

PRÍRODNÉ POLYSACHARIDY TYPU β -1,3 (1,6)-D-GLUKÁNOV

JOZEF AUGUSTÍN^a, ALEXANDER DANDÁR^a,
KRZYSZTOF SURÓWKA^b, GRAŻYNA
JAWORSKA^b a LUCIA MINAROVÍČOVÁ^a

^a Ústav biotechnológie a potravinárstva FCHPT STU Bratislava, SR, ^b Akademia Rolnicza, Kraków, PL
jozef.augustin@stuba.sk

Autori v predkladanej štúdií zamerali pozornosť na optimalizáciu izolácie biopolymerného fungálneho polysacharidu β -1,3 (1,6)-D-glukánu z Hlívy ustricovitej (*Pleurotus ostreatus*). Jedná sa o korpuskulárny polysacharid prírodného pôvodu o hmotnosti 750 kD a veľkosti častíc 150 μ m. Tento druh polysacharidu je štruktúrnym polysacharidom bunkových stien kvasiniek, rôznych druhov húb a obilia. Glukány tvoria ojedinelú, účinne pôsobiacu skupinu, v ktorej každý izolovaný polysacharid má svoju špecifickosť. Po chemickej stránke sa jedná o homopolymér, obsahujúci glykozidické väzby β -1,3 v hlavnom lineárnom reťazci a glykozidické väzby β -1,6 v bočnom vetvení. Jedná sa o polysacharid s bioaktívnymi účinkami ako nešpecifického stimulátora obranného systému organizmu s priamou aktiváciou buniek imunitného systému. Beta-glukány majú schopnosť prednostne sa špecificky viazať na makrofágy, teda bunky, ktoré zohrávajú kľúčovú úlohu v obranných reakciách nášho tela pri jeho ataku choroboplodnými zárodkami (baktérie, víry, toxíny a pod.). Po identifikácii infekcie nasleduje celá kaskáda činností, ktorá zahŕňa pohlcovanie a likvidáciu baktérií, vírov, ničenie nádorových buniek a iniciáciu ďalších aktivátorov imunitných reakcií. Autori ďalej uvádzajú celý rad pomerne výrazných imunofarmakologických účinkov β -1,3 (1,6)-D-glukánov na organizmus. Majú už spomínanú schopnosť zvyšovať odolnosť organizmu proti bakteriálnym, fungálnym, vírusovým a parazitárnym ochoreniam a to priamo, alebo v kombinácii s inými liečivami. Ďalej tento typ polysacharidov zlepšuje imunopresívne stavy, pôsobí imunoadjuvantne a zvyšujú rezistenciu organizmu proti chemickým karcinogénom. Beta glukány majú antimutagénne a antikoagulačné vlastnosti. Majú schopnosť inhibovať väzbu HIV vírusom vyvolávajúceho AIDS, stimulujú tvorbu červených a bielych krviniek, vyvolávajú rádioprotektívny účinok (predĺženie doby prežitia po rádioaktívnom ožiarení), môžu pôsobiť ako tzv. „odprávače“ voľných radikálov v organizme, s čím súvisí ich antilipoperoxidačný účinok a tiež majú potenciálny teratogénny účinok. V práci autori konštatujú, že výsledok a intenzita pôsobenia prírodných polysacharidov typu β -1,3 (1,6)-D-glukánov, ich biologická aktivita (imunomodulačné vlastnosti) je závislá od ich pôvodu (rastlinný, mikrobiálny, živočíšny), chemickej štruktúry, stupňa rozpustnosti, aplikácie a druhu genetickej výbavy buniek.

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0310-06.

RHEOLOGICAL CONTROL OF ENZYMATIC CONVERSION OF BIOMASS POLYSACCHARIDES

HOUDA BOUSSARSAR^a, BARBARA ROGÉ^a,
CAROLINE RÉMOND^b, PHILIPPE DEBEIRE^b,
and MOHAMED MATHLOUTHI^{a*}

^a Laboratoire de Chimie Physique Industrielle, UMR URCA-INRA FARE, UFR Sciences, B.P. 1039 - 51687 Reims Cedex 2(France) ; ^b Equipe TEPA, UMR INRA-URCA, FARE, 8 Rue Gabriel Voisin, 51100 Reims (France)
mathlo01@univ-reims.fr

Control of enzymatic hydrolysis of polysaccharides from crops or agriculture co-products can be achieved by use of physico-chemical methods like rheology or FTIR spectroscopy. This approach was applied at the laboratory scale to elucidate the amylolytic action pattern of *Thermococcus hydrothermalis* recombinant type II pullulanase (Th-Apu Δ 2) and in pilot reactor to evaluate the feasibility of control of the solubilization and saccharification of hemicelluloses from the lignocellulolytic fraction in different co-products like corn cob, wheat bran or sugarcane bagasse.

Viscosity results were correlated to reducing sugars analysis to show a similarity between glucoamylase and Th-Apu Δ 2 behaviour. While α -amylase action rapidly decreased the viscosity of medium, glucoamylase and Th-Apu Δ 2 hydrolysates have only shown a negligible reduction in viscosity. The presence of more numerous differentiated and intense peaks in the FTIR spectrum of Th-Apu Δ 2 hydrolysate reveals the presence of short chain oligosaccharides. These results confirm thin layer chromatography results and incite us to conclude that Th-Apu Δ 2 has a dual “endo” and “exo” catalytic action pattern.

It was also observed for a bioreactor agitated at 200 rpm where corncob suspension (200g/L) bioconversion was catalysed by an endo-xylanase, that the force applied on the agitator rotor decreases as solubilization (release of soluble arabinoxylans) increases. In parallel, the corncob suspension viscosity was measured during the bioconversion. Decrease in viscosity followed the same trend as the force on the agitator rotor. These results suggest that hydrolysis evolution in a complex material like the lignocellulosic fraction of an agriculture co-product, can be controlled by viscosity measurement in the reaction medium.

PŘÍTOMNOST NEŠKROBOVÝCH POLYSACHARIDŮ V ZRNU JEČMENE

NATÁLIE BŘEZINOVÁ BELCREDI^a, JAROSLAVA
EHRENBERGEROVÁ^a, EVA FEČKOVÁ^a, SIMONA
MACUCHOVÁ^b a KATEŘINA VACULOVÁ^c

^a Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství,
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Země-
dělská 1, 613 00 Brno, ^b Výzkumný ústav pivovarský a sla-
dařský, a.s., Sladařský ústav Brno, Mostecká 7, 614 00
Brno, ^c Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.,
Havlíčková 2787/121, 767 01 Kroměříž
belcr@centrum.cz

Neškrobové polysacharidy (β -glukany a arabinoxyla-
ny) jsou zastoupeny v zrnu ječmene z 86 % a pro člověka
představují dietní vlákninu přítomnou v ječmeni z 15 až
24 %. β -(1 \rightarrow 3), (1 \rightarrow 4)-D-glukany neboli β -glukany se
nacházejí v buněčných stěnách vyšších rostlin a ve větším
množství v semenech některých obilovin (ječmen, oves).
Během sladování a rmutování se částečně štěpí vlivem
enzymů a pro technologii výroby piva se tedy požaduje
obsah β -glukanů ve sladu co nejnižší. Vyšší obsah β -
glukanů se může projevit zvýšenou viskozitou sladiny
a piva, špatnou filtrovatelností a prodlouženou dobou sce-
zování, na kterém se také podílí vyšší obsah arabinoxyla-
nů. Arabinoxylany jsou hlavními polysacharidy primár-
ních buněčných stěn jednoděložných rostlin a signifikova-
ných buněk jednoděložných a dvouděložných rostlin. Stě-
ny buněk ječmene obsahují asi 20 % arabinoxylanů.

Byly hodnoceny sladovnické odrůdy (Amulet, Kom-
pakt, Krona, Nordus, Tolar), odrůdy americké provenien-
ce, které jsou považovány za donory β -glukanů (Wabet,
Wanubet, Washonubet), linie vzniklé z uvedených skupin
odrůd a bezpluché linie vyšlechtěné v Zemědělském vý-
zkumném ústavu Kroměříž, s.r.o. (KM).

Pro další potravinářské využití by byly vhodné linie
Wabet x Washonubet, KM 2283 a odrůdy Wanubet, Wa-
bet a Krona, které měly nejvyšší obsah jak β -glukanů
(5,82–8,14 %) tak arabinoxylanů (6,60–8,09 %). Pro sla-
dovnické účely se jeví jako nejvhodnější linie Krona x
Kompakt, Wabet x Kompakt a odrůda Tolar, vhodná pro
výrobu českého typu piva, s nejnižším obsahem β -glukanů
(4,78–4,98 %) i arabinoxylanů (3,66–5,53 %).

VLIV PROSTÉ RECYKLACE NA MECHANICKÉ A HYPERMOLEKULÁRNÍ VLASTNOSTI CELULOSOVÝCH MATERIÁLŮ

BŘETISLAV ČEŠEK, MILOSLAV MILICHOVSKÝ
a JIŘÍ CHALUPA

Katedra dřeva, celulózy a papíru, Fakulta chemicko-
technologická, Univerzita Pardubice, Studentská 95,
532 10 Pardubice
KDCP.FCCHT@upce.cz

Recyklace papíru a papírenských výrobků je jednou
z nejdůležitějších věcí současnosti. Cílem této práce bylo
určení „nových“ metod, které mohou recyklační proces papí-
ru (celulosových materiálů) popisovat. Byly odzkoušeny dvě
metody, které se srovnávaly s velmi dobře známou metodikou
WRV. Absolutní hodnota parametru WRV závisí na vazeb-
ném systému vláken a taktéž na jejich povrchové abrazi.

Byly odzkoušeny následující dvě metodiky. Prvou
z nich je tzv. „navlhávací zkouška“. Tato metoda je zalo-
žena na principu sledování procesu navlhání papíru.
Z naměřených údajů můžeme vypočítat povrchově-
strukturní vlastnosti celulosových materiálů. Tyto vlast-
nosti jsou závislé na povrchové abrazi vláken v průběhu
recyklace. Další použitou metodikou, bylo užití tzv.
„rheosedimentace“, která zkoumá a vyhodnocuje sedimen-
taci celulosových materiálů v suspenzi. Výsledky získané
touto metodikou jsou závislé na morfologii a tuhosti vlá-
ken a jejich vazebném potenciálu. Jsou taktéž závislé na
povrchové abrazi vláken.

