet do 100 % organické části)

Termogravimetrie - princip stanovení obsahu vlhkosti a popela vzorku.

Graf 1: Znázorňuje výstup z termogravimetrického záznamu.

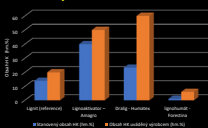


VÝSLEDKY A DISKUSE

Podle postupu byly izolovány huminové látky ze všech vzorků.

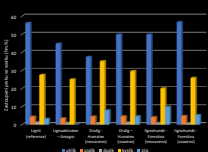
Již přepočtené výtěžky jsou představeny v grafu (Graf 2). V případě lignohumátu (Forestina) a dráglu (Humatex) po oxykelení zůstávalo poměrně velké množství huminového materiálu rozpustitelného ve výsledném roztoku. Z tohoto důvodu byly získané kapalné produkty rovněž podrobeny dalšímu postupu. Avšak pro účely srovnání výtěžků s certifikovanými obsahy, které uvádí výrobce na obalu, byly tyto části sečteny. Poté byly výtěžky byly přepočteny na 1 gram původní navážky hnojiva a stanoven obsah v hm. %.

Graf 2: Znázorňuje porovnání výtěžků HL s deklarovaným obsahem HL.



Z výsledků elementární analýzy (graf 3) je zřejmé, že především u usazených vzorků jsou určena elementární složení dost podobná. U těchto vzorků se jedná o běžná elementární složení, uváděná v literatuře pro huminové kyseliny. V případě neusazených frakcí se pak elementární složení mírně liší, je tedy možné, že se jedná o frakci huminových látek o nižší molekulové hmotnosti typu fulvokyseliny. Případně se může jednat o další látky, které však mají blízké vlastnosti jako látky huminové.

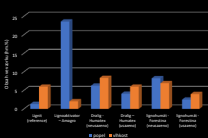
Graf 3: Srovnání výsledků elementární analýzy.



Obsah popela souvisí s obsahem anorganických nečistot, tedy i s tím, jak se podílelo HL, promytí při dialýze. Pokud se dialýza podílela, měly by být stanovené hodnoty obsahu popela blízké nule, obdobně jako v případě referenčního vzorku lignitu (graf 4).

Vzorek lignoaktivatoru nebyl dostatečně promyt, nebo anorganické příměsi tohoto vzorku nebyly nízkomolekulární, ale obsahuje nějaké větší anorganické molekuly, které neprošly přes dialýzační membrány. Mírně vyšší obsah popelovin byl rovněž naměřen u obou neusazených frakcí získaných z Dráglu a lignohumátu Forestina. Což může být způsobeno tím, že se může jednat o fulvokyseliny. V ostatních případech byly získány huminové látky v poměrně vysoké čistotě s velmi nízkým obsahem anorganických nečistot.

Graf 4: Znázorňuje výsledky termogravimetrického měření.



ZÁVĚR

Metodiku IHSS je možné využít i pro izolaci HL z komerčních produktů.

Tyto vyzískované huminové látky vykazovaly obdobné základní charakteristiky jako vzorek vyzískovaná z lignitu.

Stanovené obsahy HL byly nižší oproti údajným hodnotám, což mohlo být způsobeno: Skutečně nižšími obsahem HL v komerčních preparátech. Ztrátami při dialýze HL, která následovala izolaci.

Výsledky naznačují, že po částečné úpravě postupu je uvedená metodika aplikovatelná pro kvantifikaci obsahu HL v komerčních preparátech.

Studium nádorových buněk pomocí proteomických technik

*Markéta Lacková
Radomil Švancara, Mgr. Olga Strouhalová*

*Střední průmyslová škola chemická Brno, příspěvková organizace
Riegrova 30, 664 51, Šlapanice u Brna, ČR
marketkalackova@seznam.cz*

Cílem naší práce bylo analyzovat proteiny obsažené v buňkách z nádorových tkání podrobené retinoidy. Tato analýza je zaměřena na proteomiku a metody při ní použité převážně separačními metodami. Proteomika je obor zabývající se genetickou informací na úrovni bílkovin, rovněž zkoumá strukturu a interakci proteinů. Pro nádorové onemocnění jsou typické změny na buněčné úrovni a funkce tkáně. Stejně jako geny mají i buňky zakódovanou danou funkci, tak i genetická porucha způsobuje dysfunkci, která se projevuje na úrovni proteinů, které můžeme zkoumat pomocí proteomiky. K dispozici jsme měli pouze jednu buněčnou linii nakaženou karcinomem prsu a to MDA-MB-231. Hlavními separačními metodami, kterými jsme buňky podrobili, byli 1D elektroforéza, 2D elektroforéza a hmotnostní spektrometrie. Naše výsledky jsou jak kvantitativní, tedy co vzorky obsahují za proteiny, tak i kvalitativní, tedy jak moc daný retinoid změnil koncentraci proteinů. Hlavním výsledkem bylo, že retinoid snížil koncentraci vimentinu, což je jeden z ukazatelů karcinomu prsu a v tomto případě se jedná o pozitivní důsledek působení retinoidu. Zároveň tento retinoid zvýšil koncentraci calreticulinu, ale v tomto případě ještě studie neví, zda je to pozitivní nebo negativní důsledek v ohledu na to, že se jedná o karcinom prsu. Jakožto se jedná o problematiku, která je teprve na začátku, proto je důležité a nutné se touthle problematikou dále zabývat. Díky našim výsledkům víme, že to má cenu dále zkoumat a provádět další výzkumy.

STUDIUM NÁDOROVÝCH BUNĚK POMOCÍ PROTEOMICKÝCH TECHNIK



Markéta Lacková, Radomil Švancara

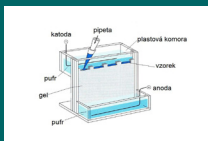
Střední průmyslová škola chemická Brno, příspěvková organizace, Vranovská 65,
marketkalackova@seznam.cz

ÚVOD

V naší práci řešíme účinky různých derivátů kyseliny retinové na buněčnou linii rakovinnou prsu MDA-MB-231 a pozorujeme kvalitativní i kvantitativní změny v proteinovém zastoupení.

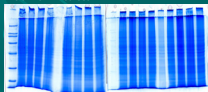
EXPERIMENT

Buňky byly vystaveny účinkem různých derivátů kyseliny retinové. Převeli jsme vzorky do gelů za použití 1D a 2D elektroforézy a následně jsme je obarvili.

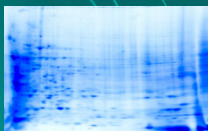


Obr. 1: Aparatura pro 1D elektroforézu

Vzorky se odseparovaly na základě svých molárních hmotností.



Obr. 2: 1D gely se vzorky

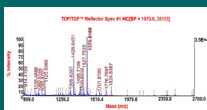


Obr. 3: 2D gely se vzorky

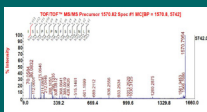
Po separaci vzorků z gelu a jejich štěpení jsme je vložili do hmotnostního spektrometru a identifikovali je pomocí databáze MASCOT.

VÝSLEDKY A DISKUSE

1D elektroforéza nám ukázala kvalitativní změny patrné již pohledem oka, proto jsme udělali i 2D elektroforézu, která ukázala podrobnější výsledky.

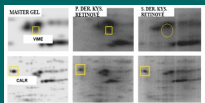


Obr. 4: Příklad hmotnostního spektra



Obr. 5: Příklad fragmentačního spektra

2D elektroforéza nám poskytla kromě kvalitativních výsledků i výsledky kvantitativní. Tyto výsledky zajišťala databáze PDQuest.



Obr. 6: Příklad kvantitativní změny v zastoupení proteinů



Obr. 7: Graf ukazující kvantitativní změnu proteinů

Účinky derivátů kyseliny retinové dokázaly proteom proteini vimentin úplně ze vzorku odstranit, zatímco množství proteinu Calreticulin se lehce zvýšilo. Dále se nám objevily velké kvalitativní změny a to patrně již oem.

ZÁVĚR

V naší práci jsme dokázali, že deriváty kyseliny retinové mohou ovlivnit zastoupení proteinů v nádorových buňkách. Rovněž se proteomické metody při zkoumání ověřily jako velice vhodné. Ověřeno je potřeba dalších výzkumů, aby tento poznatek mohl být použit například ve zdravotnictví.

ZDROJE

- [1] BRTKO, J., THALHAMER, J. Renaissance of the Biologically Active Vitamin A Derivatives: Established and Novel Directed Therapies for Cancer and Chemoprevention.
- [2] FLODROVÁ, D., BENKOVSKÁ, D., MACEJOVÁ, D., BIALEŠOVÁ, J., BRTKO, J. Effects of retinoic acid isomers on proteomic pattern in human breast cancer MCF-7 cell line.
- [3] FELICITA N DUA GARCIA. Využití proteomiky pro monitorování potenciálních biomarkerů rakoviny prsu.
- [4] KLOUDA, P. Moderní analytické metody. 2., upraveno a doplněno: KLOUDA, Pavel, 2003, s. 132. ISBN 80-863-6907-2.

PODĚKOVÁNÍ

Chtěli bychom poděkovat Analytickému ústavu Akademie věd v Brně za možnost vykonávat tam naši práci. Dále bychom chtěli poděkovat Ing. Daně Strouhalové Ph.D. za odborné vedení naší práce a za pomoc při experimentální části.

Získavanie extraktívnych látok z lignocelulóзовých materiálov

Mária Móriková, Katarína Novotná

*Gymnázium, Ul. 1. mája 8, Malacky
Ul. 1. mája 8, 901 01 Malacky
mariamorikova@gmail.com*

V prvej časti práce sa venujeme extraktívnym látkam a ich charakteristike. Extraktívne látky sú bohaté na mnohé zlúčeniny a ich zastúpenie je rôznorodé. Predstavujú látky organického pôvodu, terpény a terpenoidy, steroly, vosky, oleje, fenoly a polyfenoly, prchavé kyseliny či alkoholy, mastné kyseliny a mnohé iné. Tieto látky majú priaznivé účinky na ľudský organizmus. Nachádzajú sa v biomase a môžu sa získavať rôznymi metódami.

V druhej časti práce sa venujeme praktickej časti, konkrétne získavaniu extraktívnych látok z nami zvolenej suroviny – levandule. Sústredili sme sa na získavanie extraktívnych látok pomocou destilácie vodnou parou, superkritickým extraktorom (SFE), zrýchlenou extrakciou rozpúšťadlom (ASE). Tieto extrakty môžu mať široké využitie vo farmaceutickom priemysle, kozmetickom priemysle, parfumériách a i.

Úvod

Extraktívne látky sú bohaté na mnohé zlúčeniny a ich zastúpenie je rôznorodé. Predstavujú látky organického pôvodu, terpeny a terpenoidy, steroly, vosky, oleje, fenoly a polyfenoly, prchavé kyseliny či alkoholy, mastné kyseliny a mnohé iné. Zámerom vedcov je oddeliť jednotlivé cenné látky, aby pôvodná matrica mohla byť ďalej využitá na výrobu energie.

Cieľom našej práce bolo:

- ✓ Obznámiť čitateľa/poslucháča o prítomnosti extraktívnych látok v bylinách a drevinách.
- ✓ Obznámiť sa s fungovaním prístrojov a získané vedomosti uplatniť v praktickej časti.
- ✓ Získať extraktívne látky zo zvolenej suroviny – levandule pomocou 3 extraktívnych metód: zvýhľadnou extrakciou rozpúšťadlom (ASE), superkritickým extraktorom (SFE) a destiláciou vodnej pary.
- ✓ Získať extrakt z SFE použiť na výrobu mydla.

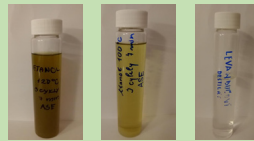
Získali sme štyri extrakty, pričom sa líšili farbou, množstvom a druhom získaných extraktívnych látok, vôňou a skupenstvom.

• ASE metódou sme získali 2 extrakty, pričom sme jeden získavali pri 100°C a druhý pri 120°C. Obovra extrakty sa líšili farbou a druhom získaných EL.

• SFE metódou sme získali jeden extrakt, ktorý bol tuhej konzistencie a mal výraznú levandulovú vôňu, následne sme ho použili na výrobu mydla.

• Destiláciou vodnej pary sme získali extrakt, ktorý neobsahoval vysoké množstvo extraktívnych látok, ale obsahoval nižšie zložky esenciálneho oleja, ktoré sa nedajú získať inou metódou.

