



CENA
Julie Hamáčkové
2020

Sborník abstraktů soutěžních prací

Kategorie C:
Studentská práce s genderovou dimenzí



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE



Julie Hamáčková

* 1892 † 1968

Prof. Dr. Ing. Julie Hamáčková, doktor chemických věd, patřila k prvním ženám studujícím na technických vysokých školách v Československu. Byla prvním chemikem, který se u nás věnoval výhradně chemii odpadní vody. Významně se podílela na vývoji technologií v čistírně odpadních vod v Bubenci. Během své vědecké kariéry nashromáždila mnoho materiálu pro pozdější knižní publikace a též se starala o výchovu nových odborníků, vypracovala podrobné předpisy pro práci na rozborech vody. Je považována za zakladatelku české hydrochemie.

1. dubna 1954 byla jako vůbec první žena na vysokých školách technických jmenována profesorem chemie vody. V roce 1955 jí byla udělena vědecká hodnost doktora chemických věd a vyznamenání za vynikající práci. Účastnila se i řízení VŠCHT Praha: v letech 1955/56 byla proděkanem a od r. 1957 do r. 1959 děkanem Fakulty technologie paliv a vody.

Julie Hamáčková

Analýza odéru přírodního kaučuku

Analysis of natural rubber odor

Bc. Agáta Foitlová

Fakulta chemické technologie

Přírodní kaučuk (NR) patří mezi nejvýznamnější suroviny v gumárenském průmyslu. Z chemického hlediska je NR cis-1,4-polyisopren (přibližně 92%) a zbytek tvoří nekaučukové složky (bílkoviny, fosfolipidy, sacharidy, barviva, ...). Nekaučukové složky NR, ale i zbytky některých látek potřebných k výrobě suchého kaučuku, jsou pravděpodobně zodpovědné za to, že je tento materiál sensoricky výrazný, což se nejvíce projevuje při jeho zpracování. To může být zdrojem problémů gumárenských podniků, které se často nachází blízko obydlí lidí. Proto gumárenské podniky provádějí sensorickou zkoušku, která závisí na složení komise. Je známo, že ženy vykazují vyšší citlovisť na sensoricky výrazné látky, což může výsledek zkoušky ovlivnit.

Cílem této práce bylo provést sensorickou zkoušku přírodního kaučuku u žen a mužů. Dále analyzovat látky způsobující odér. Analýza byla prováděna plynovou chromatografií s hmotnostním spektrometrem (GC-MS) metodou headspace a mikroextrakcí tuhou fází (SPME vlákno) jak za mírně zvýšené teploty, tak za teploty zpracovatelské. Data získaná měřením na GC-MS a sensorickou zkouškou byla pečlivě porovnána a vyhodnocena.

Natural rubber (NR) is one of the most important raw materials in the rubber industry. From a chemical point of view, NR is cis-1,4-polyisoprene (approximately 92%) and the rest consists of non-rubber components (proteins, phospholipids, carbohydrates, dyes,...). The non-rubber components of NR, as well as the residues of some substances needed for the production of dry rubber, are probably responsible for the fact that this material is sensory significant, which is most evident in its processing. This can be a source of problems for rubber companies, which are often located near populated parts of cities. Therefore, rubber companies perform a sensory test, which depends on the composition of the commission. It is known that women show a higher sensitivity to sensory substances, which may affect the test result.

The purpose of this research was the performance of a sensory test of natural rubber by women and men. Further to analyze the substances causing odour. The analysis was executed by gas chromatography with mass spectrometry (GC-MS) by headspace and solid phase microextraction (SPME fiber) both at slightly elevated temperatures and at processing temperatures. The data obtained by GC-MS measurements and sensory testing were carefully compared and evaluated.