Byla vyslovena hypotéza, že deformace a oděr vláken
se zvyšuje se stoupajícím počtem jejich recyklací. To zna-
mená, že tzv. papírotvorné vlastnosti vláken se budou
v průběhu recyklace zhoršovat. Tato hypotéza však nebyla
vždy potvrzena, z důvodu dvojího druhu destrukce vláken.
Prvním z nich je úplná destrukce primární (P) a sekundární
(S1) vrstvy vláken, která způsobuje zhoršení papírotvor-
ných vlastností. Druhou z nich je částečná destrukce fibri-
lárních svazků, která může vést ke zlepšení výše uvede-
ných vlastností. Tudíž vícenásobná recyklace papíru
a papírenských výrobků může vést i ke zlepšení papíro-
tvorných vlastností takto získaných vláken.

HYDROLYSIS OF OXIDIZED CELLULOSE

JANA ČOPIKOVÁ^{a*}, JIŘÍ SOBEK^b, MIROSLAV
NOVÁK^a, and TOMÁŠ JEŘÁBEK^a

^a Institute of Chemical Technology, Department of Carbo-
hydrate Chemistry and Technology, Technická 1905,
166 28 Prague 6, ^b Institute of Chemical Process Funda-
mentals of the ASCR, v.v.i., Rozvojevá 2, 165 02 Prague 6
jana.copikova@vscht.cz

Hydrolysis of oxidized cellulose was carried out in
heterogenous system by means of microwave heating at

100 °C. The reaction progress was monitored by reducing sugars determination and by size exclusion chromatography, *i.e.* by determination of molecular weight and molecular weight distribution of the product.

This work was supported by the Ministry of Industry and Trade (project 2A-ITP1/041).

MICROALGAE – A PROMISING SOURCE OF STARCH FOR BIOETHANOL PRODUCTION

IRENA DOUŠKOVÁ, JIŘÍ DOUCHA, DÁŠA UMYSOVÁ, MILADA VÍTOVÁ, and VILÉM ZACHLEDER

*Institute of Microbiology AS CR, v.v.i., Department of Autotrophic Microorganisms, Opatovický mlýn, 379 81 Třeboň
zachleder@alga.cz*

The microalga *Chlorella vulgaris* is widely used as a protein-rich food and feed supplement. Its biomass productivity can be up to 100 tonnes of dry biomass per hectare per year depending on cultivation condition. The reserve compound is mainly starch in content of about 20 % of dry weight. When the cells are subjected to specific stress conditions, the starch content increase up to 65 % of dry weight. Such biomass could serve as a suitable feedstock for bioethanol production.

VLIV NĚKTERÝCH FAKTORŮ NA OBSAH ŠKROBU V ZRNU PŠENICE A TRITIKALE

OLDŘICH FAMĚRA^a, JAN LIPAVSKÝ^b, BOŽENA RILJÁKOVÁ^a a LENKA KOUŘIMSKÁ^a

^a *Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, ^b Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně
famera@af.czu.cz*

V současné době stoupá význam pšenice určené ke škrobárenskému zpracování. Mezi faktory, které přispívají ke stále vzrůstajícímu využití pšenice jako škrobárenské suroviny, patří velmi příznivé klimatické podmínky pro pěstování pšenice v České republice, dlouhodobá skladovatelnost zrna a rozšíření možností uplatnění pšeničného zrna na trhu. Odrůdy pěstované v horších podmínkách (marginálních) mají obvykle vyšší obsah škrobu. Zde je třeba ale vzít v úvahu celkově nižší výnosy v těchto oblastech. Z hlediska intenzity pěstování nebývají rozdíly v obsahu škrobu příliš významné, přesto však existují. Obsah škrobu v obilovinách je v negativní korelaci k obsahu dusíkatých látek v zrně.

V maloparcelkových pokusech (sklizeň 2006 a 2007) s odrůdami pšenice s nepekárenskou jakostí (5) a tritikale (5) byly uplatněny 2 intenzity pěstování: úsporná (90 kg N ha⁻¹ a 1 fungicid) a intenzivní (120 kg N ha⁻¹ a 2 fungicidy). Pokusy byly založeny u pšenice na čtyřech lokalitách (2 v řepařské výrobní oblasti a 2 v bramborářské VO), u tritikale na dvou stanovištích v BVO.

Největší vliv na obsah škrobu v zrně pšenice měl ročník pěstování – rozdíl průměrů činil 2,1 % (2006 66,1 %, 2007 68,2 %). Určité rozdíly se projeví u pokusných míst. V každém roce byl zjištěn na jednom stanovišti odlišný obsah škrobu oproti ostatním lokalitám – zvýšený 2006 v Humpolci o 1,2 % a nižší 2007 v Hněvčevsi o 2,2 %. Vždy to souviselo s opačnou tendencí v obsahu N-látek v zrně. Z tohoto hlediska se projeví tendence k vyššímu obsahu škrobu v bramborářské výrobní oblasti. Pěstitelská technologie s nižší dávkou dusíkatého hnojení (úsporná) vedla k nevýznamně vyššímu uložení škrobu do zrna – v průměru všech variant o 0,5 %. Přitom v BVO byl průměr o 1 % vyšší u úsporné technologie, v ŘVO byly výsledky obdobné. Mezi odrůdami se také ukázaly dílčí rozdíly na úrovni desetin procenta: Biscay 67,7 %, Mladka a Windsor 67,2 %. O 0,5–1 % nižší obsah škrobu byl zaznamenán u odrůd Rapsodia 66,8 % a Clarus 66,7 %. Také u obou technologií bylo pořadí zachováno.

Výsledky dosažené u tritikale měly podobné tendence jako pšenice. Ročníkový rozdíl zde byl vyšší o 3,1 % ve prospěch roku 2007 (69,0 %). U technologií pěstování byly vyšší hodnoty o desetiny procenta u úsporných variant. Projevilo se to na obou stanovištích. Odrůdové rozdíly u tritikale byly vyšší než u odrůd pšenice. Skupina odrůd Lupus 68,9 %, Ticino 68,4 %, Tricolor 68,2 % o 2 % převyšovala další odrůdy Lamberto 66,8 % a Kitaro 66,5 %.

Práce vznikla za podpory projektu NAZV č. 1G57056.

THE EFFECT OF ILLUMINATION OF POLARIZED LIGHT ON POLYSACCHARIDES AND POLYSACCHARIDE DEGRADING ENZYMES Zvaná přednáška

MACIEJ FIEDOROWICZ, ANNA KONIECZNA-MOLENDA, and GOHAR KHACHATRYAN

Department of Chemistry, University of Agriculture, 122 Balička Str., 30-149 Cracow, Poland

Illumination with visible polarized light of normal, waxy and high amylose (Hylon V, Hylon VII) corn, amaranthus, potato and sago starches, induced depolymerisation of starch polysaccharide chains followed by repolymerisation of resulting small molecules upon prolonged illumination. It resulted in structural changes within the starch granules (molecular weight of polysaccharide chains, crystallinity, distribution of amylopectin structural units) and, consequently, in changes of functional properties (swelling power, solubility, thermal and pasting prop-

erties, iodine binding properties, susceptibility to alpha-amylolysis) of all starches studied. The magnitude of changes of starch structural and functional properties induced by illumination depended on starch granule structure and botanical origin. In the case of all starches studied, fragmentation of amylopectin molecules was assisted by the formation of long amylose type chains. Therefore, polarized light illumination of starch granules, regardless of botanical origin, led to the formation of starch granule structures which exhibits functional properties resembled, taking into account amylose to amylopectin ratio, properties of starch granules obtained by genetic modifications of given species. We shown, that polarized light was absorbed by crystalline parts of starch granules inducing vibration of the crystalline lattice and, in consequence, depolymerisation- repolymerisation reactions.

It is obvious that enzyme polypeptide chains could be regarded as semicrystalline structures. Therefore, we decided to check the effect of polarized light on activity of polysaccharide hydrolyzing enzymes. We shown that preillumination of α -amylase solution with linearly polarized light leads to significant increase both in the rate and final yield of the starch enzymatic hydrolysis reaction. The hydrolytic enzymes, α -amylases, and the cyclodextrin glycosyltransferases (CGTases) are key enzymes in the depolymerization of starch. These two groups of enzymes are evolutionarily related. Therefore, we decided to study impact of illumination with polarized light of commercially available CGTase Turozyme (Novozymes, Denmark), on rate and selectivity of α -, β - and γ - cyclodextrin (CD) enzymatic production from starch. Additionally, we report impact of the illumination with polarized light of two other polysaccharide hydrolyzing enzymes i.e. glucoamylase and xylanase on their activity in hydrolysis reaction of starch and xylan, respectively. Obtained results indicate that illumination of enzymes studied, leads to greater yield and/or selectivity of enzymatic reactions.

COMPARISON OF LEGUME SEEDS OF CZECH AND TURKISH VARIETIES USING IMAGE ANALYSIS

EBRU FIRATLIGIL-DURMUŞ^{a,b}, EVŽEN ŠÁRKA^a, ZDENĚK BUBNÍK^a, MATYÁŠ SCHEJBAL^c, and PAVEL KADLEC^a

^a ICT Prague, Department of Carbohydrate Chemistry and Technology, Technická 5, 166 28 Prague 6, Czech Republic, ^b Istanbul Technical University, Food Engineering Department, Maslak – Istanbul, Turkey, ^c ICT Prague, Department of Chemical Engineering, Technická 5, 166 28 Prague 6, Czech Republic
evzen.sarka@vscht.cz, ebruf@itu.edu.tr, matyas.schejbal@vscht.cz

Geometric parameters of legume seeds are very important for designing of engineering processes such as heat

treatment, air transport, drying, milling, germination etc. Image analysis system was used to provide these parameters of lentil and bean. Four approximation models (a cone-sphere, an oblate spheroid, two sphere segments, a triaxial ellipsoid) were used to evaluate volume and surface area of lentil and bean varieties. The results were compared with the values obtained from pycnometric method. The best approximation model was found as the triaxial ellipsoid and the oblate spheroid for bean varieties and two sphere segments for lentil varieties. Weight and surface area data of white bean was used to develop equation to predict bean surface area.

Image analysis system provided fast and accurate values of important technological properties of legume such as geometric parameters, volume and surface area.

This research was supported by the Research Intention "Theoretical Fundamentals of Food and Biochemical Technologies" of MSMT CR, No. MSM 6046137305.