Výsledky



Obv. 6 – ASE extrakt pri 100°C (foto Novotná, K., 2017)
Obv. 7 – ASE extrakt pri 120°C (foto Novotná, K., 2017)
Obv. 8 – superkritický extrakt (foto Novotná, K., 2017)



Obv. 4 – Získané extraktívne látky pomocou SFE (foto Móriková, M., 2017)



Obv. 5 – Mydlo z extraktívnych látok (foto Móriková, M., 2017)

Tab. 1: Výťažky extraktívnych látok v vyjadrení rôznych metód, teploty a dĺžky trvania extrakcie

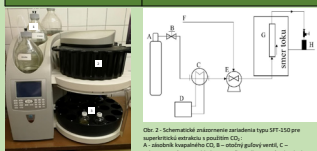
Metóda	Množstvo absolútne suchej vzorky (g)	Rozpúšťadlo	Teplota (°C)	Čas extrakcie (min)	Výťažok (%)	Priemer výťažkov (%)
Extraktácia pomocou destilácie vodnou parou	9,48	-	100	90	1,40	1,40
ASE 1	5,67	Etanol	100	10	16,34	16,40
ASE 2	2,732	Etanol	120	10	16,45	

Materiál a metóдика

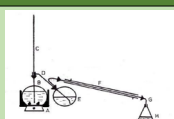
V našej práci sme sa zamerali na extrakciu vzoriek sušených kvetov *Levandule int.* „Grosso...“.

- Extraktum sme zrealizovali tromi metódami - ASE metódou, superkritickým extraktorom a destiláciou pomocou vodnej pary
- Pred každou extrakciou sme si ako prv stanovili obsah sušiny, ktorá predstavuje hmotnosť vzorky pred sušením a hmotnosť sušiny po sušení. Po vypočítaní obsahu sušiny sme si vypočítali množstvo absolútne suchej vzorky levandule, vďaka ktorej sme mohli zistiť aké množstvo danou metódou bolo vyextrahovaných.
- Jednotlivé extrakcie sme vykonali pri rôznych extraktívnych podmienkach ako napr. teplota, čas a použité rozpúšťadlo.

Záver



Obv. 2 - Schematické znázornenie varietálneho typu SFE 550 pre superkritickú extrakciu a varietálne CO₂. A - chladič rozpúšťadla, B - motorový pufňový vent, C - varietálne odmerenie, D - chladič, E - kyprič, F - prívod solventa, G - varietálne odmerenie, motor, H - chladič nádob, I - chladič, J - chladič, K - chladič, L - chladič, M - chladič, N - chladič, O - chladič, P - chladič, Q - chladič, R - chladič, S - chladič, T - chladič, U - chladič, V - chladič, W - chladič, X - chladič, Y - chladič, Z - chladič.



Obv. 3 - Aparatura na destiláciu a vodnou parou. A - ohrevná kamor, B - výparná para, C - jadro a sifónová trubica, D - chladič, E - chladič, F - chladič, G - chladič, H - chladič, I - chladič, J - chladič, K - chladič, L - chladič, M - chladič, N - chladič, O - chladič, P - chladič, Q - chladič, R - chladič, S - chladič, T - chladič, U - chladič, V - chladič, W - chladič, X - chladič, Y - chladič, Z - chladič.

- ✓ rýchlosť rozpúšťadla ASE
- ✓ čistota množstvo EL

- ✓ nižšie časti esenciálneho oleja

Zvolené metódy získavania extraktívnych látok sa líšia v rýchlosti, v type získaných extraktívnych látok, v konzistencii a takisto aj vo vône extraktov. Vo výsledkoch sme zistili, že najúčinnejšou metódou pre získavanie extraktívnych látok je ASE metóda, vďaka ktorej sme získali najviac extraktívnych látok. Výhody ASE metódy sú:

- trvanie jednej extrakcie - 10 min.
- ľubovoľné nastavenie teploty, tlaku

Najmenší výťažok extraktívnych látok sme získali destiláciou pomocou vodnej pary, pri ktorom sme získali levandulový destilát čier farby. Pri porovnaní priemernej hodnoty výťažku 16,4 % ASE metódou s extrakciou pomocou vodnej pary mohli sme skonštatovať, že účinnosť extrakcie pomocou ASE metódy bola 11 krát vyššia.

Pri poslednej metóde získavania extraktívnych látok pomocou superkritického extraktora sme výsledky neznázornili, ale predpokladáme, že práve pri tejto metóde by sa nám výsledky približne zhodovali s ASE metódou. Výhodou tejto metódy je, že je to najekologickejšia cesta pre získavanie extraktívnych látok.

Podakovanie

Predovšetkým by sme sa chceli poďakovať našim konzultantom, ktorí zodpovedali všetky naše otázky a pomohli so štruktúrou práce. Taktiež by sme sa chceli poďakovať STU FCHPT v Bratislave za poskytnutie prístrojov a pomôcok pri vypracovávaní našej práce.

Zdroje

1. SLAŽKA, A. - KOSÍK, M. Fyzikálna ochrana chemikálov sušením. Bratislava: Veda, 2005. ISBN: 0-13-966-805-1
2. BAČKO, J. - ŠTĚP, L. Chemická spracovacia dreva. Bratislava: AŽVA, 1990. ISBN: 0-93-0748-30-3
3. DEAN, J. B. 2003. Extraction Techniques in Analytical Chemistry. Harwood Academic, 2003. ISBN: 0-7166-07288-3
4. JABLONSKÝ, M. Fractionation of lignocellulosic raw with deep eutectic solvents. [online]. Dostupné na: <http://dx.doi.org/10.1155/2017/2617401>
5. KACÍK, L. - ŠOLJA, R. 1999. Analytické chemie dreva. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene. ISBN: 0-80-238-022-0
6. MELICH, J. - SLAŽKA, A. - ŠTĚP, L. Analytické chemie dreva. Bratislava: AŽVA, 1975. ISBN: 0-34-606-203-2
7. PRAMEROV, D. - ACHTMADZOV, CH. Prírodné oleje. Bratislava: Príroda, 2008. ISBN: 0-4-606-606-0-8

Chemická modifikace a elektrochemická analýza DNA

Kateřina Musilová

*Střední průmyslová škola chemická, obor Přírodovědné lyceum
Vranovská 65, 614 00, Brno – Husovice, Česká republika
katka.musilova@gmail.com*

Práci jsem vyhotovila v laboratořích Biofyzikálního ústavu AV ČR v Brně v rámci Středoškolské odborné činnosti. Zde jsou již více let studovány interakce mezi nukleovými kyselinami a proteiny.

Tato práce se zabývá studiem elektrochemických vlastností skupiny $dC^{VDP}TP$ jako možné značky v DNA. Součástí práce jsou enzymatické inkorporace této skupiny do molekuly DNA dvěma způsoby – pomocí PCR (polymerázová řetězová reakce) a PEX (primer extension). Dále se práce zabývá elektrochemickými vlastnostmi skupiny VDP.

Produkty získané pomocí těchto reakcí byly následně kontrolovány pomocí elektrochemických analytických metod – elektroforézou, spektrofotometrem a pomocí cyklické voltametrie. Všechny získané výsledky jsem zpracovala do grafů.

Z výsledků této práce vyplývá, že pomocí enzymů DNA-polymerázy a terminální deoxynukleotidyl transferázy lze úspěšně inkorporovat skupinu $dC^{VDP}TP$ do molekuly DNA. Tuto skupinu bude možné využít jako značku pro určitý typ toxinů v těle a umožní tak velmi rychlou a snadnou detekci.

Rozpouštění huminových kyselin

Pavla Patočková
Ing. Andrea Kargerová Ph.D., Ing. Jitka Dvořáková

Střední průmyslová škola chemická, Vranovská 65, 614 00 Brno
Plevova 1 61600 Brno, Česká republika
pavlapatoc@seznam.cz

Cílem této práce bylo porovnání hustot u dvou lignitických huminových kyselin, lignohumátu sodného a lignitické huminové kyseliny. Měření bylo prováděno na hustoměru od firmy Anton Paar v závislosti na vzrůstající teplotě a koncentraci. Pro lepší a přehlednější porovnání byly vytvořeny grafy těchto závislostí.

Klíčová slova: huminové kyseliny; rozpustnost; hustoměr; hustota; ultrazvuková rychlost

ROZPOUŠTĚNÍ HUMINOVÝCH KYSELIN



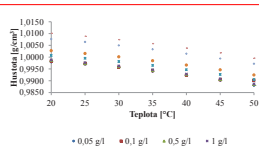
Paola Patočková
 Střední průmyslová škola chemická, Vranovská 65 Brno
 Email: pavlapatoc@seznam.cz



ÚVOD

Cílem této práce bylo porovnání hustoty a ultrazvukové rychlosti u lignifických huminových kyselin a to lignohumátů sodička.

Měření bylo prováděno na hustoměru od firmy Anton Paar v závislosti na vzrůstající teplotě a koncentraci. Pro lepší a přehlednější porovnání byly vytvořeny grafy těchto závislostí.

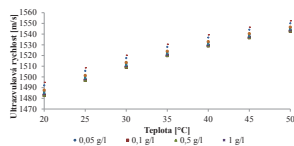


Obr. 1 Graf závislosti hustoty na teplotě pro lignohumát o koncentracích 0,05 g/l – 20 g/l

EXPERIMENT

V rámci měření této práce bylo vytvořeno několik vzorků huminových kyselin o různé koncentraci. Pro měření byly použity koncentrace: 0,005 g/l; 0,05 g/l; 0,1 g/l; 0,5 g/l; 1 g/l; 5 g/l; 10 g/l, 15g/l, 20 g/l lignohumátů sodného od firmy Amagro.

Navzájem vzorky byly rozpouštěny v 10 ml deionizované vody a byla měřena hustota vzorků na hustoměru DSA 5000M v teplotním rozmezí od 20 °C do 50 °C s krokem po 5 °C, kdy byly tyto hodnoty zaznamenány.



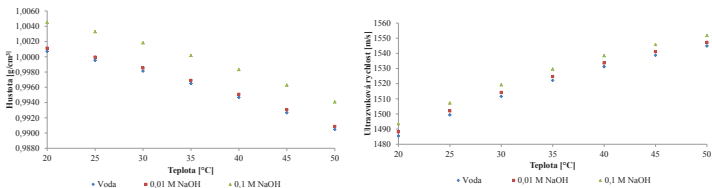
Obr. 2 Graf závislosti ultrazvukové rychlosti na teplotě pro lignohumát o koncentracích 0,05 g/l – 20 g/l

VÝSLEDKY A DISKUSE, ZÁVĚR

Cílem této práce bylo pozorování vzorků huminových kyselin a charakterizace jejich změn chování závislosti na dané teplotě a koncentraci.

Z grafu závislosti hustoty na teplotě (obr. 3) je vidět téměř neapatný rozdíl v naměřených hodnotách hustoty mezi vzorky rozpouštěných ve vodě a v 0,01 M roztoku NaOH. Naopak u vzorku rozpouštěného v 0,1 M NaOH je vidět rozdíl naměřených hodnot hustoty mnohem zataženější. Tento rozdíl je způsoben tím, že roztok o koncentraci 0,1 M NaOH je silnější než roztok o koncentraci 0,01 M NaOH z tohoto měření tedy vyplývá, že čím silnější bude koncentrace NaOH, tím vyšší bude i jeho hustota. Naopak u vzorků rozpouštěných ve vodě byla hustota vzorku nejnižší.

Stejně je to i u závislosti ultrazvukové rychlosti na teplotě (obr. 27), kdy se bísi, jako u předchozího grafu vzorek rozpouštěný v 0,1 M roztoku NaOH, zde však není rozdíl tak markantní. Ultrazvuková rychlost závisí na koncentraci, tak, že čím větší byla koncentrace vzorku, tím vyšší byla jeho ultrazvuková rychlost.



Obr. 3 Graf závislosti hustoty na teplotě pro koncentraci 5 g/l pro vzorky lignohumátů rozpouštěných ve vodě, 0,01 M NaOH a 0,1 M NaOH

Obr. 4 Graf závislosti ultrazvukové rychlosti na teplotě pro koncentraci 5 g/l pro vzorky lignohumátů rozpouštěných ve vodě, 0,01 M NaOH a 0,1 M NaOH

Vliv sinicových toxinů na energetický metabolismus lidských jaterních kmenových buněk

Daniel Polák

Mgr. Jan Raška, PhDr. Mgr. Helešicová Marcela

*Střední průmyslová škola chemická, příspěvková organizace
Vranovská 65, 614 00 Brno – Husovice
polakd18@gmail.com*

Tato práce se zaměřuje na energetický metabolismus lidských jaterních kmenových buněk a vlivu cyanotoxinů Microcystinu-LR a Cylindrospermopsinu na tyto buňky. Cílem práce bylo zjistit, jaký typ energetického metabolismu preferuje buněčná linie HL1-hT1 a ověření efektu vybraných cyanotoxinů na životaschopnost buněk v přítomnosti cyanotoxinů, vliv na metabolický protein PDH, produkci laktátu a změny v množství mitochondrií. Během práce byly použity metody Westernový přenos, která sloužila k detekci proteinu PDH a jeho fosforylované formy, kvantifikace buněk pomocí krystalové violeti, analýza produkce laktátu pomocí laktátové analýzy a sledování mitochondrií pomocí barvicího roztoku Mitotracker.