Vliv deficiencie tryptofanu ve stravě matky na rozvoj úzkostných poruch v dospělosti potomka

Influence of tryptophan deficiency in the mother's diet for the development of anxiety disorders in the adult offspring

Bc. Gabriela Janíková

Fakulta potravinářské a biochemické technologie

„Může podvýživa matky, či antidepressiva užívaná po dobu těhotenství ovlivnit duševní poruchy potomka v dospělosti?“ Díky mnohým výzkumům již dnes víme, že psychické i fyzické zdravotní stavy, stejně jako návyky životního stylu gravidní ženy, se odráží na jeho zdraví. Významnou roli v rovnováze duše i těla hraje serotonin. Ten vzniká enzymatickou přeměnou tryptofanu, který je esenciální aminokyselinou. Zaměřila jsem se na dopad deficiencie tryptofanu v těle matky na potomka v embryonálním vývoji. Nesprávný poměr aminokyselin, jak u lidí, tak u zvířat, ovlivňuje mnohé pochody v těle, a tím mění i hladinu serotoninu. Behaviorálními testy jsem ověřila úzkostné a kompulsivní aspekty v chování dospělých potkanů Sprague-Dawley. Rozdíl mezi samci a samicemi kontrolní a testovací skupiny však vypovídá o odlišnostech spíše v sociálním chování v brzkých týdnech po narození. Ve spojení poznatků vyplývá, že pouze strava či antidepressiva nejsou schopny učinit výrazné změny v jednání na denní bázi dospělého. Co však ale ovlivnit mohou, jsou jisté tendence chování či psychickou stabilitu při zvládání situací v obtížných životních etapách.

"Can maternal malnutrition or antidepressants affect the mental disorders?" Focused on the impact of the mother's lifestyle on the development of mental disorders in adulthood of her child. We already know from many studies that mental and physical health conditions, as well as the lifestyle habits of a pregnant woman, affect baby's health. Serotonin plays an important role in the balance of soul and body. It is formed by the enzymatic conversion of tryptophan, which is an essential amino acid. We focused on the impact of tryptophan deficiency in the mother's body on the offspring in embryonic development. The wrong ratio of amino acids, both in humans and animals, affects many processes in the body, and thus changes the level of serotonin. We verify anxiety by behavioral tests and compulsive aspects in the behavior of adult Sprague-Dawley rats. However, the difference between male and female control and test groups in social behavior are rather more different in the early weeks after birth. The combination of findings shows that only diet or antidepressants are not able to make significant changes in adult behavior on a daily basis. However, what they can influence are certain tendencies of behavior or mental stability in difficult life stages.

Mikropolutanty ve vodách: riziko pro ekosystém a člověka

Micropollutants in water: risk for ecosystem and human

Bc. Vojtěch Kužel

Fakulta technologie ochrany prostředí

Znečišťující látky vyskytující se v životním prostředí, především ve vodě, v nízkých koncentracích, tzv. mikropolutanty, se stávají stále více diskutovaným tématem. Prokazatelně ovlivňují vodní ekosystémy a společenstva, často znamenají riziko i pro člověka. Ačkoliv se vyskytují pouze v nízkých koncentracích, řádově (ng/l - µg/l), některé z nich, například látky rušící endokrinní systém (EDC), významně působí na samčí část populace, obojživelníky a ptáky. Ve vodních ekosystémech pak dochází k feminizaci vodních živočichů. Bohužel neustálá expozice lidí některým z mikropolutantů negativně dopadá na zdraví a vývoj mužů a žen. Mikropolutanty jsou v dnešní době výzva, které je nezbytné věnovat pozornost. Zvládneme v „době lékové“ zredukovat množství reziduí léčiv v životním prostředí? Dokážeme si poradit s kontaminací zdrojů pitné vody pesticidními látkami?

Jednou z účinných metod, jak tyto látky z vody odstranit, jsou pokročilé oxidační procesy, kterými se zabývá tato práce. Věnovali jsme se testování účinku kombinace peroxidu vodíku a UV záření (H₂O₂/UV). Tento pokročilý proces byl sledován v poloprovozním měřítku s reálným odtokem z čistírny odpadních vod.