ANALYSIS OF POLYSACCHARIDES FROM WOOD-DESTROYING FUNGI

GORDON KARIKOĞA GOMBA^a, MICHAL TOMŠOVSKÝ^b, ANDRYI SYNITSYA^a, MIROSLAV NOVÁK^a, and JANA ČOPÍKOVÁ^{a*}

^a Institute of Chemical Technology, Department of Carbohydrate Chemistry and Technology, Technická 1905, 166 28 Prague 6, ^b Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno
jana.copikova@vscht.cz

Wood decay fungi of the genus *Phellinus* and *Inonotus spp.* are an integral part of forest ecosystems due to enzymatic decomposition of wood. Content of β -glucans in the samples of intact fruiting bodies was determined. A molar ratio of neutral sugars in the water or alkali extracts was also determined. Isolated fractions were characterized by FT-IR and NIR spectroscopy, differential scanning calorimetry (DSC) and thermogravimetry (TG). Acquired results will serve as a basis for taxonomical fungi classification of the genus *Phellinus* and *Inonotus spp.* from the central European region.

This work was supported by the Czech Science Foundation (project 521/07/J039).

STARCH AS A PORE-FORMING AND BODY-FORMING AGENT IN CERAMIC TECHNOLOGY

EVA GREGOROVÁ, ZUZANA ŽIVCOVÁ,
and WILLI PABST

Department of Glass and Ceramics, Institute of Chemical Technology, Technická 5, 166 28 Prague 6
eva.gregorova@vscht.cz

Starch is one of the most popular biopolymeric additives in ceramic technology today. Apart from being a ubiquitous ingredient in many binder formulations for extrusion and plastic forming, starch is used as a pore-forming agent in dry pressing, tape casting and traditional slip casting (TSC) in plaster molds. When the as-shaped ceramic green body is fired (usually at temperatures in the range 1400–1600 °C), starch is burns out already during the heating stage (at temperatures below 600 °C) and voids (pores) remain after starch burnout. Of course, the amount, size and shape of these voids is determined by the starch type and amount of starch applied. The total porosity achievable with starch can be as high as 70 %, pore size may vary in the range 1–100 µm (with median values ranging from approx. 5 µm for rice starch to approx. 50 µm for potato starch) and pore shape corresponds to the starch type (polyhedral-isometric for rice, corn and tapioca starch, oblate for wheat starch – more precisely its A-fraction and well rounded / slightly elongated for potato starch). A relatively new ceramic shaping technique is starch consolidation casting (SCC), which is based on the capability of starch to undergo swelling and gelatinization in hot water, followed by gelation of the resulting starch paste upon cooling. Using this technique, rigid ceramic bodies can be made by casting highly concentrated ceramic suspensions in impermeable molds (which can be polymer or metal). A definite advantage of SCC compared to TSC is the microstructural uniformity (i.e. absence of undesired gradients) and isotropy (i.e. absence of particle orientation effects). However, because of the volumetric changes of starch granules during swelling in the SCC technique, porosity and pore size and shape control is more difficult and less reproducible than in TSC of starch-containing suspensions. Thus, in SCC the pore size is to some degree related to the porosity (volume fraction of pores), whereas in TSC these two parameters are independent from each other. As an example of advanced materials processing we show ceramic laminates (functional gradient materials) made of porous alumina layers with varying pore size and / or porosity. We explain the preparation procedure and discuss the microstructural features of the laminates. In particular, it is shown that both TSC and SCC can be used to achieve defect-free laminates without delamination or cracking. Deformation (warping) can be largely avoided by controlling the shrinkage via adapting the alumina content.

Support within the frame research program "Preparation and Research of Functional Materials and Material Technologies using Micro- and Nanoscopic Methods", (Grant MSM 6046137302, MŠMT) is gratefully acknowledged.

(1→3)(1→4)-β-D-GLUKÁN V ZRNE OVSA: VLASTNOSTI A MOŽNOSTI VYUŽITIA

MICHAELA HAVRLETOVÁ a ALENA
GAJDOŠOVÁ

Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu – Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, Slovenská republika
havrletova@yurv.sk

Zrno ovsa, ako excelentný zdroj potravinovej vlákniny, nadobúda v dnešnej dobe z dôvodu nutričnej kvality i zdraviu prospešných účinkov čoraz širšie uplatnenie vo výskume i praxi¹. S jeho výživovými hodnotami (poukazujúcimi na priaznivý pomer bielkovín a sacharidov, vhodný obsah nenasýtených mastných kyselín a vysoký obsah vlákniny, hlavne β-D-glukánu) je spojené jeho potenciálne využitie v produkcii funkčných potravín². (1→3)(1→4)-β-D-glukán (ďalej len β-D-glukán), lineárny, vo vode čiastočne rozpustný homopolysacharid tvorený glukózovými jednotkami, predstavuje spolu s abinoxylánom najvýznamnejší neškrobový polysacharid semien obilnín³.

Hodnotením 100 členného súboru odrôd ovsa siateho sa pozorovala vysoká variabilita v obsahu β-D-glukánu. Najvyšší obsah sa zaznamenal v odrode nahého ovsa SV-5 (8,37 %), pričom nahé odrody obsahovali v priemere 4,48 % β-D-glukánu v zrnách a plevnaté 3,17 %. Odrody SV-5, PS-106, Neon, Šampionka, Arnold a Adam s obsahom β-D-glukánu viac ako 4,50 % sa identifikovali ako veľmi vhodné prirodzené zdroje daného polysacharidu a môžu nájsť uplatnenie v šľachtiteľských programoch a v potravinárstve ako východiskový materiál pre prípravu funkčných potravín, príp. ako zdroj izolácie β-D-glukánu. Ovsy s čiernou farbou plevy vykazovali najnižšie štandardné odchýlky v obsahu daného metabolitu, čo môže naznačovať jeho stabilnejšiu biosyntézu. Dusíkaté hnojenie v spojení so selénom predstavuje ďalší dôležitý faktor vplyvajúci na obsah β-D-glukánu. Hnojenie 15 kg ha⁻¹ dusíka a 5 g ha⁻¹ selénu spôsobilo zvýšenie obsahu danej látky v zreých zrnách z 3,31 % v kontrolnej vzorke na 3,77 % (P<0,05).

Doba a miesto skladovania pomletej vzorky β-D-glukánu sa taktiež podieľa na zmene obsahu. Výsledky ukázali, že obsah danej látky sa s časom skladovania znižuje a to predovšetkým vo vzorkách skladovaných pri laboratórnej teplote⁴. Dôležité je skladovanie vzorky pri teplote 8 °C a jej čo najrýchlejšie spracovanie.

Mikrobiologické a senzorické pozorovania sa uskutočnili v dvoch druhov potravín (chlieb a kečup) s prídav-

kom β -D-glukánového hydrogélu izolovaného z ovsu. Kečup bol skladovaný po dobu 180 dní a všetky sledovania, ako aj monitoring vybraných technologických parametrov, ukázali, že prídavok hydrogelov neovplyvňoval negatívne kvalitu potravín (v niektorých kritériách naopak, kladne vplýval na reologické vlastnosti a chuť) a preto je perspektívny pre ďalšie výskumy a aplikácie spojené s prípravou nových, zdraviu prospešných foriem potravín.

Práca bola vykonaná v rámci úlohy MP SR č. 2006 UO 27/091 05 01/091 05 11.

LITERATÚRA

- Peterson D. M.: Agrifood Res. Reports 51, 21 (2004).
- Demirbas A.: Food Chem. 90, 273 (2005).
- Trogh I., Courtin C. M., Andersson A. A. M., Åman P., Sørensen J. F., Delcour J. A.: J. Cereal Sci. 40, 257 (2004).
- Gajdošová A., Petruľáková Z., Havrlentová M., Červená V., Hozová B., Šturdík E., Kogan G.: Carbohydr. Polym. 70, 46 (2007).

NOVÁ TECHNOLOGIE OXIDACE CELULOSY

JANA HORČIČKOVÁ, PAVEL HAVELKA, LUBOŠ VÍŠEK a DAGMAR BULÁNKOVÁ

*Výskumný ústav organických syntéz (VUOS, a.s.), Procesní inženýrství, Rybitví 296, 533 54 Rybitví
jana.horcickova@vuos.com*

Oxidovaná celulóza je perspektívny materiál, ktorý má veľmi dobré hemostatické vlastnosti a v ľudskom tele je vstřebateľný bez výskytu jakýchkoľvek alergických reakcií. Nová technológia je založená na oxidácii celulózy roztokom oxidu dusičitého v perfluorovanom rozpúšťadle. Touto technológiou je získavaný absorbovatelný hemostatický produkt vysokej kvality: dobre zoxidovaný, jemný, stabilný a homogenný. Technológia je zároveň šetrná k životnému prostrediu.

HYDROLÝZA JAČMENNEJ, PŠENIČNEJ A REPKOVEJ SLAMY NA FERMENTAČNÉ ÚČELY

VIERA HORVÁTHOVÁ^a, VLADIMÍR ONDÁŠ^a a DANIELA MIKULÍKOVÁ^b

*^a Katedra biotechnológií, Fakulta prírodných vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda, Námestie J. Herdu 2, 917 01 Trnava, Slovenská republika, ^b Výskumný ústav rastlinnej výroby SCPV, Bratislavská 122, 921 68 Piešťany, Slovenská republika
viera.horvathova@ucm.sk*

Slama poľnohospodársky významných plodín obsahuje v priemere 60–70 % sacharidov v sušine vo forme

polysacharidov celulózy a hemicelulózy (Dien, 2007). Preto je možné ju energeticky využiť nielen na priame spaľovanie, ale aj ako substrát na fermentačnú výrobu palivového etanolu. Enzymová hydrolýza polysacharidov slamy si však vyžaduje predhydrolyzačnú úpravu, ktorej cieľom je narušenie štruktúry slamy (Hamelinck a spol., 2005).

Cieľom tejto práce bolo získanie skvasiteľných sacharidov z jačmennej, pšeničnej a repkovej slamy predhydrolyzou zriedenými roztokmi kyseliny chlorovodíkovej alebo sírovej v množstve 1,5; 2,5 a 3,5 g 100% kyseliny na 100 g slamy pri teplote 112 °C a následnou enzymovou hydrolýzou komerčnými prípravkami. Koncentrácia slamy v hydrolyzovanej suspenzii bola 10 % (w/w). Na overenie skvasiteľnosti sacharidov v pripravených hydrolyzátoch bol uskutočnený fermentačný experiment kvasinkami *Saccharomyces cerevisiae* CCY 11-3.