Klíčová slova: cyanotoxiny, cylindrospermopsin, energetický metabolismus, kmenové buňky, microcystin-LR, pyruvátdehydrogenáza

Vliv sinicových toxinů na energetický metabolismus lidských jaterních kmenových buněk

Daniel Polák

Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace
Vranovská 65, 614 00, Brno – Husovice; škola@spschbr.cz

ÚVOD

Sinice se během několika posledních let začaly výrazně rozšířovat po celém světě. To může mít za následek řadu efektů, především eutrofizace vod, či změna klimatu, kdy dochází k celkovému oteplování planety. Přemnožené sinice na vodních ekosystémech mají za následek tvorbu vodního květu, díky kterému může dojít k úhynu vodních živočichů pod hladinou. V neposlední řadě produkují široké spektrum toxických látek, které otrouhají lidské zdraví. Sinice jsou producenti řady sekundárních metabolitů, toxinů (cyanotoxinů), které způsobují řadu negativních efektů jak v ekosystému, tak představují zdravotní rizika i pro člověka. V závislosti na konkrétním toxinu, cyanotoxiny mohou způsobovat různá onemocnění počínaje různými vyrážkami po těle až po závažná onemocnění, které mohou vést i k úmrtí.

Microcystiny (MCa) jsou nejvíce sinicemi produkoványými toxiny a jsou rozšířené po celém světě. Jejich vstřík je spjat s otravami suchozemských i vodních organismů. Strukturálně se jedná monocyklický heptapeptid, u kterých díky různým usazení aminokyselinových zbytků rozlišujeme až 100 různých strukturálních variant. Nejnebezpečnější variantou je MC-LR, který je potenciální hepatotoxin. Hlavním mechanismem toxicity je inhibice aktivit proteinofosfatáz 1 a 2A, což může vést k následek přerušení signálních drah, cytoskeletální srážek, což může vést k nerovnoměrné cytolýze, či apoptóze. MC-LR je považován za nádorový promotor a fází se jako možný lidský karcinogen.

Cylindrospermopsin (CYN) je podobně jako MC-LR hepatotoxický. Jedná se o ve vodě výsoce rozpustný alkaloid. Jeho výskyt je vázán především na sladké vody a tropické prostředí, ale díky klimatickým změnám se rozšiřuje dále do severnějších oblastí.

EXPERIMENT

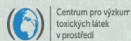
Lidské jaterní kmenové buňky HL1-hT1 byly kultivovány v tzv. KNAC médiu a uloženy v inkubátoru s konstantní teplotou 37 °C, vzdušnou vlhkostí 95 % a sponem CO₂ 5 %. Buňky byly pasážovány jedenkrát týdně. Během experimentu byly buňky exponovány příslušnými cyanotoxiny.

Kvantifikace buněk probíhala pomocí barvického roztoku krystalové violeti. Exponované buňky byly nabarveny krystalovou violetí, byla změněna jejich absorpce při vlnové délce 750 nm na přístroji Synergy 4 Spectrometer a pomocí kalibrační křivky bylo odvozeno množství buněk.

Westernový přenos je analytická metoda sloužící k separaci proteinů v polyakrylamidovém gelu a jejich následné detekci pomocí specifických protilátek. Metodu Westernový přenos byl detekován příjem MC-LR do buněk a protein PDH, který hraje důležitou roli v energetickém metabolismu.

Metodu **laktátové analýzy** se stanovovalo množství laktátu vyprodukované buňkami exponovanými cyanotoxiny MC-LR a CYN.

Mitochondrie byly vizualizovány pomocí chemikálie MitoTracker®. Vizualizovaný signál v buňce byl následně pozorován pod fluorescenčním mikroskopem.

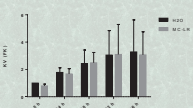


Cíl práce

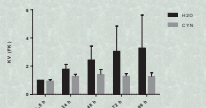
Cílem této práce bylo zjistit, jakou formou energetického metabolismu preferují buňky HL1-hT1 pomocí analýzy klíčového proteinu PDH, vizualizace mitochondrií a produkce laktátu a jak vybrané cyanotoxiny (MC-LR a CYN) ovlivňují energetický metabolismus a životaschopnost buněk svým působením.

Výsledky

Kvantifikace buněk pomocí krystalové violeti

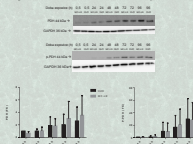


Obr. 3: Kvantifikace buněk HL1-hT1 po expozici MC-LR.

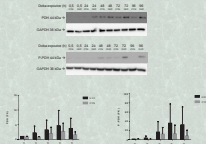


Obr. 4: Kvantifikace buněk HL1-hT1 po expozici CYN.

Analýza celkového množství PDH a p-PDH

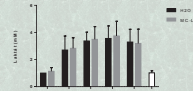


Obr. 5: WB analýza celkového množství PDH a p-PDH v buňkách HL1-hT1 po expozici MC-LR.

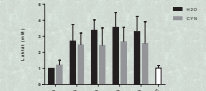


Obr. 6: WB analýza celkového množství PDH a p-PDH v buňkách HL1-hT1 po expozici CYN.

Analýza produkce laktátu

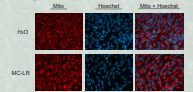


Obr. 7: Graf vyprodukovaného množství laktátu v buňkách HL1-hT1 po expozici MC-LR.

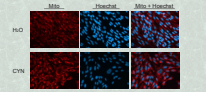


Obr. 8: Graf vyprodukovaného množství laktátu v buňkách HL1-hT1 po expozici CYN.

Efekt cyanotoxinů na množství mitochondrií



Obr. 9: Fluorescenční analýza množství mitochondrií v buněčné laci HL1-hT1 po expozici MC-LR.



Obr. 10: Fluorescenční analýza množství mitochondrií v buněčné laci HL1-hT1 po expozici CYN.

ZÁVĚR

Během kultivace dochází vlivem vysokého nárůstu buněk ke vzniku hypoxie a přepnutí energetického metabolismu z OXPHOS na Anaerobní glykolýzu. MC-LR nepůsobí cytotoxicky ani nijak neovlivňuje energetický metabolismus v buňkách. CYN působí cytostaticky/toxicky a pravděpodobně díky nízkému množství buněk nedochází ke vzniku místní hypoxie a nedochází přepnutí energetického metabolismu.

Stanovení obsahu bílkovin, tuků, sacharidů a vápníku v mléce

René Rác

Ing. Květoslava Šustová, Ph.D., Mgr. Olga Strouhalová

*Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace Vranovská
65, 614 00 Brno-Husovice racrene.skola@maill.com*

Konzumace kravského mléka je u lidí zakotvená již po tisíce let. Využíváme ho pro výrobu široké škály potravin. Studie dokázaly, že kravské mléko je svým složením nejbližší lidskému. Tyto studie se tato práce pokusila podložit. Kolem 50 vzorků bylo podrobena rozboru, přičemž se sledovaly 4 hlavní složky: proteiny, lipidy, sacharidy a vápník. Výsledky zjištěné při měření odpovídají těm, které byly nalezené v literatuře pro komparaci. Pro porovnání byly odejmuty vzorky mléka kozího. Také je zde popsán vliv mléka a mléčných výrobků na zdraví člověka s podrobným popisem jak hlavních, tak i vedlejších složek mléka.

STANOVENÍ OBSAHU BÍLKOVIN, TUKŮ, SACHARIDŮ A VÁPŇÍKU V MLÉČE



René Rác¹, Ing. Květoslava Šustová, Ph.D.², Mgr. Olga Strouhalová¹

¹Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská 65, 614 00, Brno

²Ústav technologie potravin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně
sustova@mendelu.cz, Zemědělská 1, 613 00, Brno



ÚVOD

Studie dokázaly, že kravské mléko je svým složením nejbližší lidskému. Tyto studie se tato práce pokusila podložit. 41 (49) vzorků bylo podrobeno rozboru, přičemž se sledovaly 4 hlavní složky: proteiny, lipidy, sacharidy a vápník. Má práce se zabývala stanovením obsahu těchto složek mléka pomocí analytických metod.

EXPERIMENT

Experimentální část se zabývá laboratorním rozborům mléka od různých dodavatelů z oblasti Moravy. Vždy proběhne odběr mléka pro měření v rozmezí jednou za tři měsíce od sebe. Metodika celé práce staví na čtyřech druzích měření:

1. Stanovení obsahu hrubých bílkovin podle Kjeldahla pomocí přístroje Foss Tecator Kjeltec 8200 Auto Distillation Unit
2. Stanovení obsahu tuků acidodutrymetrickou metodou
3. Stanovení obsahu sacharidů (laktózy) polarimetricky
4. Stanovení obsahu vápníku (Ca²⁺) komplexometrickou metodou

Pro porovnání jsem podrobil těmto laboratorním studiím i mléko kozi.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Z výsledků z grafů vyplývá, že stanovení jednotlivých složek v mléce je poměrně nestálé téměř v každém vzorku. Porovnáním naměřených koncentrací sledovaných látek ve vzorcích a koncentracemi uvedenými v tabulkách lze konstatovat, že uspokojivých výsledků bylo dosaženo především ve sledování celkového obsahu laktózy a tuků. Rozdíly mezi koncentracemi ostatních látek v kravském mléce od jmenovaných dodavatelů byl avšak statisticky nevýznamný (P>0,4)

ZÁVĚR

Cílem mé práce bylo pokusit se o souhrn informací tykajících se významu mléka ve výživě. Stanovil jsem si tři cíle a z nich vyvstávající výzkumné otázky. Prvním cílem bylo popsat technologické postupy při zpracování mléka a popsat jeho dílčí kroky a druhým bylo popsání jednotlivých složek mléka, které v něm můžeme najít. Vedle tohoto jsem věnoval pozornost i zdravotním aspektům kontaminace mléka. Třetím cílem byl popis některých použitých chemických a instrumentálních metod při stanovení těchto látek. Práce je rozdělena na dvě základní části, část teoretickou a výzkumnou.



Obr. 8 – 8: Výsledky všech měření v tabulkovém zpracování

Tabulka výsledků v porovnání s odbornou literaturou (kravské mléko)		
	Vlastní stanovení	Jimenez et al. (2003)
Obsah bílkovin	3,35 %	3,35 %
Obsah tuků	4,08 %	4,20 %
Obsah laktózy	4,83 %	4,20 %
Obsah vápníku	0,98 g/kg	1,2 g/kg

Tabulka výsledků v porovnání s odbornou literaturou (kozi mléko)		
	Vlastní stanovení	USDA (2004)
Obsah bílkovin	3,4 %	3,55 %
Obsah tuků	3,7 %	4,14 %
Obsah laktózy	4,6 %	4,45 %
Obsah vápníku	0,70 g/kg	1,4 g/kg

Obr. 9 – 9: Výsledky všech měření v tabulkovém zpracování

Standardizace postupů pro diagnostiku pluripotence lidských indukovaných pluripotentních kmenových buněk

Michael Studený
Doc. RNDr. Irena K. Koutná, Ph.D.

Gymnázium Brno-Řečkovice, příspěvková organizace
Terezy Novákové 2, 621 00 Brno, Česká republika
studnamichael@gmail.com

Práce se zabývá především lidskými indukovanými pluripotentními buňkami (hiPSC), způsoby, jakými se s nimi nakládá a pracuje, jejich aktuálnímu i možnému využití v medicíně. V práci jsou také rozebrány metody charakterizace pluripotence hiPSC a byl proveden drobný test komerčních kultivačních médií. Na závěr byl zpracován formulář pro informovaný souhlas určený možným dárcům buněčného materiálu.

Klíčová slova: kmenová buňka, pluripotence, hiPSC

Možnosti přežívání a množení patogenních a nepatogenních mikroorganismů v cukrářských výrobcích

Zuzana Špásová

MVDr. Olga Cwíková, Ph.D., PhDr. Marcela Helešicová

*Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace
Vranovská 65, 614 00 Brno-Husovice, Česká republika
zuzka.spasova@email.cz*

Moje práce je zaměřená na zhodnocení kvality a zdravotní nezávadnosti u vybraných cukrářských výrobků. Cílem moji práce bylo stanovit výskyt patogenních a nepatogenních mikroorganismů v cukrářských výrobcích, konkrétně v citronových medových kuličkách a ořechových medových kuličkách. Předmětem zkoumání bylo také, zda se v daných výrobcích po naočkování, množí vybraný kmen *Staphylococcus aureus* a vytváří zde své enterotoxiny. Ke stanovení počtu mikroorganismů byla použita metoda kultivace a množství enterotoxinu bylo stanoveno pomocí reverzní pasivní latexové aglutinace. Prací v laboratoři bylo zjištěno, že nepatogenní mikroorganismy odpovídají normě. Což dokazuje, že při výrobě byly úspěšně dodržovány hygienické podmínky. Oproti tomu patogenní mikroorganismy místy překračují povolené hodnoty, ale pouze u minimálního počtu zkoumaných vzorků. Přišlo se také na to, že *Staphylococcus aureus* se ve výrobcích může množit a vytvářet zde své enterotoxiny. Tato informace je důležitá nejen pro výrobce, ale i pro spotřebitele, a to především, kvůli skladování výrobku.