Pollutants occurring in the environment, especially in water, in low concentrations, so-called micropollutants, are becoming an increasingly discussed topic. They have been shown to affect aquatic ecosystems and communities and often pose a risk to humans. Although they occur only in low concentrations, on the order of (ng/L - µg/L), some of them, such as endocrine disruptors (EDCs), have a significant effect on the male population, amphibians and birds. Aquatic animals then feminize in aquatic ecosystems. Unfortunately, the constant exposure of humans to some of the micropollutants has a negative impact on the health and development of men and women. Micropollutants are nowadays a challenge that needs to be addressed. Can we reduce the amount of drug residues in the environment in the "drug age"? Can we deal with the contamination of drinking water sources with pesticides?

One of the effective methods to remove these substances from water are advanced oxidation processes, which are the subject of this work. We tested the effect of a combination of hydrogen peroxide and UV radiation (H₂O₂/UV). This advanced process was monitored on a pilot scale with a real outflow from the wastewater treatment plant.

Zdravotní rizika v důsledku znečištění plasty

Health risks due to plastic pollution

Martina Nová

Fakulta technologie ochrany prostředí

Jedním z nejaktuálnějších témat životního prostředí je znečištění vody plastovými odpady. Tato problematika se dotýká nejen oceánů a moří, ale také sladkovodních jezer, řek a v neposlední řadě pitné vody. Plastové znečištění je problematické z několika hledisek. Kromě přímého kontaktu vodních organismů s plasty jsou zde navázané vlivy jako desorpce toxických látek z odpadů, ale rovněž transport znečištění pomocí adsorpce na plastové částice.

Právě tyto skryté procesy mohou opět ovlivňovat přímo vodní organismy, ale rovněž člověka. Polutanty mohou cestovat v potravním řetězci až přímo ovlivní i lidský organismus. Jedním ze studovaných vlivů jsou endokrinní disruptory například v podobě ftalátů, které mají vliv na hormonální systémy. To se může týkat jak pohlavních hormonů, tak produkce inzulinu v těle.

Jednou z alternativ, jak snížit plastové znečištění v přírodě, je produkce bioplastů. V mé práci jsem se zaměřila na speciálně vyvíjený biodegradabilní polymer ve směsi s dřevní moučkou. Materiály byly podrobeny testům anaerobní rozložitelnosti a kvality produkovaného bioplynu. Směsi vykazovaly vysokou výtěžnost a kvalitu bioplynu a rovněž se ukázaly jako dobře anaerobně rozložitelné. Tyto bioplasty byly vyvíjeny za účelem výroby jednorázových gastronomických pomůcek.

One of the most pressing environmental issues is plastic pollution, which concerns not only the oceans and the seas, but also freshwater lakes, rivers and, last but not least potable water. Plastic pollution is problematic for several reasons. Aside from the direct contact of aquatic organisms with plastics, there are related effects such as the desorption of toxic substances from the waste or the transport of the pollution by adsorption on plastic particles.

These hidden processes could not only affect aquatic organisms directly, but also humans. The pollutants can travel in the food chain directly to the human organism. Endocrine disruptors are one of the studied influences, e.g. phthalates which influence hormonal system. It relates to both sex hormones and insulin production in the body.

One of the ways we can reduce plastic pollution in nature is the production of bioplastics. This study focuses on the mixture of a specially developed biodegradable polymer and wood powder, which we tested for anaerobic degradability. We also tested the quality of produced biogas. The yield and the quality of biogas were high, moreover the materials proved to be well-degradable anaerobically. The bioplastics were developed for the production of disposable gastronomic tools.

Endokrinní disruptory, cytokiny a obezita: Jakou roli hrají v syndromu polycystických ovarií?

Endocrine disruptors, cytokines and obesity: What role do they play in polycystic ovary syndrome?

Ing. Markéta Šimková

Fakulta potravinářské a biochemické technologie

Syndrom polycystických ovarií (PCOS) je komplexním a heterogenním onemocněním, které se s prevalencí přibližně 5-10 % řadí mezi jednu z nejvýznamnějších endokrinopatií u premenopauzálních žen. Často jej doprovází metabolické, reprodukční a neuroendokrinní poruchy. V expresi PCOS hrají roli jak genetické, tak environmentální faktory, jasná příčina vzniku však dosud není zcela objasněna, což komplikuje i samotnou diagnostiku. Cílem studie byla analýza jak již známých, tak potenciálních nových biomarkerů PCOS u přesně definovaného souboru žen. Správnost výběru pacientek z velké skupiny žen s podezřením na diagnózu PCOS byla posouzena nezávisle dvěma experty v oboru.