Koncentrácia redukujúcich látok v hydrolyzáte po kyslej predhydrolyze sa so stúpajúcou koncentráciou kyseliny zvyšovala, pričom kyselina chlorovodíková sa ukázala byť účinnejším hydrolytickým činidlom ako kyselina sírová. Maximálna dosiahnutá koncentrácia redukujúcich sacharidov po predhydrolyze bola 134 mg g⁻¹ sušiny jačmennej slamy.

Na enzymovú hydrolýzu bol použitý celulózový prípravok Celluclast 1,5 L v množstve 10 FPU g⁻¹ sušiny predhydrolyzovanej slamy a jeho kombinácia s β -glukozidázovým prípravkom Viscozyme L vo vzájomnom pomere 10:1 a 5:1. Najvyššie koncentrácie sacharidov boli dosiahnuté po 48 hodinách enzymovej hydrolýzy celulózovým a β -glukozidázovým prípravkom v pomere 5:1 v kombinácii s predhydrolyzou kyselinou chlorovodíkovou. U jačmennej slamy sa dosiahla koncentrácia redukujúcich sacharidov 336 mg g⁻¹ sušiny predhydrolyzovanej slamy. Po prepočte na koncentráciu sacharidov v sušine východiskovej slamy podľa Diena (2007) výťažok redukujúcich sacharidov po kyslej aj enzymovej hydrolýze predstavoval 70 %. Po 48 hodinách enzymovej hydrolýzy pšeničnej slamy bola koncentrácia redukujúcich látok 252 mg g⁻¹ sušiny predhydrolyzovanej slamy, t.j. zodpovedajúci sumárny výťažok redukujúcich sacharidov po kyslej aj enzymovej hydrolýze bol 50 %.

Na fermentáciu sa použili hydrolyzáty jačmennej a pšeničnej slamy, v ktorých sa doplnila koncentrácia skvasiteľných sacharidov na 2% obsah glukózy. Fermentáciou hydrolyzáty pšeničnej slamy bola konverzia glukózy na etanol 79 % (koncentrácia absolútneho etanolu predstavovala 0,81 g/100 g vyfermentovaného média), fermentáciou hydrolyzáty jačmennej slamy bola konverzia glukózy na etanol nižšia, konkrétne 60 %, čo zodpovedá 0,61 g absolútneho etanolu/100 g vyfermentovaného média.

LITERATÚRA

- Dien B. S.: Proceedings of U.S. Frontiers of Engineering, 65–74 (2007).
- Hamelinck C. N., Hooijdonk G., Faiij A. P. C.: Biomass and Bioenergy 28, 384 (2005).

CHEMICAL COMPOSITION OF KNOTWEED SPECIES

ZDENKA HROMÁDKOVÁ^a, NADĚŽDA VRCHOTOVÁ^b, JÁN HIRSCH, ANNA EBRINGEROVÁ^a, and BOŽENA ŠERÁ^b

^a Institute of Chemistry, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, 845 38 Bratislava, Slovakia, ^b Institute of Systems Biology and Ecology AS CR, v.v.i., Branišovská 31, 370 05 České Budějovice, Czech Republic
chemhrom@savba.sk, nada@usbe.cas.cz

Japanese knotweed currently classified as *Fallopia japonica*¹ and previously classified as *Reynoutria japonica* or *Polygonum cuspidatum* is native to Japan, Taiwan and China. Japanese knotweed is an invasive non-native species. It is regarded as a troublesome pest in many parts of the Earth, including the Czech Republic and Slovakia, because of its rapid invasion and domination of habitats. Giant knotweed (*Fallopia* or *Reynoutria sachalinensis*) is a closely related species to *Fallopia japonica*. It grows much taller (4–5 metres) and their leaves are larger. ‘Bohemica’ (*Fallopia x bohemica*) is a hybrid species formed by Japanese knotweed and Giant knotweed.

Polygonaceae has traditionally been used in Asia to treat menoxenia, skin burn, gallstone, hepatitis, inflammation, and osteomyelitis^{2,3}. Generally, phenolic compounds are considered to be a major contributor to the antioxidant activity in Chinese medicinal plants. These antioxidants also possess diverse biological activities, such as anti-inflammatory, anti-carcinogenic and anti-atherosclerotic activities. These activities are suggested to be related to their antioxidant activity⁴. Methanol extracts of *Polygonum cuspidatum* root⁵ inhibited dental biofilm formation, which is responsible for subsequent dental caries development. Based on the preliminary phytochemical analysis, the activity of extracts may be related to the presence of anthraquinones, cardiac glycosides, terpenoids, and other phenolics. Wong et al.⁶ extracted of 30 Chinese medicinal plants by the traditional method (boiling in water) and in 80% methanol. It was found that the stem and root of *Polygonum multiflorum* exhibited the highest antioxidant activity and rich sources of natural antioxidants.

Except of the phenolic components of *Polygonum* species there are no reports on other plant components, particularly, the carbohydrate ones. The main objective of this study was to characterize the overall composition of the three knotweeds – *Reynoutria japonica*, *Reynoutria sachalinensis* and hybrid species ‘Bohemica’ (*Fallopia x bohemica*) formed by *Reynoutria japonica* and *Reynoutria sachalinensis*.

This work was financially supported by the Slovak Grant Agency VEGA, project No. 2/6131/27, by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic No. QH72117 and by the Research Intention of ISBE AS CR AV0Z60870520.

REFERENCES

1. Beerling D. J., Bailey J. P., Conolly A. P.: *J. Ecol.* 82, 959 (1994).
2. Zhou Z., Miwa M., Nara K., Wu B., Nakaya H., Lian C., Miyashita N., Oishi R., Maruta E., Hogetsu T.: *Mol. Ecol.* 12, 1361 (2003).
3. Park C. S., Lee Y. C., Kim J. D., Kim H. M., Kim C. H.: *Vascular Pharmacol.* 40, 279 (2004).
4. Chung K. T., Wong T. Y., Huang Y. W., Lin Y.: *Crit. Rev. Food Sci.* 38, 421 (1998).
5. Song J.-H., Yang T.-Ch., Chang K.-W., Han S.-K., Yi H.-K., Jeon J.-G.: *J. Ethnopharmacol.* 112, 419 (2007).
6. Wong Ch.-Ch., Li H.-B., Cheng K.-W., Chen F.: *Food Chem.* 97, 705 (2006).

PĚSTOVÁNÍ NOVÝCH DRUHŮ LÉČIVÝCH HUB OBSAHUJÍCÍCH POLYSACHARIDY

IVAN JABLONSKÝ

MZLU Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno
i.jablonsky@seznam.cz

V současné době je známo 700 druhů vyšších hub majících léčivé vlastnosti. Nejvýznamnější podíl léčivých látek houbách tvoří glukany. Byly studovány možnosti pěstování druhů *Ganoderma resinaceum*, *Bjerkandera adusta*, *Phellinus linteus*, *P. ingniarius* and *Trametes versicolor*. Byly zkoumány vhodné substráty a kultivační metody pro další druhy hub.

DETEKCIA WAXY ALEL PŠENICE

LENKA KLČOVÁ a DANIELA MIKULÍKOVÁ

Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu –
Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122,
921 68 Piešťany, Slovenská republika

Waxy bielkovina je známa ako na granuly viazaná škrobová syntetáza (GBSSI). GBSSI je kľúčovým enzýmom syntézy amylózy v škrobových zrnách rastlín. V pšenici sú tri GBSSI gény, lokalizované na chromozóme 7A (*Wx-A1*), 4A (*Wx-B1*) a 7D (*Wx-D1*). *Waxy* pšenice majú zabudované nefunkčné alely na *Wx* lokuse, preto ich škrob obsahuje znížené, prípadne nulové množstvo amylózy. Škroby s vyšším zastúpením amylopektínu sú vhodné na výrobu cestovín, piva, mrazených potravinových výrobkov, adhezív a papiera. Vyšší podiel amylózy v škrebe je výhodný pri výrobe fotografických filmov, vyprážených chuťoviek a pre cukrárenstvo. Šľachtením alebo pomocou biotechnológií je možné cielene získať škrob s požadovaným zastúpením amylózy a amylopektínu podľa jeho koncového využitia. Markermi podporované šľachtenie umožňuje selekciu línií s požadovaným alelickým

zložením už na molekulárnej úrovni. Zabudovaním všetkých troch mutovaných *Wx* alel je možné znížiť podiel amylozy v škrobe, prípadne obsah amylozy celkom eliminovať.

Pre účely markermi podporovaného výberu na DNA úrovni sme testovali niekoľko párov primerov pre *Wx-A1*, *Wx-B1* a *Wx-D1* lokus pšenice. Optimalizovali sme priebeh PCR reakcie a podmienky vizualizácie pre detekciu nefunkčných a funkčných *Wx* alel na 15 genotypoch pšenice. Tento spôsob selekcie bude využitý pri zabudovaní mutovaných *Wx* alel do perspektívnych slovenských odrôd pšenice, s cieľom znížiť podiel amylozy v ich škrobe.

Táto práca vznikla za podpory Ministerstva pôdohospodárstva SR (č. 2006 UO27/091 05 01/091 05 11).

THE CHARACTERIZATION OF PECTIN-WHEY PROTEIN INTERACTION IN RELATION TO DEGREE OF PECTIN ESTERIFICATION

RENÁTA KOVÁČOVÁ^a, JIŘÍ ŠTĚTINA^a, ANDRIY SYNYTSYA^b, and LUCIE FESSLOVÁ^b

^a Department of Dairy and Fat Technology, ^b Department of Carbohydrate Chemistry and Technology, Institute of Chemical Technology in Prague, Technická 5, 166 28 Prague 6
renata.kovacova@vscht.cz

The aim of this work was to characterise electrostatic interactions between whey proteins and pectin in relation to degree of pectin esterification. There were observed areas of pH where the molecules were strongly bounded, resulting in the formation of protein-polysaccharide complexes. The complexes produced were characterised by determination of particle size by dynamic light scattering and by determination of zeta-potential by Doppler laser electrophoresis.