Klíčová slova: cukrářský výrobek; enterotoxin; mikroorganismus; onemocnění; *Staphylococcus aureus*; trvanlivost

Možnosti přežívání a množení patogenních a nepatogenních mikroorganismů v cukrářských výrobcích

Zuzana Špásová

Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace
Vranovská 65, 614 00 Brno-Husovice, Česká republika
zuzka.spasova@email.cz

ÚVOD

Tato práce se zabývá cukrářskými výrobky, které jsou charakteristické především svou sladkou chutí a krátkou dobou trvanlivosti a nebezpečím s nimi spojeným. Nebezpečí s nimi spojené plynou především z výskytu patogenních mikroorganismů, které u lidí způsobují alimentární onemocnění a nepatogenních mikroorganismů jako jsou například plísňe, které jsou jednou z příčin kožních onemocnění a produkují pro dovětká škodlivé mykotoxiny.

EXPERIMENT

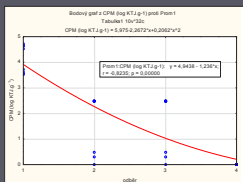
V praktické části bylo zjišťováno, zda se ve vybraných cukrářských výrobcích vyvíjejí po dobu skladování patogenní mikroorganismy *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* a *Staphylococcus aureus* a nepatogenní mikroorganismy jako jsou plísňe, kvasničky, koliformní bakterie a *Escherichia coli* pomocí metody kultivace. Dále bylo zkoumáno, zda se ve výrobě po naokřování mouky za různých podmínek skladování *S. aureus* a tvoří staphylokokový enterotoxin jehož přítomnost byla ověřována pomocí reverzní pasivní latexové aglutinace.

VÝSLEDKY A DISKUSE

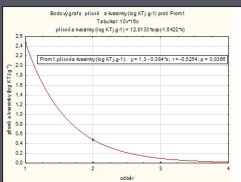
Práci v laboratorii bylo zjištěno, že nepatogenní mikroorganismy odpovídají normě. Což dokazuje, že při výrobě byly úspěšně dodržovány hygienické podmínky. Nespikání *Escherichia coli* nebývá nalezena ani v jednom vzorku a koliformní bakterie byly nalezeny pouze ve dvou vzorcích. Oproti tomu patogenní mikroorganismy nikdy nepřekročily povolené hodnoty, ale pouze u minimálního počtu zkoumaných vzorků. *Listeria monocytogenes* nebývá prokazána a *Salmonella* spp. byla početně u dvou vzorků. Z výsledků se dá také vyčíst, že nejvyšší počty mikroorganismů byly odečteny po prvních odběrech, poté postupně mezi jednotlivými odběry hodnoty klesly až na nulu, což odpovídá růstové křivce. *Staphylococcus aureus* byl nalezen nejen v naokřované, ale i v ranně-šouvané variantě. Reverzní pasivní latexová aglutinace prokázala, že *Staphylococcus aureus* ve výrobcích vyvíjí enterotoxiny SEA, SEB, SEC a SED. Jejich koncentrace byla nejvyšší u prvního odběru a s každým dalším odběrem klesala.

ZÁVĚR

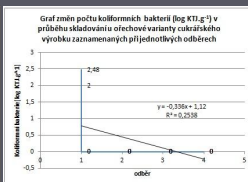
Byla prokázána vynikající hygienická úroveň výrobku. Usuzují tak z toho, že mi při kultivaci nevrostla jediná kolonie *Escherichia coli* a počet celkového počtu mikroorganismů, koliformních bakterií, plísňe a kvasinek byl také velmi nízký. Co se týče patogenních mikroorganismů, tak zkoumané vzorky nedejávaly *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. byla nalezena v oprotu minimálním množství stejně jako, až na výjimky *Staphylococcus aureus*. Naschodkováním některých výrobků bylo zjištěno, že *Staphylococcus aureus* se ve vybraných cukrářských výrobcích může množit a vytvářet své enterotoxiny, tato porážka tedy představuje potenciální riziko alimentární intoxikace, při nedodržení hygienických norem. Na základě toho, že se touha tvoří při teplotách 10 – 48 °C doporučuji v rámci prevence skladovat výrobky při nižších teplotách.



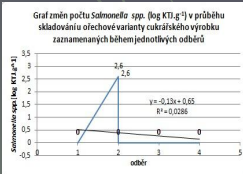
Graf 1: Změny celkového počtu mikroorganismů (log KTJ.g⁻¹) v průběhu skladování u ořechové varianty cukrářského výrobku, odběr 1: 18. 10., odběr 2: 23. 11., odběr 3: 14. 12., odběr 4: 11. 1.



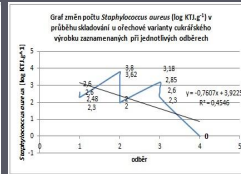
Graf 2: Změny počtu plísňe a kvasinek (log KTJ.g⁻¹) v průběhu skladování u ořechové varianty cukrářského výrobku, odběr 1: 18. 10., odběr 2: 23. 11., odběr 3: 14. 12., odběr 4: 11. 1.



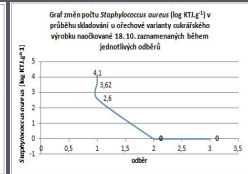
Graf 3: Změny počtu koliformních bakterií (log KTJ.g⁻¹) v průběhu skladování u ořechové varianty cukrářského výrobku, odběr 1: 18. 10., odběr 2: 23. 11., odběr 3: 14. 12., odběr 4: 11. 1.



Graf 4: Změny počtu *Salmonella* spp. (log KTJ.g⁻¹) v průběhu skladování u ořechové varianty cukrářského výrobku, odběr 1: 18. 10., odběr 2: 23. 11., odběr 3: 14. 12., odběr 4: 11. 1.



Graf 5: Změny počtu *Staphylococcus aureus* (log KTJ.g⁻¹) v průběhu skladování u ořechové varianty cukrářského výrobku, odběr 1: 18. 10., odběr 2: 23. 11., odběr 3: 14. 12., odběr 4: 11. 1.



Graf 6: Změny počtu *Staphylococcus aureus* (log KTJ.g⁻¹) v průběhu skladování u ořechové varianty cukrářského výrobku naokřované 18. 10., odběr 1: 23. 11., odběr 2: 14. 12., odběr 3: 11. 1.

Sekce středoškolských studentů

*Tématický okruh anorganická chemie,
materiálové vědy a inženýrství*

Vliv teploty na zviditelňování daktyloskopických stop

Jaroslava Bednářová, Petra Kryštofová
Kpt. Mgr. Bc. Jaromír Kubinger, Mgr. Olga Strouhalová

Střední průmyslová škola chemická, Brno
Vranovská 65, 614 00 Brno, Česká Republika
bednarova.jarca@seznam.cz

Středoškolská odborná činnost na téma Vliv teploty na zviditelňování daktyloskopických stop se zabývá a zkoumá to, jaký vliv má teplota na dobu potřebnou ke zviditelnění daktyloskopické stopy. Zabývaly jsme se problematikou zjišťování toho, jak teplota ovlivňuje rychlost zviditelnění čerstvých daktyloskopických stop.

Stopy byly zviditelňovány chemickou metodou pomocí ninhydrinu na principu reakce ninhydrinu s aminokyselinami obsaženými v potrně tukové substanci za vzniku Ruhemannova purpuru.

Bylo zjištěno, že teplota pozitivně ovlivňuje rychlost zviditelnění stop. Při teplotě 100°C lze stopy vidět již po 1 minutě na rozdíl od teploty laboratorní, kdy lze stopy vidět až po 20 minutách.

Práce má přínos pro kriminalistickou daktyloskopii ve směru identifikace pachatelů.

Klíčová slova: daktyloskopie, stopa, otisk, papírní linie, forenzní věda, identifikace, ninhydrin, markant.

VLIV TEPLoty NA ZVIDITĚLŇOVÁNÍ DAKTYLOSKOPICKÝCH STOP

Jaroslava Bednářová, Petra Kryštofová

Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská 65
skola@spschbr.cz

ÚVOD

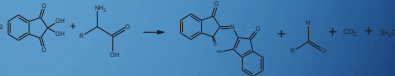
Chem práce je zjistit, jak přesně může teplota ovlivnit zviditelnění daktyloskopické stopy. Daktyloskopie jako taková je velmi rychlá a levná metoda identifikace osob a tento experiment může být velkým přínosem pro zrychlení takto prováděné identifikace.



Obr. 1: Otisk prstu

EXPERIMENT

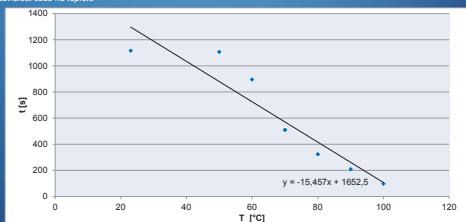
Nejprve byl připraven roztok ninhydrinu (40 ml metylalkoholu, 5 g ninhydrinu, 20 ml isopropylalkoholu, 300 ml petroleteru). Dalším krokem byla příprava vzorků – na proužek filtračního papíru ozračeného čistém a teplotou, byl zhotoven otisk. Takto připravený vzorek byl namočen do roztoku ninhydrinu a vložen do sušárny. Vzorek byl pozorován a čas zviditelnění zapsán.



VÝSLEDKY A DISKUSE

T [°C]	23	50	60	70	80	90	100
t [s]	1116	1107	895	509	323	208	98

Tabulka 1: Závislost času na teplotě



Graf: Závislost času na teplotě

ZÁVĚR

Zkoumáním bylo zjištěno, že teplota velmi pozitivně ovlivňuje zviditelnění stop. Při 100 °C lze čerstvou stopu zviditelnit již do 1 minuty.

Po stopách alchymistů aneb jak vyrobit „z ničeho něco“

*Zuzana Bušinová, Jana Krýslová
Ing. Josef Janků*

*Střední průmyslová škola chemická, Brno
Vranovská 65, 614 00 Brno, Česká republika
bazuka100@seznam.cz*

Naše středoškolská odborná činnost pojednává o výrobě potaše, kyseliny dusičné, kyseliny sírové a kyseliny chlorovodíkové podle alchymistů. První část rozebírá informace o výrobních procesech těchto chemikálií. Druhá část naší práce se zabývá naší vlastní výrobou potaše, kyseliny dusičné, kyseliny sírové a kyseliny chlorovodíkové a našimi výsledky.

Cílem naší práce je seznámit vás s alchymistickou výrobou již dříve zmíněných čtyř chemikálií (potaš, kyselina dusičná, kyselina sírová a kyselina chlorovodíková). U potaše nás zajímal její obsah. U kyselin nás zajímala jejich koncentrace. Chtěli jsme, aby si každý uvědomil, že v dnešní době je výroba chemikálií mnohem jednodušší a především rychlejší než v době alchymistů.

Klíčová slova: kyselina chlorovodíková, kyselina dusičná, kyselina sírová, odměrný roztok, potaš, titrace, základní látka.

Po stopách alchymistů aneb jak vyrobit „z ničeho něco“

Zuzana Bušinová, Jana Krýsllová
Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská 65
skola@spschbr.cz

ÚVOD

Cílem naší práce je seznámit vás s alchymistickou výrobou 4 chemikálií (potaš, kyselina dusičná, kyselina sírová a kyselina chlorovodíková). U těchto chemikálií nás kromě jejich výroby také zajímalo, jaký jsme získali výtěžek u jednotlivých výrob.

EXPERIMENT

Nejprve jsme si vyrobili vybrané chemikálie, vycházeli jsme z postupů dávných alchymistů. Poté jsme použili jednotlivé analytické metody k určení výtěžku u potaše a zjištění koncentrací u jednotlivých kyselin. Potaš jsme stanovili acidimetry (odměrným roztokem byla kyselina chlorovodíková, indikátorem methyloranž), koncentraci kyseliny dusičné jsme stanovovali alkalimetry (odměrným roztokem byl hydroxid sodný, indikátorem fenolftalein), koncentraci kyseliny sírové alkalimetry (odměrným roztokem byl opět hydroxid sodný, jako indikátor jsme použili fenolftalein, stejně jako při stanovení koncentrace kyseliny dusičné) a koncentraci kyseliny chlorovodíkové jsme stanovili opět alkalimetry.

Obr. 4: Výroba kyseliny dusičné



VÝSLEDKY A DISKUSE

Směs s potaší – podle senzorky: čistá: 41,2 %, znečištěná: 40,89 %

Kyselina dusičná: $c = 0,506 \text{ M}$

Kyselina sírová: $c = 0,1 \text{ M}$

Kyselina chlorovodíková: $c = 0,2066 \text{ M}$

Naše výsledky prezentují naše zjištěné hodnoty. Tyto výsledky nemáme s kým porovnat, protože jsme nenašli zdroje, se kterými bychom mohly naše vypočtené výsledky srovnat.

Obr. 1: Výroba kyseliny chlorovodíkové



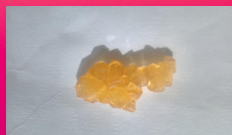
ZÁVĚR

Cílem práce bylo vyzkoušet si a porovnat složitost tehdejší alchymie a dnešní výrobní chemie. Zjistily jsme, že i když jsme používaly mnohem lepší vybavení než alchymisté v jejich době, práce byla zdlouhavá a výsledky byly nižší než naše očekávání.