U dvaceti zdravých žen s tělesnou váhou v normě, devíti žen trpících PCOS s tělesnou váhou v normě a deseti obézních žen trpících PCOS jsme porovnali hladiny steroidních hormonů, vybraných endokrinních disruptorů, cytokinů a metabolických parametrů. K posouzení rozdílů mezi skupinami byl použit Mann-Whitney U test, pro vztahy jednotlivých parametrů byly stanoveny Spearmanovy korelační koeficienty.

Signifikantně vyšší hladiny BPA, Anti-Mülleriánského hormonu, lutropinu, poměru lutropin/folikulostimulační hormon, testosteronu, androstendionu, 7 β -OH-epiandrosteronu a cytokinů (IL-6, VEGF, PDGF-bb) byly stanoveny u štíhlých PCOS žen. Mezi ženami s PCOS s ohledem na tělesnou hmotnost nebyly nalezeny rozdíly na hormonální úrovni, významně se však lišily v metabolických parametrech. Zatímco obézní ženy trpící PCOS měly signifikantně vyšší insulinovou rezistenci, Fatty Liver Index, hladiny triglyceridů a cytokinů (IL-2, IL-13, IFN- γ), štíhlé ženy s diagnózou PCOS měly výše uvedené parametry v normě fyziologických hodnot. V expozici parabenům nebyly pozorovány žádné významné rozdíly.

Potvrdil se předpoklad, že obezita znaky PCOS zhoršuje a vede k jeho metabolickým rizikům. Studie jako první poukázala na možnost využití 7 β -OH-epiandrosteronu coby nového diagnostického markeru. Zatímco korelace zvýšených hladin BPA s diagnózou PCOS byla potvrzena, parabeny byly ze spektra potenciálních markerů onemocnění vyloučeny.

Polycystic ovary syndrome (PCOS), a complex and heterogeneous disorder with a prevalence of approximately 5-10 % of premenopausal women, is considered one of the leading endocrinopathy in women. PCOS is usually accompanied by metabolic, reproductive, and neuroendocrine derangements. Its underlying causes remain uncertain, but they are likely to be both genetic and environmental/nutritional, which makes its diagnostics difficult. The aim of the study was to analyze already known markers along with the new potent ones that may help in the diagnostics. A group of selected

PCOS women was carefully defined by two experts in the field independently, as a correct diagnosis is often a pitfall of clinical studies.

This study consisted of nine women forming a 'normal-weight PCOS' group, ten women forming a 'obese PCOS' group and twenty healthy controls. The levels of endocrine disruptors, steroid hormones, cytokines, and metabolic parameters were analyzed. Differences between the groups were assessed using the Mann-Whitney U test. Spearman correlation coefficients were calculated for the relationship of the individual parameters.

Significantly higher levels of BPA, Anti-Müllerian hormone, lutropin, lutropin/folitropin ratio, testosterone, androstenedione, 7 β -OH-epiandrosterone, and cytokines (IL-6, VEGF, PDGF-bb) were found in normal-weight PCOS women compared to controls. In PCOS women concerning the weight, there were no differences in hormonal, but in metabolic levels. Obese PCOS women had significantly higher insulin resistance, fatty-liver index, triglycerides, cytokines (IL-2, IL-13, IFN- γ). No differences were observed in the paraben exposure.

The assumption that obesity worsens the symptoms of the disease and leads to its worse metabolic manifestations has been confirmed. This study is the first to point out the possibility of using 7 β -OH-epiandrosterone as a new diagnostic marker. While the correlation of increased levels of BPA in PCOS women was confirmed, parabens were excluded from the spectra of potential markers of the disease.