INFLUENCE OF LIGNOHUMATE APPLICATION ON HOT-WATER EXTRACTABLE CARBON CONTENT IN SOIL AND POTATO YIELD

JANA KREJČOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, 161 00 Praha 6 - Ruzyně
krejcova@vurv.cz

Lignohumate is a mixture organic carbon materials (humic and fulvic acids, polysaccharides and others). Therefore, the addition of Lignohumate can immediately affect the microbial activity, nutrient transformations (mainly mineral nitrogen) in soil and plant growth. The hot-water extractable carbon content in soil was used as a marker for study of soil available carbon changes. The

aim of this work was to evaluate the effect of Lignohumate application on the hot-water soluble carbon content in soil and on the potato yields. The hot-water extractable carbon content (C_{hw}) in soil with Lignohumate application was higher by 33.15 % and total carbon content (C_{ox}) by 10.40 %, in comparison with control. There was a positive effect on potato yield, too. The yield of potatoes increased after Lignohumate addition (weight of tubers by 13.28 % and number of tubers by 11.50 %). The hot-water extractable carbon content is a more sensitive indicator of available carbon changes in soil and for prediction of yield than total carbon content.

THE SURFACE PROPERTIES MODIFICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE POLYMERS. I. NATRIUM SALT OF CARBOXYMETHYL-CELLULOSE AND HYDROXYETHYLCELLULOSE

LUBOMÍR LAPČÍK, JIŘÍ RAŠNER, ALENA MACHÁČKOVÁ, BARBORA LAPČÍKOVÁ, ANTONÍN MINAŘÍK, ANTONÍN PROCHÁZKA, MICHAL BARTOŠ^b, and JAROSLAV ŠTĚPÁN^c

^a Institute of Physics and Materials Engineering, Faculty of Technology, Tomas Bata University in Zlín, Nad stráněmi 4511, 760 05 Zlín, ^b Research Institute for Organic Synthesis, Rybitví 286, 533 54 Rybitví 296, ^c Synthesia a.s., 533 07 Pardubice – Semtín
llapcik@ft.utb.cz

There was studied a process of solid polysaccharide (2-HEC, and NaCMC) modification through substitution reaction on surface -OH groups. This process was activated by high frequency plasma discharge applied on flat sample after its limited swelling in liquid solution of the modificant (2-nitrobenzaldehyde, and 4-nitrobenzaldehyde). There were determined an extend of substitution reaction and changes in UV-VIS and FT IR spectra as well.

FLUORESCENT ANALYSIS OF BARLEY POLYSACCHARIDES

EVA LHOTÁKOVÁ, JANA ČOPÍKOVÁ, FRANTIŠEK KVASNÍČKA, and ANDRIY SYNYTSYA

Institute of Chemical Technology, Technická 1905, 166 28 Prague 6, Czech Republic
sinicaa@vscht.cz

β -Glucans are important constituents of barley grains. Mould infection may influence the content of these polysaccharides in barley grains, and fungal glucans can be present in infected plants. The topic of this his work was

detection of non-cereal glucans in aqueous and alkali extracts from barley grains by fluorescent direct flow inject analysis. Experiments with various polysaccharides confirmed that fluorescent agents aniline blue (Lachema, CR) and Fluorochrom (Biosupplies, Australia) are partially selective to β -1,3 glycoside bonds of fungal β -glucans. Fluorochrom was more effective agent than raw aniline blue. Both agents are able to form fluorescent complexes with arabinoxylan and oxycelulose, i.e. with β -1,4 glycosidic bonds. The aqueous and alkali extracts from infected grains showed higher fluorescent signal than those from normal grains. This difference can be explained by the contribution of mould β -glucans, while the influence of variety was not insignificant too. The fluorescence of non-infected samples confirmed the presence of proteins and other substances supporting fluorescence. Despite these factors the fluorescent analysis is able to identify barley attacked by mould infection.

This study was supported by the Czech Scientific Foundation (project No. 525/06/0663) and by the Ministry of Education of the Czech Republic (project No. CEZ: MSM6046137305).

PERSPECTIVES OF BUTANOL PRODUCTION FROM STARCH AND CELLULOSE MATERIALS

JAKUB LIPOVSKÝ, PETRA PATÁKOVÁ, MOJMÍR RYCHTERA, HANA ČÍŽKOVÁ, and KAREL MELZUCH

*Institute of Chemical Technology Prague, Technická 5, 166 28 Prague 6, Czech Republic
Jakub.Lipovsky@vscht.cz*

Recently, an interest in a technology of butanol production based on clostridial fermentation of various mainly polysaccharidic substrates has been revived. Although, especially starch materials were used in the original process, nowadays cellulose ones are considered to be superior for second generation biofuel production. Possibilities of process arrangement together with upstream and downstream adjustments are discussed.

QUALIFY AND QUANTIFY (1→3; 1→6)- β -D-GLUCANS IN *Ganoderma* PRODUCTS Zvaná přednáška

TING-JANG LU

*Institute of Food Science & Technology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, 10617
tjlu@ntu.edu.tw*

Ganoderma lucidum, also known as Reishi or Lingzhi, is a popular traditional Chinese medical mushroom

used as a remedy. Polysaccharides are associated with immuno-modulating attributes of *Ganoderma*. The isolated polysaccharides from fruiting bodies hot-water extracts, representing Traditional Chinese Medicine servings, contained 31% of branched (1→3; 1→6)- β -D-glucans which were proven to be the most abundant active component to stimulate human peripheral blood mononuclear cells to release tumor necrosis factor- α (TNF- α). The D-glucans had a backbone of (1→3)-linked β -D-glucosyl units and about 1/3 of backbone units bearing single β -D-glucosyl side chains attached at O-6 position. One fluorometric method and one enzyme-chromatographic method were developed for the quantitative determination of these β -D-glucans. In addition, the degrees of branching of the β -D-glucans could be simultaneously determined by the enzyme-chromatographic method. Routine determination of (1→3)- β -D-glucans contents and their molecular weight distribution became accessible with these two methods. Cultivar and growth stage of fruiting bodies significantly changed the content of the D-glucans. The highest extracting yields of the polysaccharides and the β -D-glucans both occurred at the stage of pileus differentiation of the mushroom, while the β -D-glucan ratio in polysaccharide increased as the mushroom becoming mature. The β -D-glucans were also found to be the major component in mycelium biomass to activate TNF- α production from RAW264.7, a murine macrophage-like cell line. The cultural condition of mycelium dramatic changed the β -D-glucan content and its degrees of branching.

OBSAHY REZISTENTNÍHO ŠKROBU V TĚSTOVINÁCH

DOBROMILA LUKEŠOVÁ, JANA DOSTÁLOVÁ
a LADA POKORNÁ

*Ústav chemie a analýzy potravin, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Technická 5, 166 28 Praha 6
Dobromila.Lukesova@vscht.cz*

Rezistentní škrob je přirozenou součástí mnoha potravin. Je přítomný v surových i technologicky upravených potravinách. Rezistentní škrob je část škrobu, která není trávena v tenkém střevě a přechází do tlustého střeva, kde slouží jako substrát pro mikroorganismy. Náhradou části stravitelného škrobu rezistentním dochází ke zpomalení vzestupu hladiny glukosy v krvi. Obsah rezistentního škrobu je sledován pro jeho pozitivní účinky na lidský organismus, neboť podněcuje střevní peristaltiku, čímž způsobuje rychlejší průchod tráveniny střevem a tím snižuje využitelnost energie ze stravy. K dalším pozitivním fyziologickým účinkům patří snížení cholesterolu v krvi. Semena a jiné zásobní orgány rostlin jsou významným zdrojem rezistentního škrobu. Dobrým zdrojem rezistentního škrobu jsou také celozrnné těstoviny.

Těstoviny se řadí mezi potraviny s nízkým glykemicko-

kým indexem. Některé jsou navíc rezistentním škrobem obohacovány pro zvýšení příjmu vlákniny. V naší práci jsme se zaměřili na sledování obsahu rezistentního škrobu v této komoditě.

V obchodní síti bylo zakoupeno 12 vzorků různých druhů těstovin (vaječné, bezvaječné, celozrnné a semolino-vé) pocházejících od různých výrobců (tuzemských i zahraničních). Pro stanovení jsme využili enzymový set dodávaný firmou Megazyme International Ireland, Ltd.

Změny obsahu rezistentního škrobu byly sledovány pro uvaření a následném skladování za různých podmínek.

V syrových těstovinách se obsah rezistentního škrobu z celkového škrobu pohyboval v rozmezí 0,4–0,5 %. V těstovinách, které byly po uvaření skladovány po dobu 4 hodin při laboratorní teplotě, se obsah pohyboval v rozmezí 1,8–3,2 %. Největší nárůst obsahu rezistentního škrobu byl zaznamenán při skladování uvařených těstovin v chladničce (4 °C) po dobu 28 hodin, obsah rezistentního škrobu byl stanoven v rozmezí 2,0–3,9 %. K nejmenšímu nárůstu obsahu rezistentního škrobu došlo při skladování uvařených těstovin po dobu 4 hodin při teplotě 65 °C, kde se obsah pohyboval v rozmezí 1,5–2,9 %.

Bylo zjištěno, že vařením se zvýší obsah rezistentního škrobu v těstovinách. Při skladování za laboratorní teploty dochází k retrogradaci škrobu a tím i k nárůstu obsahu rezistentního škrobu. Při skladování při 65 °C byl obsah škrobu nižší než při skladování za laboratorní teploty, tudíž nedocházelo k rozsáhlejší retrogradaci. Zatímco při skladování v chladničce byl zaznamenán významnější nárůst rezistentního škrobu, který byl pravděpodobně způsoben probíhající rozsáhlejší retrogradací.

KINETICS OF DISSOLUTION OF Na⁺ [CARBOXYMETHYLCELLULOSE] AND OXYCELLULOSE MIXTURE

ALENA MACHÁČKOVÁ^a, LUBOMÍR LAPČÍK^a,
JÍŘÍ RAŠNER^a, ANTONÍN PROCHÁZKA^a,
ANTONÍN MINAŘÍK^a, and MICHAL BARTOŠ^b

^a Institute of Physics and Materials Engineering, Faculty of Technology, Tomas Bata University in Zlín, Nad stráněmi 4511, 760 05 Zlín, ^b Research Institute for Organic Synthesis, Rybitví 286, 533 54 Rybitví 296
llapcik@ft.utb.cz

There was studied the kinetics of dissolution of solid films of NaCMC and OC prepared from their mixtures in water by fast plaster casting method on Petri dishes. The dependences of the kinetics parameters of the process (t_Q , u_{OC} , $\Delta H_{i,j}^\ddagger$, $RA_{\sigma,i}$) on the given polymer compositions were determined. It has been found, that internal pressure in the solid swollen layer decreased with increasing content of OC in the mixture as well as the activation enthalpy of diffusion connected with swelling $\Delta H_{D,s}^\ddagger$.