Obr. 2: Filtrace vylouhovaného dřevěného popela



Obr. 3: Krystal potaše před žháním



Nové vyjadřování obsahu soli v potravinách

Dominika Čičatková

MVDr. Jiří Bednář Ph.D., Ing. Tomáš Buriánek

*Střední průmyslová škola chemická, Brno
Nedbalova 32, 62300, Brno
domca.cicatkova@seznam.cz*

V této práci se zaměřuji na vyjadřování obsahu soli podle nové směrnice EU číslo 1169/2011. Vzorky pro měření jsou masné výrobky měřené přes chloridy a sodík. Chloridy stanovené potenciometrickou titrací na automatickém titrátoru a stanovení sodíku pomocí iontově selektivní elektrody. V práci bude ukázána a zdůvodněna odlišnost výsledků získaných těmito dvěma metodami.

Klíčová slova: Sodík; iontově selektivní elektrody, potenciometrická titrace, masný výrobek

Nové vyjadřování obsahu soli v potravinách

Dominika Čičatková

Střední průmyslová škola chemická, Brno
domca.cicatkova@seznam.cz

ÚVOD

Na konci roku 2016 začalo platit nové nařízení Evropské unie č. 1169/2011, které se týkalo hodnot na etiketách potravin.

Velká změna nastala u označování obsahu soli, která se po dlouhou dobu stanovovala přes chloridy, ale to jen do té doby, dokud se ve výrobcích nezačaly objevovat přidané látky ve formě sodných solí. V práci jsem se zaměřila na problematiku soli v **masných výrobcích**.

EXPERIMENT

Celkem 15 různých druhů masných výrobků bylo proměřeno dvěma metodami a jejich rozdílné výsledky byly následně porovnány a komentovány.

První metodou bylo stanovení NaCl pomocí potenciometrické titrace na automatickém titrátoru. Druhou metodou byla metoda pomocí přímé potenciometrie iontově selektivní elektrodou - sodíkovou.

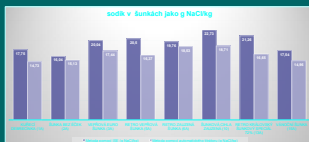
Vzorky byly nejprve zhomogenizovány a poté měřeny danými přístroji.



Obr. 2. automatický titrátor

VÝSLEDKY A DISKUSE

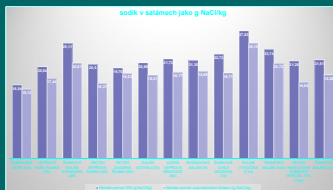
Metodou přes iontově selektivní sodíkovou elektrodu jsou výsledky g NaCl/kg vyšší. To je zapříčiněno tím, že titrační metoda měří sůl pouze jako celek, kdežto metoda pomocí iontově selektivní elektrody měří i látky v soli přidané, kterými mohou být karagenany či polyfosfáty sodné.



Graf 1. sodík v šunkách jako g NaCl/kg

ZÁVĚR

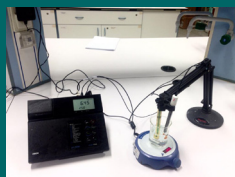
Stanovení sodíku ve vzorcích masných výrobků bylo provedeno pomocí přímé potenciometrické metody iontově selektivní elektrodou a stanovení chloridů pomocí argentometrické titrace na automatickém titrátoru za použití standardního roztoku dusičnanu stříbrného. Tyto metody jsou jednoduché a časově nenáročné. Metoda s iontově selektivní elektrodou je navíc schopná detekovat i jiné zdroje sodíku, než je jen kuchyňská sůl, například glutamát sodný.



Graf 2. sodík v salámech jako g NaCl/kg



Obr. 1. příprava vzorku



Obr. 3. soustava pro měření pomocí sodíkové elektrody

Vývoj nanoporézních nosičů léčiv odvozených od žlučových kyselin

Robin Durník
Ing. Ondřej Jurček, Ph.D. et Ph.D.

Gymnázium Brno, Křenová, příspěvková organizace
Křenová 304/36, 602 00 Brno, Česká republika
rdurnik@gmail.com

Velké množství slibných léčiv selhává během klinických studií pro svoji nízkou rozpustnost, stabilitu, biologickou dostupnost a s tím spojenými škodlivými vedlejšími účinky na lidský organismus. Cílem této práce je vyvinout látky, které jsou prekurzory k novým porézním metalo-organickým sítím, které jsou složené z přírodních látek – žlučových kyselin. Nosiče léčiv mají zvýšit rozpustnost a stabilitu léčiv, a pomocí povrchových modifikací nosiče umožnit cílení léčiva do vybraných tkání, kde by docházelo k jeho pozvolnému uvolňování vyvolaném vnějším impulsem (změnou pH, či změnou redukční aktivity prostředí, či světelným impulsem).

Práce se nejprve zabývá přípravou nových typů ligandů odvozených od žlučových kyselin. Značné množství reakcí a optimalizací bylo vyzkoušeno v rámci přípravy světově prvního ligandu syntetizovaného esterifikací žlučové ursodeoxycholové kyseliny naftalen-1,4-dikarboxylovou kyselinou. Syntéza se ukázala být náročnou, proto závěrem práce je analýza jednotlivých reakcí a návrh budoucího postupu k přípravě tohoto ligandu. Optimalizace a závěry z nich plynoucí jsou důležitým krokem budoucího vývoje analogických ligandů.

Vývoj nanoporézních nosičů léčiv odvozených od žlučových kyselin

Robin Durník¹, Ondřej Jurček²

¹ Gymnázium Brno, Křenová, příspěvková organizace, Křenová 304/36, 602 00 Brno

² CEITEC – Central European Institute of Technology, Masarykova univerzita, Kamenice 5/A4, 625 00 Brno
rdurnik@gmail.com

ÚVOD

Veliké množství silných léčiv selhává během klinických studií pro svoji nízkou rozpustnost, stabilitu, biologickou dostupnost a s tím spojenými škodlivými vedlejšími účinky na lidský organismus. Cílem této práce je vyvinout látky, které jsou prekuzory k novým porézním metalo-organickým sítím, které jsou složeny z přírodních látek – žlučových kyselin. Nosiče léčiv mají zvýšit rozpustnost a stabilitu léčiv, a pomocí povrchových modifikací nosiče umožní cílení léčiva do vybraných tkání, kde by docházelo k jeho pozvolnému uvolňování vyvolaném vnějším impulsem (změnou pH, či změnou redukční aktivity prostředí, či světelným impulsem).

EXPERIMENT

Práce se nejprve zabývá přípravou nových typů ligandů odvozených od žlučových kyselin. Značné množství optimalizací bylo vykonáno v rámci přípravy světově prvního ligandu syntetizovaného esterifikací žlučové ursodeoxycholové kyseliny naphalen-1,4-dikarboxylovou kyselinou. Závěrem práce je analýza jednotlivých reakcí a návrh budoucího postupu k přípravě tohoto ligandu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

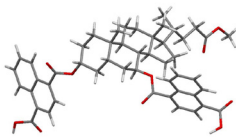
Esterifikaci sloučeniny methylesteru kyseliny ursodeoxycholové (1) pomocí naphalen-1,4-dikarboxylové kyseliny (2) (Schéma 1) jsme provedli několika možnými cestami – použitím chloridu kyseliny (bez či za přítomnosti katalyzátoru 4-dimethylaminyridinu, s použitím triethylaminu, či pyridinu jako rozpínavce) nebo cestou Steglichovy esterifikace. Žádná z testovaných metod na první pokus nevedla k izolaci očekávaného ligandu L (Obrázek 1). Avšak analýzou výsledků jsme zjistili následující:

- Reakce potřebuje delší čas k získání produktu, jinak získáme pouze monosubstituovaný derivát.
- Další reakční čas pravděpodobně vede k reakci s triethylaminem za vzniku vedlejšího produktu, je tedy žádoucí nahradit trimethylamin za pyridin.
- Reaktivita hydroxylové na pozici C7 je v esterifikaci pomalejší než reaktivita s hydroxylovou na pozici C3.
- V reakci za použití chloridu kyseliny naphalen-1,4-dikarboxylové a pyridinu jsme pravděpodobně obdrželi směs produktu L a intermediátu monosubstituovaného derivátu. Pro vysokou afinitu látek k silikagelu se nám je však nepovedlo rozdělit. Tato afinita je způsobena volnými karboxylovými skupinami. Možný pokus do budoucna může být ochránit volné karboxylové skupiny například některými silyly. A následně je po izolaci produktu znovu selektivně odstranit, například pomocí tetrabutylamoniurní fluoridu.

ZÁVĚR

Optimalizace a závěry z nich plynoucí jsou důležitým krokem budoucího vývoje analogických ligandů odvozených od podobných aromatických dikarboxylových kyselin. V následujícím kroku by byla provedena komplexace ligandu s biokompatibilními kovy s cílem připravit supramolekulární komplexy obsahující kavitu, eventuelně porézní metalo-organické síť (příklad Schéma 2).

Práce značným dílem přispěla k chemii žlučových kyselin a na výsledek bude navázáno v dalších studiích. Část těchto výsledků bude součástí publikace v renomovaném zahraničním vědeckém časopise.



Obrázek 1. Molekulární model ligandu L.

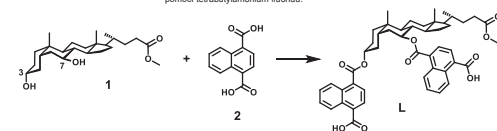


Schéma 1. Příprava ligandu L esterifikací žlučové ursodeoxycholové kyseliny (UDCA) naphalen-1,4-dikarboxylovou kyselinou.

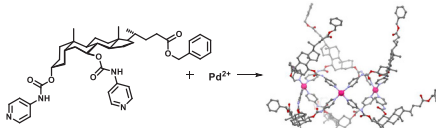


Schéma 2. Příprava supramolekulární kavity Pd₂L₂ z analogického ligandu odvozeného od ursodeoxycholové kyseliny a 4-aminyridinu.

PODĚKOVÁNÍ

Děkují panu Ing. Ondřeji Jurčkoví, Ph.D. et Ph.D. za jeho vedení při tvorbě této středoevropské práce.

Tento projekt získal finanční prostředky z programu pro výzkum a inovace Horizont 2020 Evropské unie v rámci akcí Marie Skłodowska-Curie a je spolufinancován Jihomoravským krajem dle GA č. 686580. Tento materiál odráží pouze postoje autora a EU není odpovědná za jakékoli možné použití informací obsažených v takovém materiálu.

Literatura: Jurček O. et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2015, 54, 15482.



Středoevropský technologický institut
Centrum strukturní biologie
Výzkumná skupina Struktura biosystémů a molekulárních materiálů prof. RNDr. Radka Marka, Ph.D.



SO-MO-PRO

Příprava sloučenin s vazbou Al-F

Jakub Hruška

*Jiráňkova 79, 618 00, Brno, Česká republika
spartakubca@gmail.com*

Sloučeniny s vazbou Al-F jsou důležité v mnoha průmyslových oblastech, např. v katalýze, elektronice, kde slouží jako dielektrika, atd. Cílem práce bylo prostudovat možnosti fluorace halogenoderivatů alky-lalanů. Jako fluorační činidla byly použity fluorid draselný a tetraethylammonium hydrogendifluorid. Vzhledem k hydrolytické nestálosti výchozích látek i produktů bylo nutné pracovat v anaerobním prostředí technikou Schlenkových baněk a suchého boxu. Průběh reakcí byl sledován pomocí multinukleární NMR spektroskopie v kapalně fázi, získané produkty byly charakterizovány infračervenou spektroskopii a jejich teplotní stabilita byla kontrolována pomocí termické analýzy (TG/DSC).

Klíčová slova: alkoxydy hlinité; sol-gelové metody; nehydrolytické metody;

PŘÍPRAVA SLOUČENIN S VAZBOU Al-F

Jakub Hruška

Gymnázium Brno, Křenová, příspěvková organizace
spartakubca@gmail.com

ÚVOD

- Cílem práce bylo prostudovat možnost fluorace halogenodennatů alykylánu. Jako fluorant činidla byly použity fluorid diisetyl a hydrogenfluorid tetraethylamony.
- Východí látky i připravené produkty byly citlivé na stopové množství vody i kyslíku, proto bylo nutné provádět všechny operace s využitím suchého rukavicevého boxu a vakuové linky.
- Průběh reakcí byl sledován pomocí multinukleární NMR spektroskopie v kapalně fázě, získané produkty byly charakterizovány infračervenou spektroskopii a jejich teplotní stabilita byla kontrolována pomocí termické analýzy (TG/DSC).