¹ Šimková M, Vítků J, Kolátorová L, Vrbíková J, Vosátková M, Včelák J, Dušková M. *Endocrine Disruptors, Obesity, and Cytokines - How Relevant Are They to PCOS? – Physiol Res. 2020; 69 (Suppl 2), S279-S293.*

Tvorba biofilmu *Cutibacterium acnes*: zdravotní komplikace a s nimi spojené genderové aspekty

Biofilm formation of *Cutibacterium acnes*: health complications and related gender aspects

Bc. Klára Zemanová

Fakulta potravinářské a biochemické technologie

Grampozitivní bakterie *Cutibacterium acnes* je za fyziologických podmínek kožním komenzálem, avšak může být i oportunním patogenem způsobujícím invazivní chronické infekce. Mezi nejznámější onemocnění spojené s *Cutibacterium acnes* patří acne vulgaris; klinicky významná je i souvislost s celou řadou dalších chorob. Známy faktory v rozvoji patogenese acne vulgaris jsou hormonálně ovlivněná tvorba kožního mazu, folikulární retenční hyperkeratóza a kolonizace folikulů *Cutibacterium acnes*. Díky zvýšené sekreci androgenů (zvláště testosteronu) dochází u mužů ke zvýšené tvorbě kožního mazu. Mají také vyšší celkový počet mazových žláz, a díky těmto faktorům jsou muži vystaveni většímu riziku rozvoje akné v porovnání s ženami. Důležité je v tomto kontextu je také psychologické hledisko. Ženy s tímto onemocněním mají větší sklony k úzkostem a depresím, a proto by měl klinický management zohledňovat i rizika spojená s genderem.

Patogenita *Cutibacterium acnes* je dána celou řadou virulentních faktorů. V této práci je dále rozebírána zejména tvorba biofilmu a produkce extracelulární lipasy. Biofilm zvyšuje odolnost bakterií vůči antibiotikům i dalším baktericidním látkám, což negativně ovlivňuje účinnost léčby. Lipasa sekretována přisedlými buňkami má vyšší enzymatickou aktivitu, její působení přispívá k rozvoji zánětu tím, že dráždí stěnu vlasového folikulu.

Vysoce biokompatibilní polyamidové nanomateriály funkcionalizované chlorhexidinem slouží v naší laboratoři jako model pro studium přisedlých buněk. Zkoumáme také vliv baktericidních látek na tvorbu biofilmu a míru transkripce vybraných faktorů virulence. Výsledky doposud provedených analýz ukazují, že tyto nanomateriály účinně potlačují tvorbu biofilmu, což by mohlo být využito v řadě medicínských aplikacích.

The gram-positive bacterium *Cutibacterium acnes* is a skin commensal under physiological conditions, but it can also be an opportunistic pathogen causing invasive chronic infections. The most well-known diseases associated with *Cutibacterium acnes* include acne vulgaris; however, the connection with a number of other diseases is either clinically significant. Known factors in the development of the pathogenesis of acne vulgaris are hormonally affected sebum production, follicular retention hyperkeratosis and colonization of follicles by *Cutibacterium acnes*. Due to the increased secretion of androgens (especially testosterone), men show increased production of sebum. They have also a higher total number of sebaceous glands and, due to these factors, a greater risk of developing acne compared to women. Another important aspect of acne vulgaris are the psychological effects. Women with this disease have a higher tendency for anxiousness and depression. The Clinical management should be aware of gender-related risks of this disease.

The pathogenicity of *Cutibacterium acnes* is given by a number of virulence factors. In this context, biofilm formation and extracellular lipase production are further discussed. Biofilm increases the resistance of bacteria to antibiotics and other bactericidal substances, which negatively affects the effectiveness of treatment. Lipase secreted by sessile cells has a higher enzymatic activity, its action contributes to the development of inflammation by irritating the wall of the hair follicle.

Highly biocompatible polyamide nanomaterials, functionalized with chlorhexidine, serve in our laboratory as a studying model of the sessile cells. The current research is investigating the effect of bactericidal substances on biofilm formation and the rate of transcription of selected virulence factors. The first results results show that these nanomaterials are effective in suppressing biofilm formation, which could be used in a number of medical applications.