CHEMICAL CHARACTERISTICS AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF OXIDIZED POTATO STARCH - CONGLYCININ COMPLEXES

IRENEUSZ MACIEJASZEK, KRZYSZTOF
SURÓWKA, RYSZARD MACURA, and IWONA
TESAROWICZ

Department of Refrigeration & Food Concentrates, University of Agriculture, Balicka Street 122, 30-149 Kraków, Poland
rtsurowk@cyf-kr.edu.pl

Polysaccharides and proteins are the fundamental components of agricultural raw materials that are used for food and non-nutritional applications. Under favourable conditions these macromolecules can interact and as a result new products can be obtained. The objective of this study was to adapt the method of electrosynthesis for the production of complexes of oxidized potato starch (Lubox) with conglycinin (a 7S soy globulin), and to evaluate the functionality of such obtained products. Aqueous solutions containing Lubox and 7S, at various ratios, were brought to pH 8 and the electrosynthesis was conducted at 12 V. Insoluble complexes were collected from anode and freeze dried. They were usually richer in protein than the initial blends. It was shown, by the FTIR analysis, that carboxylic groups and peptide moieties, as well as probably hydrophobic interactions, are involved in complex formation. Thermogravimetry showed that the complexes are slightly more thermally stable than their components alone. The analysis of X-ray diffractograms showed that electrosynthesis of soy conglycinin with Lubox did not lead to crystalline products. Instead, a partial denaturation was observed as was proven by the DSC method. Electrosynthesis provided insoluble products, and this is reflected by very low nitrogen solubility index (NSI), their water holding capacity (WHC) was relatively high and increased with an increase in Lubox contribution in initial blend. Sorption isotherms of electrocomplexes are typical for biopolymers such as proteins and polysaccharides, and are located below isotherms for both substrates. Irrespective of the fact, that 7S globulin had superior emulsifying properties among soy proteins, complexes obtained had the low emulsifying activity. Likely, the poor solubility could be responsible for it. Rheological properties were recognized for 20% aqueous suspensions, involving oscillatory mode. It was observed that elasticity dominated over viscosity, suggesting interactions, which maintain the structure of weak gels. Taking biodegradability into consideration complexes had distinctly higher susceptibility for proteolysis than amylolysis and remarkable intensity in decomposition was observed by soil bacteria.

To sum up, there are two factors limiting the potential applications of 7S soy protein – oxidized potato starch electrocomplexes namely low solubility and weak emulsifying properties. However, they can be considered as supporting materials in food related and non-nutritional appli-

cations. Utilisation of potato starch as a substrate for non-nutritive purposes falls in with the current policy of European Union, which limits the potato harvest for nutritional usage.

ÚČINEK AMIDOVANÉHO PEKTINU NA HOMEOSTÁZI CHOLESTEROLU U POTKANŮ WISTAR: SROVNÁNÍ S DALŠÍMI SORBENTY STEROLŮ

MILAN MAROUNEK, ZDENĚK VOLEK,
EVA SKŘIVANOVÁ a DAGMAR DUŠKOVÁ

Výzkumný ústav živočišné výroby a Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, Praha
marounek@iapg.cas.cz

Potkani byli krmeni dietou s vysokým obsahem cholesterolu, doplněnou o celulosu (kontrola), *N*-oktadecylpektinamid, psyllium či cholestyramin à 60 g kg⁻¹. Pektinamid, cholestyramin a psyllium snížily sérový cholesterol z 3,41 μmol ml⁻¹ na 1,68, 1,78 a 2,04 μmol ml⁻¹, rovněž cholesterol v játrech. Psyllium a cholestyramin významně zvýšily koncentraci žlučových kyselin v exkrementech, zatímco pektinamid zvýšil fekální vylučování neutrálních sterolů.

VÝZNAM ZLOŽENIA ŠKROBU A MOŽNOSTI JEHO OVPLYVNENIA

DANIELA MIKULÍKOVÁ^a, LENKA KLČOVÁ^a,
ŠTEFAN MASÁR^a, VIERA HORVÁTHOVÁ^b a JÁN
KRAIC^{a,b}

^a Výskumný ústav rastlinnej výroby Slovenského centra poľnohospodárskeho výskumu, Bratislavská 122, 921 68 Piešťany, ^b Fakulta prírodných vied Univerzity sv. Cyrila a Metoda, Námestie J. Herdu 2, 917 01 Trnava, Slovenská republika
mikulikova@vurv.sk

Väčšina rastlinných škrobov pozostáva z 20–30 % amylozy a 70–80 % amylopektínu. Niektoré plodiny (napr. strukoviny, najmä hrach so zvráskaveným povrchom semien), ich mutanty (jačmeň Glacier), prípadne geneticky modifikované odrody kukurice, pšenice alebo jačmeňa však majú podiel amylozy vyšší (až 80 %). Okrem toho existujú voskové (tzv. waxy) škroby, ktoré amylozu vôbec neobsahujú alebo sa v nich nachádza v zníženom množstve.

Fyzikálno-chemické vlastnosti škrobu (najmä jeho rozpustnosť, napučovanie, želatinizácia, hydrolýza a retrogradácia) a z nich vyplývajúca použiteľnosť sú dané pomerom amylozy a amylopektínu. Vzťahy medzi zložením a vlastnosťami škrobu sú najviac preskúmané v pekárstve, sladovníctve, pri výrobe cestovín a pri tvorbe

zdraviu prospešného rezistentného (odolného, nestráviteľného) škrobu.

V zastúpení podielu amylozy a amylopektínu majú významné postavenie dva špecifické izoenzyémy syntézy škrobu: na granuly viazaná škrobová syntetáza (GBSSI) a vetviaci enzým BEIIb. Izoenzým GBSSI je v obilninách podmienený génmi *WAXY*, v zemiaku génom *AMF* a v hrachu génom *LAM*. Zabudovaním mutovaného génu, ktorý spôsobí stratu tejto izoformy, možno v škrobe znížiť (až celkom eliminovať) obsah amylozy. Mutácie génu *AE* obilnín alebo génu *R* hrachu spôsobujú stratu vetviaceho izoenzyému BEIIb. V dôsledku týchto mutácií je v škrobe podiel amylozy zvýšený. Šľachtením alebo pomocou biotechnológií možno cielene získať škrob s požadovaným zastúpením amylozy a amylopektínu podľa účelu, na ktorý je určený.

Na našom pracovisku sme sa zamerali na molekulárnu selekciu genotypov vzniknutých na báze slovenských odrôd pšenice so zahraničnými full waxy líniami (vznikli krížením prirodzených mutantov Kanto 107 x BaiHuo) s cieľom získať nové línie bez amylozy (nepotravinové využitie) aj línie so zníženým podielom amylozy (potravinové využitie).

Izoenzým GBSSI je v pšenici kódovaný tromi génmi *WAXY*: *Wx-A₁* (7AS chromozóm), *Wx-B₁* (4AL) a *Wx-D₁* (7DS). Tieto gény môžu mať normálne (funkčné) alebo mutované (nefunkčné, tzv. nulové) alely. Ak sa v genóme pšenice nachádzajú iba funkčné alely *waxy*, aktivita GBSSI je normálna a vzniká normálne množstvo amylozy. Prítomnosť mutovanej (nulovej) alely *waxy* však spôsobí výrazné zníženie enzymovej aktivity GBSSI, preto vzniká menej amylozy. Obsah amylozy je nepriamo úmerný počtu mutovaných alel *waxy*. V prítomnosti všetkých troch sa podiel amylozy v škrobe zníži až na nulovú hodnotu.

Prenos jednotlivých nulových alel *waxy* sledujeme pomocou vhodných primerov v PCR analýzach. Pre účinnú produkciu bioetanolu sa snažíme vyselektovať novú líniu pšenice s vysokým obsahom škrobu bez amylozy. Táto línia bude mať v genóme všetky tri nulové recesívne alely *waxy* v homozygotnom stave. V porovnaní s bežnou pšenicou by mal mať jej škrob zvýšenú schopnosť napučovať a viazať vodu, zvýšenú rýchlosť aj hĺbku hydrolýzy a nižšiu teplotu želatinizácie.

Pre zlepšenie kvality cestovín sa snažíme zabudovať nulové alely *Wx-A1b* a *Wx-B1b* do genómu slovenskej tvrdej pšenice. Zvýšený podiel amylopektínu by mal výrazne zlepšiť textúru aj chuťovú kvalitu cestovín, zvýšiť viskozitu, číslo poklesu a napučavosť škrobu a znížiť teplotu želatinizácie.

Táto práca vznikla za podpory Ministerstva pôdohospodárstva SR (projekt 2006 UO27/091 05 01/091 05 11 Biologické faktory podmieňujúce efektívnu a konkurencieschopnú rastlinnú výrobu).

LITERATÚRA

1. Baik B. K., Czuchajowska Z., Pomeranz Y.: *Cereal Chem.* 71, 315 (1994).
2. Baik B. K., Lee M. R.: *Cereal Chem.* 80, 304 (2003).
3. Graybosch R. A.: *Trends Food Sci. Tech.* 9, 135 (1998).
4. Jobling S.: *Curr. Opin. Plant Biol.* 7, 210 (2004).
5. Morris C. F., Konzak C. F.: *Crop Sci.* 41, 934 (2001).
6. Nakamura T., Vriten P., Saito M., Konda M.: *Genome* 45, 1150 (2002).
7. Rahman S., Li Z., Batey I., Cochrane M. P., Appels R., Morell M.: *J. Cereal Sci.* 31, 91 (2000).
8. Rosenberger A., Kaul H. P.: *Ind. Crop. Prod.* 15, 91 (2002).
9. Sasaki T., Yasui T., Matsuk J., Satake T.: *Cereal Chem.* 79, 861 (2002).