Suchý box

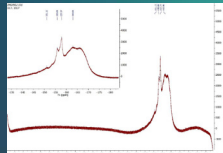


Schlenkové nádobky

EXPERIMENT

1. EtAlCl₂ s KF v C₂D₂

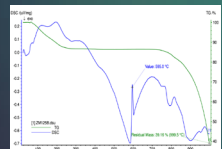
- V květně
- Měřeno před i po sonifikaci
- Spektra odpovídají atomu fluoru vázanému na atom hlínku (obr. 1)



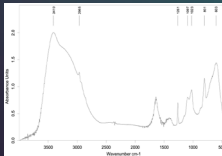
Obr. 1. NMR spektrum ¹⁹F signálu v oblasti (-150 - -160) ppm

2. EtAlCl₂ s KF v hexanu

- Ve Schlenkové baňce
- Podrobno refluxu
- NMR vzorek byl odebrán před refluxem, avšak jeho kvalita byla velmi špatná
- Vzorek dekantován a vysušen působením vakua
- TG/DSC termogramy ukázaly hmotnostní úbytek 60,8 % při teplotě 1000 °C
- IR spektrum prokázalo vazby Al-Cl, Al-O, Al-F, Al-C, C-C a C-H
- Reakce byla opakována, kvůli ověření výsledků
- IR spektrum bylo totožné, hmotnostní úbytek činí 69,8 %



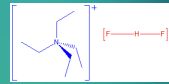
Obr. 2. TG/DSC termogram 2. reakce - úbytek hmotnosti činí 60,8 %



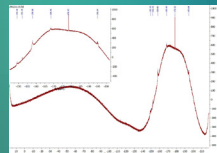
Obr. 3. IR spektrum 2. reakce; prokázány vazby Al-F

3. Reakce Et₂NHF₂ s (iBu₂AlCl) v THF

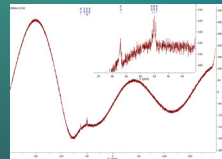
- Ve Schlenkové baňce
- Ani po osmi dnech nedošlo k úplnému rozpuštění Et₂NHF₂
- 4 hodiny refluxováno
- Změřeno NMR (v C₂D₂)
- ¹⁹F NMR spektrum šest singletů v oblasti (-149 - 195 ppm) (Obr. 5)
- ²⁷Al NMR spektrum obsahovalo dva multiplety (49 a 62 ppm) (Obr. 6)
- Kvůli malému výběžku bylo změřeno pouze IR, to obsahovalo pásy náležející vibračním vazeb Al-F, Al-Cl, Al-O, C-C a C-H



Obr. 4. Hydrogenfluorid tetraethylamony



Obr. 5. ¹⁹F NMR spektrum reakce 5 po refluxu



Obr. 6. ²⁷Al NMR spektrum reakce 5 po refluxu

VÝSLEDKY A DISKUSE

- Východí látky i připravené produkty byly citlivé na stopová množství vody i kyslíku, proto bylo nutné provádět všechny operace s využitím suchého rukavicevého boxu a vakuové linky.
- Bohužel se nepovedlo získat krystalický produkt, proto strukturu připravených látek můžeme pouze odhadovat z nepřímých údajů dostupných fyzikálně-chemických metod. ¹⁹F NMR spektra, stejně jako IR spektra prokázala vznik žadáných sloučenin s vazbou Al-F, bohužel, jak je u těchto systémů obvyklé, nevznikl jeden produkt, ale vždy směs několika látek.

ZÁVĚR

- V budoucnu bude nutné s výzkumem pokračovat a zaměřit se na separaci jednotlivých produktů a jejich izolaci v krystalickém stavu.

Nukleárna magnetická rezonancia pri identifikácii organických zlúčenín

Michal Ichmann

*Gymnázium, Ul. 1. mája 8, Malacky
Ul. 1. mája 8, 901 01 Malacky
IchyMichal@gmail.com*

Našu prácu môžeme rozdeliť na dve nosné témy: aspirin a nukleárna magnetická rezonancia (NMR). Aspirin je jeden z najznámejších celosvetových liekov, ktorý sa používa ako analgetikum, antipyretikum a antiflogistikum. NMR patrí v posledných rokoch medzi najpoužívanejšie metódy v medicíne. V našej práci sme prepojili tieto dve témy. Aspirin môže byť veľmi nebezpečným, ak by sme nevedeli, čo môže vyvolať a podávať ho niekomu len tak proti bolesti alebo horúčke. Preto sme sa v teoretickej časti zamerali na jeho účinky na náš organizmus a na mechanizmus týchto účinkov. V teoretickej časti práce sa zaoberáme fyzikálnou podstatou NMR a jej využitím.

V praktickej časti sme si zosyntetizovali hlavnú zložku aspirínu - kyselinu acetylsalicylovú, a následne sme ju vložili do NMR a analyzovali jej štruktúru pomocou ^{13}C a ^1H spektroskopie. Identifikovali sme si, či je to skutočne látka, ktorú sme chceli pripraviť syntézou, ako medzi sebou interagujú jednotlivé vodíky, ako veľmi je naša látka znečistená a priradili sme si jednotlivé signály k jednotlivým vodíkom v molekule.

Nukleárna magnetická rezonancia pri identifikácii organických zlúčenín



Michal Ichmann¹
 Mgr. Lenka Bergerová, PhD.¹ Ing. Michal Soraj, PhD.² Ing. Jana Dohňáková, PhD.²
¹Gymnázium, Ul. 1. mája 8, 801 01 Malacký, ²Fakulta chemickej a potravinárskej technológie,
 Slovenská technická univerzita, Radlinského 9, 812 37 Bratislava



Úvod

Našu prácu môžeme rozdeliť na dve témy: aspirín a nukleárnu magnetickú rezonanciu (NMR). Aspirín je veľmi známe liečivo, ktoré sa používa ako analgetikum, antipyretikum a antitrombotikum. Navyše má antitrombotické účinky, ktoré môžu byť využité pri prevencii infarktu myokardu. NMR je veľmi známa v medicíne. Avšak, v našej práci sa zameriavame na jej využitie v chemickom priemysle pri identifikácii organických zlúčenín.

Cieľom teoretickej práce:

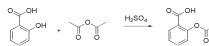
- oboznámiť sa s tým ako funguje liečivo aspirín na náš organizmus a jeho mechanizmom týchto účinkov,
- oboznámiť sa s fyzikálnou podstatou nukleárnej magnetickej rezonancie, jej spektroskopiu a využitím.

Cieľom praktickej časti práce:

- zosyntetizovať kyselinu acetylsalicylovú,
- zosyntetizovanú látku vložiť do NMR a analyzovať jej spektrum,
- zo spektra identifikovať, či sme pripravili správnu látku, zistiť ako je znečistená, ako medzi sebou interagujú jednotlivé vodíky a priradiť si signály k jednotlivým vodíkom.

Materiál a metódika

- Jednotupňová syntéza kyseliny acetylsalicylovej z kyseliny salicylovej (1,25 g) a anhydridu kyseliny octovej (1,5 ml) za prítomnosti kyseliny sírovej ako katalyzátora



Obr. 1: Jednotupňová syntéza kyseliny acetylsalicylovej

- ¹H a ¹³C spektrá, ktoré boli namerané na spektrometri Varian VNMR5-600 (frekvencia 600 MHz pre ¹H a 150 MHz pre ¹³C).



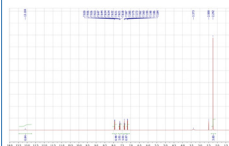
Obr. 2: Spektrometer Varian VNMR5-600 na FCHPT STU v Bratislave
 Zdroj: <http://www.nmr.sk/puclad/imagga/fig0600.jpg>

Výsledky

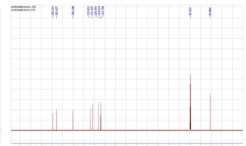
Teoretický výťažok syntézy podľa výpočtov je 1,62 g kyseliny acetylsalicylovej. Skutočný výťažok bol 0,581 g, čo je 36 %-ný výťažok kyseliny acetylsalicylovej.

¹H NMR (600 MHz, DMSO-d₆): δ (ppm) = 2,24 (s, CH₃, 3H); 7,19 (dd, H-3, J= 1-0, 8:1 Hz, 1H); 7,37 (dt, H-5, J= 1-1, 7:7 Hz, 1H); 7,63 (dt, H-4, J= 1-7, 7:7 Hz, 1H); 7,93 (dd, H-6, J= 1-7, 7:8 Hz, 1H); 13,10 (bs, COOH, 1H).

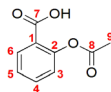
¹³C NMR (150 MHz, DMSO-d₆): δ (ppm) = 20,9 (CH₃); 123,8 (C-1); 124,1 (C-3); 126,1 (C-5); 131,4 (C-6); 133,8 (C-4); 150,2 (C-2); 165,6 (C-8); 169,2 (C-7).



Obr. 3: ¹H spektrum aspirínu



Obr. 4: ¹³C spektrum aspirínu



Obr. 5: Očíslovaný štruktúrny vzorec aspirínu

Diskusia

- 36%-ný výťažok mohol byť spôsobený použitím menších ekvivalentov ako sa odporúča.
- Na ¹H spektre je 8 signálov, kde jeden signál patrí vode (v ktorej bola látka premývaná, δ = 3,73 ppm) a jeden rozpušťaču DMSO-d₆ (δ = 2,50 ppm).
- Signál s najmenším chemickým posunom patrí metylejovej skupine vodíkov a s najväčším posunom karboxylovému vodíku.
- Ostatné signály patria vodíkom na aromatickom jadre a sú to multiplety, kvôli nepriamej spin-spinovej interakcie cez väzby.
- Na ¹³C spektre je 10 signálov, z toho jeden patrí rozpušťaču (δ = 39,52 ppm).
- Signál s najmenším chemickým posunom patrí metylejovému uhlíku, najväčším karboxylovému uhlíku.
- Signál na δ = 156,6 ppm patrí karbonylovému uhlíku.
- Ostatné signály patria uhlíkom na aromatickom jadre a ich chemické posuny sú uvedené vo výsledkoch.

Záver

V teoretickej časti práce sme sa oboznámili s mechanizmom liečiva aspirín a s fyzikálnou podstatou NMR. V praktickej časti sme úspešne pripravili našu látku pomocou jednotupňovej syntézy a túto látku sme analyzovali pomocou vodíkového a uhlíkového spektra. Identifikovali sme si, že sme zosyntetizovali správnu látku, zistili sme ako medzi sebou interagujú jednotlivé vodíky, nečistotu našej látky a priradiť jednotlivé signály k vodíkom v molekule. Našou prácou sme chceli poukázať, že NMR môžeme vidieť aj inde ako pri medicíne a to práve na identifikáciu organických zlúčenín.

Podakovanie

Chcú by sme poďakovať inšpektorke Mgr. Lenke Bergerovej, PhD. za pomoc pri vypracovaní a mnohých užitočných pripomienkach. Ďakujeme inšpektorke Ing. Janke Dohňáковой, PhD. a konzultantovi Ing. Michalovi Sorajovi, PhD. za pomoc pri vypracovaní praktickej časti a poskytnutí prístrojov FCHPT STU v Bratislave a chemikálií na jej vypracovanie.

Zdroje

1. CHEMICKÝ S. J. (1994). M. Hrabčák. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2008. 688 s. ISBN 978-80-227-2209-1
 2. CHEMICKÝ S. J. (1994). M. Hrabčák. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2008. 688 s. ISBN 978-80-227-2209-1
 3. CHEMICKÝ S. J. (1994). M. Hrabčák. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2008. 688 s. ISBN 978-80-227-2209-1
 4. CHEMICKÝ S. J. (1994). M. Hrabčák. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2008. 688 s. ISBN 978-80-227-2209-1
 5. CHEMICKÝ S. J. (1994). M. Hrabčák. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2008. 688 s. ISBN 978-80-227-2209-1
 6. CHEMICKÝ S. J. (1994). M. Hrabčák. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2008. 688 s. ISBN 978-80-227-2209-1
 7. CHEMICKÝ S. J. (1994). M. Hrabčák. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2008. 688 s. ISBN 978-80-227-2209-1
 8. CHEMICKÝ S. J. (1994). M. Hrabčák. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2008. 688 s. ISBN 978-80-227-2209-1
 9. CHEMICKÝ S. J. (1994). M. Hrabčák. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2008. 688 s. ISBN 978-80-227-2209-1
 10. CHEMICKÝ S. J. (1994). M. Hrabčák. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2008. 688 s. ISBN 978-80-227-2209-1

Hydrofilní úprava polymerů pomocí atmosférických plazmových výbojů

Ondřej Kunovský
doc. Mgr. Lenka Zajíčková Ph.D.

Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská 65 Brno 614 00 CZ
Choryně 154, 756 42 CZ
ondrakuno@seznam.cz

Tato práce se zabývá vlivem plazmové úpravy polypropylénu a následným měřením kontaktních úhlů, za použití šesti kapalin, výpočtem povrchové energie z kontaktních úhlů pomocí softwaru SEE System od společnosti Advex Instruments. Tato práce zkoumá také kromě vlivu počtu přejezdů plazmovací tryskou, také vliv aditiv a v neposlední řadě vliv času na upravený povrch, tedy stárnutí.