A SPONTANEOUS SELF-ORGANISATION PROCESS OF POLYSACCHARIDES IN LIQUID AND GEL-LIKE PHASES

ANTONÍN MINAŘÍK, LUBOMÍR LAPČÍK,
ANTONÍN PROCHÁZKA, LUBOMÍR LAPČÍK, Jr.,
ALENA MACHÁČKOVÁ, and BARBORA
LAPČÍKOVÁ

*Institute of Physics and Materials Engineering, Faculty of Technology, Tomas Bata University in Zlín, Nad stráněmi 4511, 760 05 Zlín
llapcik@ft.utb.cz*

There was studied an influence of thermodynamic flow on the thermal Rayleigh – Benard convection in concentrated solutions and dispersions of solid particles in selected cellulose derivatives. As the common parameters of the process characterisation there were used the Rayleigh and Marangoni numbers. The geometry of originating Benard cells are characterised with fractal dimension values. Light – microscopy pictures of them have a characteristic symmetry.

PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF β -GLUCANS IN MACROORGANISM

MIROSLAV NOVÁK* and JANA ČOPÍKOVÁ

*Institute of Chemical Technology, Department of Carbohydrate Chemistry and Technology, Technická 1905, 166 28 Prague 6
novaks@vscht.cz*

β -Glucans show notable physiological effects; this is their most important quality and the reason why so much attention has been devoted to them. They belong to biological response modifiers (BRMs), and exert pronounced

immunostimulating role in macroorganisms. The most pronounced effect of β -glucans consists in augmentation of phagocytosis and proliferative activities of professional phagocytes, first of all macrophages. On the other hand, their proinflammatory activities can lead to certain side effects.

This work was supported by the Czech Science Foundation (project 521/07/J039).

VLIV KARAGENANU NA VNÍMÁNÍ INTENZITY JAHODOVÉHO AROMA V MODELOVÉM VZORKU PUDINKU

ZDEŇKA PANOVSÁ, DOBROMILA LUKEŠOVÁ
a ALENA VÁCHOVÁ

*Ústav chemie a analýzy potravin, Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 3, 166 28 Praha 6
Zdenka.Panovska@vscht.cz*

Textura a viskozita potravin hraje velmi významnou roli při jejich oblíbenosti. Jakým způsobem látky upravující texturu ovlivňují lidské vnímání chuti a vůně a jak naopak chuťové látky či aroma ovlivňují lidské vnímání textury je předmětem studia mnohých výzkumných týmů. V sedmdesátých letech, např. Marschall a spol. zkoumal vnímání sladké chuti v gelech tvořených pěti polysacharidy. Zjistili, že intenzita sladké chuti byla více vnímána v karagenovém gelu a nejméně v kukuřičném škrobu. Pektin, želatina a agarový gel měly střední hodnoty vnímání sladkosti. Autoři korelovali subjektivní pocit vnímané sladké chuti s různými fyzikálními parametry gelů jako je tvrdost, soudružnost apod. Žádný testovaný parametr nebo skupinu parametrů nebylo možno použít pro vysvětlení rozdílů ve vnímání sladké chuti.

Také v osmdesátých a devadesátých letech byla tato problematika předmětem zájmu některých vědců. Po mnoha výzkumech se dospělo k obecnému závěru, že vnímání aroma i chuti klesá se stoupající viskozitou, ale také další vlivy jako jsou např. vzájemné vazby, povlak ústní dutiny atd., hrají při vnímání významnou roli. Baines a Morfia (1987) zjistili, že se vnímání sladké chuti a jahodového aroma snižuje v přítomnosti guarové gumy.

Hollywood a kol. (2002) se ve své práci zaměřili na sledování intenzity sladké chuti a aroma ve vzorcích obsahujících různé koncentrace hydroxypropyl-methylcelulosity (HPMC).

Cílem práce senzorické laboratoře bylo porovnat vliv karagenanu na vnímání intenzity jahodového aroma a dalších senzorických charakteristik v modelových vzorcích pudinku. Modelový vzorek se skládal z tapiokového škrobu, mléka, cukru a jahodového aroma. Na senzorickém hodnocení se podíleli zaměstnanci a studenti VŠCHT Praha. První hodnotitelská skupina (panel P1) se skládala ze studentů čtvrtého a pátého ročníku Fakulty potravinářské a biochemické technologie VŠCHT, postgraduálních studentů a zaměstnanců školy. Všichni hodnotitelé absolvovali

li kurs senzorické analýzy. Jednalo se o 27 hodnotitelů, 25 žen a 2 muži ve věku 22–60 let.

Druhá skupina (panel P2) byla složena ze studentů prvního ročníku Fakulty potravinářské a biochemické technologie VŠCHT. Tito hodnotitelé v průběhu semestru prošli základním senzorickým školením. Panel se skládal z 63 hodnotitelů, 43 žen a 20 mužů, ve věku od 19 do 25 let.

Bylo zjištěno, že přídavek karagenanu výrazně ovlivnil nejen hustotu vzorku, ale i vnímání příjemnosti jahodové chuti. Rozdíly mezi pudinkem s karagenem a pudinkem bez karagenanu v příjemnosti jahodové chuti a v hustotě vzorku byly statisticky významné. Vzorek s karagenanem byl vnímán jako hustší, ale měl méně příjemnou jahodovou chuť oproti pudinku bez karagenanu. Tyto parametry byly statisticky významné u obou panelů. Panel P2 zaznamenal více rozdílů mezi pudinky, což mohlo být způsobeno větším počtem hodnotitelů. Odlišnosti byly v příjemnosti vůně, příjemnosti sladké a jahodové chuti a v tučnosti. Pudink bez karagenanu měl vyšší příjemnost vůně, vyšší byla i příjemnost sladké a jahodové chuti. Pudink s karagenanem byl oproti druhému vzorku hodnocen jako tučnější.

OBSAH PEKTINU V KRAJOVÝCH ODRŮDÁCH JABLEK

OTAKAR ROP, DANIELA KRAMÁŘOVÁ, PAVEL VALÁŠEK A PAVEL BŘEZINA

Ústav potravinářského inženýrství, Fakulta technologická, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, náměstí T.G. Masaryka 275, 762 72 Zlín
rop@ft.utb.cz

V jednotlivých oblastech střední Evropy byly běžné výsadby místních, pro daný region typických ovocných dřevin, které dnes nazýváme krajovými odrůdami. Obce byly většinou obklopeny pásmy vysokokmenných sadů. V souvislosti s intenzifikací zemědělství, zejména v posledním století, začalo docházet k přechodu na intenzivní pěstování ovocných dřevin. Tento pěstitelský způsob je charakterizován pěstováním méně vzrůstných, ale vysoce produktivních ovocných rostlin.

V rámci změny tohoto pěstitelského způsobu se začaly odstraňovat nejenom extenzivní (vysokokmenné) výsadby, ale také polní křoviny a meze a došlo tak ke zničení mnoha biotopů. Z naší přírody se vytratilo nebo dostalo na okraj zájmu mnoho rostlinných druhů a odrůd¹.

Za účelem našeho výzkumu jsme se věnovali některým typickým krajovým odrůdám jablek v jihovýchodní části Bílých Karpat v oblasti Valašských Klobouk. Právě ke krajině Bílých Karpat odedávna patří sady a zahrady se starými regionálními vysokokmennými odrůdami ovoce². Z krajových odrůd jsme stanovovali obsah pektinu u odrůd Biesterfeldská reneta, Car Alexander, Gascoyneho šarlátové, Grahamovo, Jadernička moravská, Krátkostopka krá-

lovská, Matčino, Panenské české, Strýmka, Lebelovo. Vedle krajových odrůd jsme pro srovnání provedli analýzu i běžných tržních odrůd, získaných ze zmíněné lokality, a to: Golden Delicious, Spartan a Rubín.

Plody jablek byly sklizeny v konzumní zralosti vždy z pěti stromů dané odrůdy. Pro měření byly z každého stromu použity 3 opakování (dohromady tedy u každé odrůdy 15 opakování). Pro určení množství pektinu byl proveden výluh jablečné drti kyselinou chlorovodíkovou $c = 1 \text{ mol dm}^{-3}$. Pektin byl potom stanoven fotometricky jako zbarvený komplex tvořený produktem termického rozložení galakturonové kyseliny s *m*-hydroxybifenylem v prostředí koncentrované H_2SO_4 (cit.³).

Nejvyšší obsahy pektinových látek byly naměřeny u krajové odrůdy Car Alexander, a to v průměru $3,93 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ čerstvé hmoty. Tato odrůda pocházející z Ruska byla zejména v minulosti využívána na kulinární zpracování. Vysoká množství byla zaznamenána také u odrůd Strýmka ($3,11 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) a Jadernička moravská ($2,95 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$). Tyto odrůdy patří k typickým krajovým v oblasti východní Moravy. Již dlouhou dobu jsou zde využívány pro přímý konzum, ale především potom na výrobu vynikajících destilátů, ovocných pomazánek a dalších potravinářských výrobků⁴. Z tradičních tržních odrůd byl nejvyšší průměrný obsah pektinu naměřen u odrůdy Spartan, a to $2,55 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$.

LITERATURA

1. Tetera V.: *Záchrana starých a krajových odrůd ovocných dřevin*. ČSOP, Veselí nad Moravou 2003.
2. Kuča P., Májský J., Kopeček F., Jongepierová I.: *Biele Karpaty*. Ekológia, Bratislava 1992.
3. Příbela A.: *Analýza potravin*. CHTF, Bratislava 1987.
4. Tetera V.: *Ovoce Bílých Karpat*. ČSOP, Veselí nad Moravou 2006.

ENZYMATIC DETERMINATION OF β -GLUCANS IN WOOD-DESTROYING FUNGI

PETRA SLAVÍČKOVÁ*, JANA ČOPÍKOVÁ, and MIROSLAV NOVÁK

Institute of Chemical Technology, Department of Carbohydrate Chemistry and Technology, Technická 1905, 166 28 Prague 6
petra.slavickovas@vscht.cz

$\beta(1\rightarrow3)$ -D-Glucans are known for their antitumor and immunostimulating properties. Content of β -glucans in selected samples of *Phellinus* and *Inonotus* spp., and in their water extracts was determined by an enzymatic method using a commercial kit K-YBGL 10/2005 (Megazyme, Ireland). Results were used for explanation of FT-IR spectra of studied samples.

This work was supported by the Czech Science Foundation, (project 521/07/J039).