Klíčová slova: Plazma, polymery, plazmová úprava, kontaktní úhel, povrchová energie, hydrofilita

Hydrofilní úprava polymerů pomocí plazmatu

Ondřej Kunovský

Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská 65, ondrakuno@seznam.cz

ÚVOD

Plazmování je důležité z důvodu nanášení různých lepidel, nátěrů, protože v dnešní době se hojně využívají vodou ředitelná lepidla a nátěry a od nepolárních ředidel se upouští. Vzhledem k tomu, že plasty jako polyethylen a polypropylen jsou nepolární, hydrofobní a mají nízkou povrchovou energii, tak se na ně nehodí použít vodou ředitelná lepidla a nátěry. To můžeme změnit plazmováním, kdy zvýšíme povrchovou energii, z plazmatu se mohou na povrch navázat například OH skupiny které zvýší jak hydrofilitu povrchu tak i jeho polaritu. Můžeme přes plazmovou trysku foukat vzduch, případně jiný plyn např. kyslík, nebo přidat nějaké aditivum např. vodu.

EXPERIMENT

Nejdříve probíhalo čištění a poté plazmování a následně se měřila

povrchová energie. Plazmová tryska funguje tak, že mezi dvěma elektrodami prochází výboj a profoukává se vzduch, případně jiný plyn. Výboj se vířivem foukaného vzduchu zaobluje a "stříká" na povrch, tím ho ošetřuje. Povrchová energie se měřila, tak že se na vzorek daly 3ul kapaliny, kapka se vytvořila a SEE System vypočítal povrchovou energii z kontaktních úhlů.

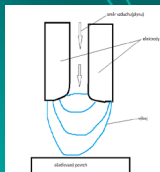


Schéma plazmové trysky

VÝSLEDKY A DISKUSE

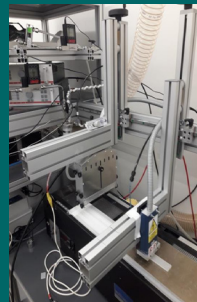
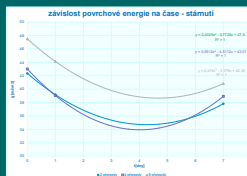
povrchová energie by byla nejvyšší při sedmi přejezdech, což je i výhodnější jak osm z důvodu úspory energie, ale při pouhých dvou přejezdech nejvíce stoupne povrchová energie, zde závisí na druhu např. lepidla které chceme použít. Povrchová energie i hydrofilita, je nejlepší u vody, u ostatních aditiv se povrchová energie moc nelišila oproti metody bez aditiva. Povrch stárne kvadraticky, proto je nejlepší taktó upravené polymery hned použít a neskladovat.

ZÁVĚR

7 Přejezdů

Aditivum voda

Neskladovat oplazmované polymery



Plazmovací soustava



Kapka s vyznačenými body

Vliv klíčních rostlin kukuřice seté na fyzikálně-chemické vlastnosti CdTe kvantových teček: potenciál ve fotodynamické terapii

*Michaela Kvasničková
Branislav Ruttkay-Nedecký, René Kizek*

*Střední zdravotnická škola Brno, příspěvková organizace,
Jaselská 7/9, 602 00 Brno, Česká republika
email: Kvasnickova.Michaela@seznam.cz*

Práce byla zaměřena na studium vlivu klíčních rostlin kukuřice seté (*Zea mays*) na fluorescenční vlastnosti CdTe kvantových teček (QDs). Kukuřice setá klíčila mnohem lépe v kohoutkové vodě než v destilované vodě. CdTe QDs v kohoutkové vodě mnohem více inhibovaly klíčivost kukuřice seté než Cd^{2+} ionty v porovnatelné koncentraci kadmia. Dále byl sledován příjem CdTe QDs přes kořeny do kukuřice seté. Nejvíce fluorescence z CdTe QDs bylo nalezeno v kořenech (60,4%), dále potom v listech (22,9%) a nejméně ve stonku (16,7%). Dále se sledovala interakce CdTe QDs s různě naředěným výluhem z kořene kukuřice seté. Čím více byly výluhy koncentrované, tím více zřáhely fluorescenci CdTe QDs.

Poděkování: Práce podpořena projektem SOČ JCOMM PC070001.
Klíčová slova: CdTe QDs, kukuřice setá, fluorescence

Vliv klíčních rostlin kukuřice seté na fyzikálně-chemické vlastnosti CdTe kvantových teček: potenciál ve fytodynamické terapii

Michaela Kvasničková, Branislav Ruttkay-Nedecký, René Kizek

Střední zdravotnická škola Brno, Jaseňská 7/9, příspěvková organizace, 602 00 Brno, Česká republika

E-mail: Kvasnickova.Michaela@sseznam.cz

Úvod:

Kvantové tečky jsou především transportované nanomedicínského výzkumu. Jejich častějšímu a účinnějšímu používání v lékařské praxi jejich potenciální toxicita. Snahou je přijít na to, jak působí na živo organismy. V této práci jsme se zaměřili na působení kadmiem tetraurových kvantových teček (CdTe QDs) na klíčeni kukuřice seté (Zea mays). Zajímavost naša zdi-ří se nanotechnice dokáží transportovat rostlinou Zea mays. A dále jsme sledovali vliv vyluhu z kofení kukuřice seté na fluorescenční vlastnosti CdTe QDs.

Materiál a Metody:

Příprava CdTe QDs: Za stálého míchání na magnetické míchače s ohřevem se připravil roztok: 10 ml $Cd(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ (octan kadmatný - 0,266 g na 50 ml H_2O) + 1 ml roztoku MSA (ryseřina merkaptosukcinová - 3g/ 50ml H_2O) + 86,7 ml Milli-Q vody + 1,8 ml NH_4OH + 1,5 ml Na_2TeO_4 (tetrauritan sodný- 0,2215g/ml) + 40 mg $NaBH_4$ (tetrahydridoboran sodný). Roztok se zbarvil do žluta, míchal se nejméně 2 hodiny. Do skleněných vialek se oddělčovalo 2 ml roztoku zavločovalo plastovým víčkem a poté zasoučovalo tetraurovým víčkem (Anton Paar, Rakousko). Takto připravené vialky se vločily do mikrovlnné trouby nastavené na výkon 300 W a zahřevl probíhal pro zelené CdTe QDs 2 minuty, pro žluté CdTe QDs 3 minuty a pro oranžové CdTe QDs 4 minuty. CdTe QDs byly usuchovány v termínu za pokojové teploty.

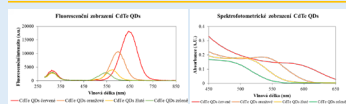
Charakterizace CdTe QDs: Vzniklé CdTe QDs měly absorpční a emisní maxima při různých vlnových délkách zvyšující se podle velikosti jádra od zeleného po červené spektrum (Obr. 1-3). Velikost nanočástic byla 2-10 nm.

Klíčení kukuřice: Semena kukuřice seté klíčila v kultivačním boxu se světelným režimem (12h svělo/12h tma) a teplotě 22±2°C na buněčné vátě v plastových boxech o kapacitě 100 cm² a písláním 100 ml kohoučkové vody (Obr.4a). Cd²⁺ v koncentracích 250-2000µM a CdTe QDs v koncentracích (určeno na ionty kadmia) 1000, 500, 250 µM. Experiment probíhal 96 hodin. Sledovala a zapisovala se jejich klíčivost podle stupně klíčení (Obr.4c), ztravovala se s kontrolním boxem, kde kukuřice klíčily pouze v kohoučkové vodě.

Příprava vyluhu z kofení kukuřice seté: Smlešený vzorek kofení kukuřice starých 5 dní se připravoval na liadu. Do třech misek se navločl pomocí Analytických vah (OHAUS Pa224C) 1 gram kofení, poté byl přidány 2 ml Milli-Q vody a s pomocí písku se kofeny rozeřely. Rozelřený vzorek byl vložen na 5 minut do ultrazvukové lázně. Poté se nechal 15 minut třepat na rotátoru a 30 minut centrifugovat při 4°C na 14 000 rpm. Supernatant byl oddělovan do mikrozusumavky Eppendorf a měřily se u něj celkové bílkoviny a fluorescenční spektra.

Příjem CdTe QDs rostlinou: Kukuřice setá v hydroponických podmínkách rosla 5 dní, mečala se 1 hodinu střešovat bez vody a poté byla ponořena kofeny do červených, oranžových, žlutých a zelených CdTe QDs po dobu 5 hodin. Poté se opláčila v destilované vodě, rozdělla se na kofen, stonku a listy a tyhle části se zvalžily a rozemly v třech misce a kločkem v 2 ml destilované vody a byla měřena míra fluorescence na spektrofotometru (TECAN infinite M200). Fluorescence kontrolních vzorků byla odečtena od měřených vzorků. Do destičky se pipetovalo 100 µl z vyluhu. U fluorescenčních emisních spekter byla použita jako excitací vlnová délka 250 nm a emisní vlnová délka v rozsahu 280 nm do 650 nm.

Výsledky:



Obr. 1: Fluorescenční emisní spektra CdTe QDs

Obr. 2: Absorpční spektra CdTe QDs



Obr. 3: A) Modely velikosti CdTe QDs, B) fotografie CdTe QDs pod UV svěletem, C) fotografie CdTe QDs bez UV záření

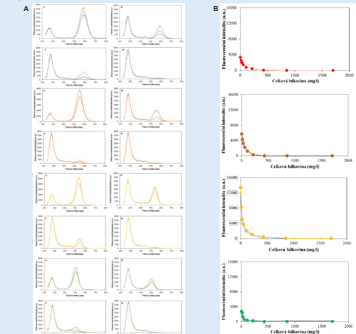
Závěr:

Klíčovost kukuřice seté v kohoučkové vodě byla 96%. CdTe QDs mnohem více inhibovaly klíčivost kukuřice seté (klíčivost byla 7-16%, než Cd^{2+} ionty (klíčivost byla 61%) ve srovnatelné koncentraci kadmia (1000 µM). Fytotoxicita CdTe QDs je tedy vyšší než Cd^{2+} ionty. V nižších koncentracích (250 µM) byly CdTe QDs méně toxické a klíčivost kukuřice seté se u nich pohybovala v rozmezí 50-60%. Dále byla sledována interakce CdTe QDs s různě naředěným vyluhem z kofení kukuřice seté. Čím více byl vyluh koncentrován, tím více zžaběly fluorescenční CdTe QDs. Z toho vyplývá, že rostliny dokáží měnit fluorescenční vlastnosti CdTe QDs. Dále byl sledován transport CdTe QDs přes kofeny do kukuřice seté. Bylo zjištěno, že CdTe QDs se dokáží transportovat rostlinou přes stonku až do listů. Nejvíce fluorescence z CdTe QDs bylo nalezeno v kofenech (60,4%), dále potom v listech (22,9%) a nejméně ve stonku (16,7%). V nižších koncentracích nejsou CdTe QDs zvláště toxické pro růst kukuřice seté, stále ovšem představují environmentální riziko. Pro další výzkum plánujeme experimenty pro zjištění toxicity CdTe QDs na živočišných buňkách a zkoumání jejich potenciál jako fytodynamické agens na vhodných modelových organismech.

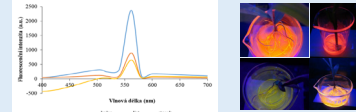
Poděkování: Práce byla podpořena projektem SOCM JČMM PC070001.



Obr. 4: A) Procento klíčení kukuřičných set v kohoučkové vodě. V nižších koncentracích kadmia (250-1000 µM) byla klíčivost 62-80 %. U koncentrovatých CdTe QDs se klíčivost pohybovala v rozmezí 10-20 %. U nižších koncentracích CdTe QDs testových kohoučkové vody se klíčivost pohybovala kolem 50-60 %. porovnání a kontrolou, u které byla klíčivost 96 %. B) Klíčení kukuřice v různém čase (96 h) C) Stupnice klíčení od 1. do 5. stupně.



Obr. 5: A) Fluorescenční emisní spektra různých koncentrací vyluhu z kofení kukuřice s písláním červených, oranžových, žlutých a zelených CdTe QDs (20 µM) oz neředilí koncentrace celkových bílkovin po nejvyšší: A) 43 mg/l, B) 118 mg/l, C) 204 mg/l a D) 863 mg/l. B) Závislost fluorescence na koncentraci celkových bílkovin kofenových vyluhů.



Obr. 6: Fluorescenční emisní spektra vyluhu z kofení, stonku a listů kukuřice po nasávním CdTe QDs do kofení kukuřice, fotografie opětny pod UV zářením.

Sledování úbytku UV stabilizátoru a změny vlastností polypropylenových pásků při simulaci aplikačního stárnutí

Rostislav Mahel
Ing. Marta Kučerová, Mgr. Michal Kuňák, PhD.

Gymnázium Brno-Řečkovice
Terezy Novákové 2, 621 00 Brno
rosta.mahel@seznam.cz

Předmětem práce je modelování degradačních vlivů na vlastnosti tkaniny z polypropylenových pásků, zhodnocení důsledků těchto vlivů na pevnost polymeru v tahu a sledování úbytku použitého UV stabilizátoru nebo jeho případnou degradaci. Zkoumané tkaniny jsou používány k pokrývání záhonů ve sklenících. Kromě UV záření, zvýšené teploty a vlhkosti jsou tak vystaveny působení desinfekčních prostředků užívaných k čištění skleníků a také vlivu akaricidů určených k ochraně rostlin před roztoči.

K simulaci UV záření a teplotní expozice je v práci použit přístroj QUV tester, běžně využívaný k akcelerovanému stárnutí. Účinnost degradačních vlivů byla hodnocena jako pokles pevnosti a tažnosti exponovaných pásků. Tyto vlastnosti byly měřeny na univerzálním zkušebním stroji INSTRON 3366. Dále byla účinnost degradace hodnocena úbytkem stabilizátorů v materiálu. Pro tato měření byla využita metoda kapalinové chromatografie.

Klíčová slova: polypropylen, polymer, stabilizátor, QUV tester, chromatograf, akaricid, zařízení INSTRON

SELEDOVÁNÍ ÚBYTKU UV STABILIZÁTORU A ZMĚNY VLASTNOSTÍ POLYPROPYLENOVÝCH PÁSKŮ PŘI SIMULACI APLIKAČNÍHO STÁRNUTÍ



Rostislav Mahel
Gymnázium Brno-Řečkovice, Terezy Novákové 2, 621 00 Brno
rosta.mahel@seznam.cz

ÚVOD

Teoretická část měla za cíl shrnout vlastnosti polypropyleny, rozlišit základní druhy degradace a stabilizace plastů a obeznámit čtenáře se základy chromatografie.

Cíl praktické části bylo vyhodnotit působení fyzikálních a chemických vlivů na polypropylen se stabilizátorem Uvasorb HA 88, který je využíván jako podkladová tkanina do sklenků. Zjistit, které z vlivů mají největší dopad na úbytek stabilizátoru a zda tento úbytek přímo souvisí se změnou mechanických vlastností polymeru.

Závěrem upozornit na případné objevené nedostatky stabilizace polypropyleny a předat podnět k dalšímu zdokonalení materiálu.

METODIKA

Polymery jsou známy pro své využití při ochraně jiných materiálů před korozi, zvětváváním nebo jinými druhy znehodnocení. Samy však podléhají určitým druhům stárnutí. Degradaci neboli stárnutím polymeru rozumíme souhrn všech nevrátých změn, které způsobují poškození plastu při výrobě, používání a zpracování.

Působením vnějších vlivů podléhají polymery nežádoucím chemickým změnám, které mají za následek narušení molekul jejich rozštěpení, nebo navázání prvku, který do řetězce nepatří. Dochází ke ztrátě vlastností, které jsou od plastu požadovány. Například ke změně barevnosti a snížení pevnosti.

ZAŘÍZENÍ A METODY

Působení fyzikálních vlivů nasimuloval přístroj QUV tester. Zařízení je v krátkém čase schopno napodobit dlouhodobé působení UV záření, srážek a tepla na materiálu užívané ve venkovním prostředí. Souhrnný test působení všech tří vlivů naráz označujeme jako akcelerované stárnutí. Přístroj působí na materiál v 12 hodinových cyklech složených z 8 hodin ozařování UV světlem a 4 hodin ostřikování vodou.

Na test změny mechanických vlastností (pevnosti a tažnosti) bylo využito zařízení INSTRON 3366. Mezi dvě čelisti byl upraven PP pásek a následně natahován, dokud se nepřetrhl. V tu chvíli byly zaznamenaný potřebné hodnoty.

Pro stanovení obsahu UV stabilizátoru byla využita technika gelové permeační chromatografie, prováděná na vysokotlakém kapalinovém chromatografu HP 1050.

DĚLENÍ VZORKŮ

Kontrolní vzorek:

- PP-0 – bez měření i ozařování

Chemická expozice:

- PP-24 – měření 24 hodin

- PP-168 – měření 168 hodin

- PP-336 – měření 336 hodin

Kombinovaná expozice:

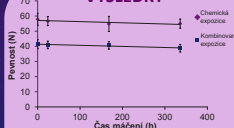
- PP-1 – bez měření, ozařování 375 hodin

- PP-2 – měření 24 hodin, ozařování 375 hodin

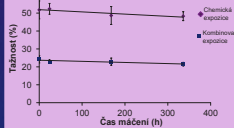
- PP-3 – měření 168 hodin, ozařování 375 hodin

- PP-4 – měření 336 hodin, ozařování 375 hodin

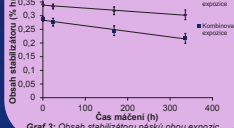
VÝSLEDKY



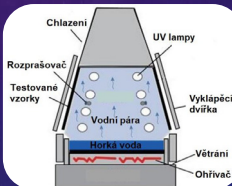
Graf 1: Porovnání pevnosti pásků obou expozic



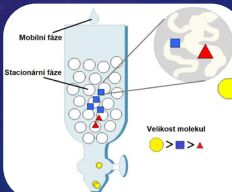
Graf 2: Porovnání tažnosti pásků obou expozic



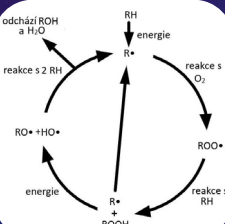
Graf 3: Obsah stabilizátoru pásků obou expozic



Obr. 2: Schéma QUV testeru [Web]



Obr. 3: Gelová permeační chromatografie [Autor]



Obr. 1: Autooxidací cyklus [Autor]

CHEMICKÉ LÁTKY

Zkoumanou látkou v práci je homopolymer PP (komerční název Mosten TB 003) obsahující stabilizátor Uvasorb HA 88.

Směs látek použitá jako chemická expozice PP pásků obsahuje: SAVO (10 obj. %), akarid (0,1 obj. %) a destilovanou vodu (89,9 obj. %).

EXPERIMENT

Nejprve byly vzorky vhodně rozděleny do několika skupin a vystaveny tomu odpovídající degrační expozici po jím určený časový interval.

Po ukončení zátěže byla změněna změna pevnosti a tažnosti a změna chemického složení pásku, přesněji úbytek stabilizátoru.

Nakonec byly výsledky vyhodnoceny a vyzvozen závěr.

ZÁVĚR

Závěrem lze říci, že vliv chemického roztoku na mechanické vlastnosti a obsah stabilizátoru je prakticky zanedbatelný. Mírný pokles obsahu stabilizátoru je pravděpodobně způsoben uvolňováním molekul stabilizátoru z plastu do roztoku.

Naopak působení UV záření má významný vliv jak na mechanické vlastnosti, tak i na obsah stabilizátoru. Zde dochází k degradaci molekul stabilizátoru.

Při další ochraně materiálu bych se dále tedy zaměřil na stabilizaci proti UV záření.

Experimentální příprava vodnatých fosforečnanů draslíku a sodíku

*Lukáš Syrový, Sára Mrvková
doc. Mgr. Radek Škoda, Ph.D.*

*Střední průmyslová škola chemická, příspěvková organizace
Vranovská 65, Brno
cedar3030@seznam.cz*

V naší práci jsme se zabývali experimentální přípravou vodnatých fosforečnanů sodíku a draslíku. Připravované minerály, leukofosfit a cyrilovit, vznikají v přírodě hydrotermální alterací jiných, zejména primárních fosfátů. My jsme pro naši práci zvolili opačný postup a připravovali jsme fosforečnany synteticky. Teoretická část se zabývala popisem vzniklých minerálů a metodikou dané práce. V praktické části jsme popsali měření na elektronovém mikroskopu a ramanově spektrometru. Praktickou část jsme prováděli na dvou experimentech. Cílem práce bylo experimentálně připravit leukofosfit a cyrilovit. Výsledkem práce bylo porovnání chemického složení vzniklých minerálů se skutečnými minerály.

Klíčová slova: syntéza, fosforečnany

Experimentální příprava vodnatých fosforečnanů draslíku a sodíku

Sára Mrvková, Lukáš Syrový

Střední průmyslová škola chemická Brno, příspěvková organizace

ÚVOD

V naší práci jsme se zabývali experimentální přípravou vodnatých fosforečnanů sodíku a draslíku. Připravené minerály, leukofosfit a cyrilovit, vznikají v přírodě hydrotermálními alteracemi jiných, zejména praménových kofosfátů. My jsme pro naši práci zvolili opačný postup a připravovali jsme fosforečnan synteticky.

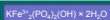
Cílem práce bylo experimentálně připravit leukofosfit a cyrilovit. Výsledkem práce bylo porovnání chemického složení vzniklých minerálů se skutečnými minerály.

EXPERIMENT

Při přípravě leukofosfitu a cyrilovitu byl použit jako zdroj Fe minerál limonit, který sloužil i jako prekursor reakce látka, která vstupuje do reakce za účelem vzniku jiné látky. Jako zdroj P byla použita kyselina kofosforečná. U leukofosfitu byl zdroj K 0,1M roztok fluoridu draselného, v případě cyrilovitu byl jako zdroj Na 0,1M roztok fluoridu sodného. Minerály cyrilovit se nám nepodařilo připravit, rozhodli jsme se ho připravit za jiných podmínek. Jako zdroj sodíku a fosforu byl použit 0,1M roztok hexametafosforečnanu sodného. Roztok byl pouze ve vodném prostředí, což mělo za následek zvýšení alkality prostředí.

Obr. 1: Výsledek z analýzy elektronového mikroskopu z přípravy leukofosfitu

Sloučenina	c [µm%]	M [g/mol]	n	Normalizace	Prvek	Koef. Přep.	Výsledek
K ₂ O	13,69	94,2	0,15	2	K	1	1
P ₂ O ₅	43,15	141,05	0,3	2	P	3,33	2
FeO	43,16	71,85	0,6	1	Fe	2	2

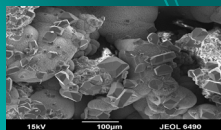


Obr. 2: Výsledek z analýzy elektronového mikroskopu z přípravy kryolitu pomocí NaF roztoku

Prvek	c [µm. %]	M [g/mol]	n	Normalizace	ce	Koef. Přep.	Výsledek
F	8,04	19	0,42	1			18
Na	1,54	22,99	0,07	1		42,85	3
Al	2,13	26,98	0,08	1			3,58



Obr. 3: BSE Mikrofotografie leukofosfitu na povrchu

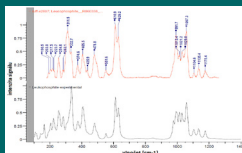


VÝSLEDKY A DISKUSE

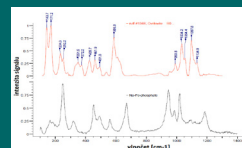
Výsledky našich experimentů prokázaly, že leukofosfit lze úspěšně připravit i za vyšších teplot a při mnohem nižší koncentraci P (0,1 M).

Při použití 0,5M roztoku (NaH₂PO₃)₆ u cyrilovitu došlo k masivní krystalizaci novotvořených fosforečnanů Na a Fe. Při použití 0,1M roztoku NaF a H₂PO₃ nevznikly žádné krystalické fosforečnanu Na a Fe. Vykrytalizovali pouze na povrchu limonitu několik mikrometrů velké krystaly Na₃AlF₆, tedy syntetického analogu minerálu kryolitu.

Obr. 4: Výsledek z ramanovy spektrometrie u přípravy leukofosfitu



Obr. 5: Výsledek z ramanovy spektrometrie u přípravy cyrilovitu



ZÁVĚR

Leukofosfit lze připravit i za vyšších teplot a při nižší koncentraci P (0,1 M). Měření na ramanové spektrometru potvrdilo strukturní příslušnost k minerálu leukofosfitu. Příprava cyrilovitu neproběhla úspěšně, jak za použití NaF roztoku, tak za použití (NaH₂PO₃)₆. Cyrilovit se méně vyskytuje v přírodě oproti leukofosfitu.

Obr. 7: Shrnutí přípravy leukofosfitu



Obr. 8: Shrnutí přípravy cyrilovitu



Osmolalita parenterálních přípravků s obsahem cyklodextrinů

Jan Žaludek

RNDr. Bořek Žaludek, Mgr. Michal Kuňák, Ph.D

Gymnázium Řečkovice

Terezy Novákové 2

Brno 62100

Česká republika

Honza.Zaludek@seznam.cz

Ve farmaceutické praxi se objevuje stále více účinných látek, které jsou ve vodě nerozpustné. Pro jejich použití v parenterálních léčivých přípravcích je však nutné tyto látky nejprve převést do roztoku. Jednou z možností solubilizace nerozpustných látek je použití cyklodextrinů.

Mezi nejvýznamnější patří deriváty 2-hydroxypropyl beta-cyklodextrin a sulfobutylether beta-cyklodextrin.

V souvislosti s použitím vysokých koncentrací těchto derivátů v parenterálních přípravcích je popsána problematika osmolality a osmolarity parenterálních přípravků s ohledem na bezpečnost pacientů.

Experimentální část řeší osmolalitu vodných roztoků zmiňovaných derivátů v rozsahu koncentrací (30 až 300 mg/ml). Jsou srovnány experimentálně zjištěné hodnoty osmolality s hodnotami osmolarity vypočtenými dle USP. Je zhodnocena vhodnost vybraných metod k přepočtu osmolality na osmolaritu.

Klíčová slova: solubilizace, cyklodextrin, parenterální přípravky, osmolarita, osmolarita