NANOFIBERS FROM HYALURONAN

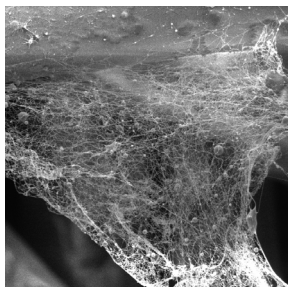
LENKA SOUKUPOVÁ, KATEŘINA KNOTKOVÁ,
and VLADIMÍR VELEBNÝCPN spol. s r.o., Dolní Dobrouč 401, 561 02 Dolní
Dobrouč
soukupova@contipro.cz

Tissue engineering or regenerative medicine is an interdisciplinary field that combines biology, medicine and engineering. Biocompatibility, biodegradability and non-toxicity are important properties of materials (biomaterials) for this relatively new field of science. One of the most promising materials for tissue engineering is natural polymer hyaluronan. This vital polysaccharide occurs for example in synovial fluid, extracellular matrix and connective tissues. Hyaluronan can be used successfully for preparation of nanofibers and 3D scaffolds or drug delivery.

This work describes preparation of nanofibers from hyaluronan. The method used for preparation of nanofibers was electrospinning with given parameters: work distance 110 mm and high voltage in the range from 18 to 61 kV. Different molecular weights (137.9, 1109, 1690, 1800 and 2607 kDa) and different concentrations (1–2 wt.%) of hyaluronan and different solvents (water and mixture of alcohol/water) were tested. Samples were characterised by scanning electron microscopy.

There was found out that hyaluronan with molecular weight 137.9 kDa is not suitable for electrospinning, but it was used for decreasing surface tension of high molecular weight hyaluronan solutions. Hyaluronan with molecular weight higher than 1000 kDa was suitable for nanofiber preparation by electrospinning. Blends of high molecular weight and low molecular weight hyaluronan are also suitable. The best solvents were mixtures of water and butan-1-ol, butan-2-ol or 2-methylpropan-2-ol. The nanofibers were created in the form of net with nanobeads. With increasing molecular weight of hyaluronan nanofiber nets were denser. The formation of nanobeads decreased with increasing molecular weight as well.

a



b

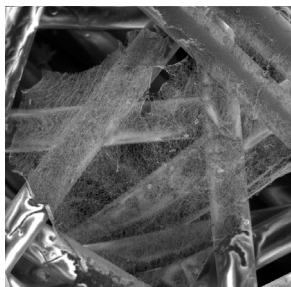


Fig. 1a SEM photo of hyaluronan net (1800 kDa) from butan-2-ol/water 2/8 ($\times 5000$), 1b SEM photo of hyaluronan net (2607 kDa) from butan-2-ol/water 2/8 ($\times 1500$)

QUALITY AND SHELF LIFE ESTIMATION
OF EGG PASTAKRZYSZTOF SURÓWKA, IRENEUSZ
MACIEJASZEK, RYSZARD MACURA,
and JOANNA BANAŚDepartment of Refrigeration & Food Concentrates, Uni-
versity of Agriculture, Balicka Street 122, 30-149 Kraków,
Poland
rtsurowk@cyf-kr.edu.pl

Apart from bread, pasta is one of the most common cereal food product that is consumed all over the world. The simplest pasta manufacturing require just flour and water. However, nowadays it is impossible to obtain the product, which is stable and meets consumer demands, without the deep knowledge on product technology which is accompanied by a solid research background. Therefore, the aim of the present work was to establish the shelf life of 4-egg pasta obtained from common wheat flour of the ash content not exceeding 0.55 %. It has been realised by means of the “Accelerated Shelf Life Test” (ASLT), adapted for the dried food products. This method, due to the application of overestimated abuse parameters of storage condition, is suitable for establishing, within a relatively short time, a proper shelf life. In the present work the following ASLT storage parameters were applied: higher air relative humidity (up to 97 %), higher temperature (40 °C), crushing of the product, and its storage without packaging. It was proved that 8-week storage under higher air humidity (starting from 85 %) resulted in the worsening of pasta brittleness, and in weakly perceivable changes in taste and odour. The assessment of sorption properties obtained via sorption isotherm analysis, as well as BET equation indicated that monolayer value of pasta examined was 0.0751 g H₂O/g d.m. Considering the fact that the water content in this product was 10.7 % (equal to 0.1201 g H₂O/g d.m.), it should be stated that the pasta analysed had a slightly higher moisture content than the optimal. However, its water activity of approx. 0.47 protects it against the growth of every microorganism. In such pasta, pathogens may grow when its humidity ranges approx. 14.6 %, which means that its $a_w=0.8$.

It was assumed that the processes, which led to the fall in quality of 4-egg pasta, had a typical for such products value of $Q_{10}=2.5$. It leads to their 2,5-fold lowering, accompanied by a temperature decrease by 10 °C. Taking this into account, the results obtained in examined pasta at 40 °C by means of ASLT method lead to the conclusion that the product stored at 20 °C, under conditions regulated by Polish Standard PN-91/A-74017, should be stable for 12 months.

SIZE DISTRIBUTION OF BARLEY GRAINS

ALENA SÝKOROVÁ^a, EVŽEN ŠÁRKA^a, ZDENĚK BUBNÍK^a, and MATYÁŠ SCHEJBAL^b

^a Department of Carbohydrate Chemistry and Technology,

^b Department of Chemical Engineering, ICT Prague, Technická 5, 166 28 Prague 6
evzen.sarka@vscht.cz

Barley primarily serves as a major animal feed crop; smaller amounts of barley are used in health foods and in the malting process.

Weight per thousand barley kernels and amount of grain (free of extraneous material) retained on a 2.5 mm sieve are main determinants of its quality. On the other hand detailed geometric parameters of cereal grains are also very important for the design of food engineering processes, such as air transport, drying, milling, malting, etc.

The aims of this study were to:

- determine the kernel sizes of selected barley cultivars,
- to develop five geometric models of barley kernels, and to identify the one which gives the best fit to volumes measured pycnometrically.

Image analysis was used to determine size parameters of one hundred kernels of chosen varieties of *Hordeum vulgare* L. The data for every kernel captured were stored for further use, together with the mean, standard deviation (SD), coefficient of variation (CV), and images themselves.

The measured data were then used to compute the volume and surface area of each of the five kernel models (Models 0–4), the results then being verified by pycnometric measurement. Maple 9.0 was used to calculate the surface area of the general ellipsoid (Model 0). Models 1–3 represent various combinations of two parts of a general ellipsoid with one or two cone frustums (calculated as the difference between two cones). Model 4 was a combination of two cone frustums.

This research was supported by the Research Intention Theoretical Fundamentals of Food and Biochemical Technologies of MSMT CR, No. MSM 6046137305.

STRUCTURAL ANALYSIS OF ALGAE FUCOIDANS

ANDRIY SYNYTSYA^a, ALLA SYNYTSYA^a, RADEK POHL^b, LUCIE FESSLOVÁ^a, FRANTIŠEK KVASNÍČKA^a, and PARK YONG-IL^c

^a Institute of Chemical Technology, Technická 1905, 166 28 Prague 6, Czech Republic, ^b Institute of Organic Chemistry and Biochemistry of the ASCR, Flemingovo nám. 2, 166 28 Prague 6, Czech Republic, ^c Department of Biotechnology, Catholic University of Korea, Bucheon-si, Gyeonggi-do 420-743, Korea
sinicaa@vscht.cz

Coastal area of southern Korea peninsula is a perspective region for growth and cultivation of brown algae that is plentiful in biologically active fucoidans. Biological activity and medicinal impact of these polysaccharides depends strongly on their structural properties. The goal of this study was structural characterization of fucoidan from cultured sporophyll of Korean algae *Undaria pinnatifida* in comparison with commercial fucoidans. Polysaccharides were analyzed by FTIR, FT Raman, 1D and 2D NMR, neutral sugar and organic elemental analysis. Molecular size and charge density were compared by separation methods (SEC, CE and ITC).

This study was supported by the Ministry of Education of the Czech Republic (project No. CEZ: MSM6046137305 and MSM6046137307) and by the Catholic University of Korea and the GRR program of Gyeonggi province, Korea.

IDENTIFICATION OF ACETYLATED DISTARCH ADIPATE IN A MIXTURE USING IMAGE ANALYSIS MEASUREMENT OF GRANULE SIZES

EVŽEN ŠÁRKA and ZDENĚK BUBNÍK

Institute of Chemical Technology, Technická 1905, 166 28 Prague 6
evzen.sarka@vscht.cz

Cross-linking of starch reinforces the intermolecular binding by introducing covalent bonds to supplement natural intermolecular hydrogen bonds. Cross-linking restricts granule swelling, decreases peak viscosity on cooking, and increases the stability of the gelatinized granule. Cross-linked starch provides a stable, high viscosity paste that may be subject to high temperature, high shear, or low pH.

Acetylated distarch adipate (ADA) is usually used as a stabilizer or a thickener, a solvent/carrier/encapsulating agent, a moisture control agent, flavours and flavour modifiers, a texturizer, a release/antistick agent, a material handling aid, a firming agent etc. Many food firms develop dry mixtures which are applied for these purposes. Identi-

fication of some properties of the starch used in these mixtures can be interesting for competitors or food and customs laboratories.

To determine the origin of ADA, it is necessary to know size distribution in advance. The research work was aimed at particle size distribution measurement of ADA suspensions (two commercial pure products and a mixture). Authors have chosen an image analysis method (system NIS-Elements) combined with microscopic observation for particle size determination.

At first it was necessary to work out original measuring methodology for starch granules, it included starch granule iodine dyeing, choosing of suitable object-lenses, design of lightning, preparing suitable subroutine in which values of contrast and threshold are defined, etc. From these size data the particle size distribution was calculated.

We detected that the starch in a mixture was wheat ADA, but the mixture involved more frequency of bigger starch particles when comparing with the commercial pure sample.

The normality of size distribution of ADA particles was tested. The normal distribution function of volume fraction x_v on equivalent diameter was discovered for wheat ADA, but this distribution was not confirmed for ADA from the mixture.

This research was supported by the Research Intention Theoretical Fundamentals of Food and Biochemical Technologies of MSM CR, No. MSM 6046137305.

ENZYMATICKÉ STANOVENÍ OBSAHU AMYLOSÝ/AMYLOPEKTINU VE VZORCÍCH OZIMÉ PŠENICE A ŠKROBU Z ODRŮD BRAMBOR PRO PRŮMYSLOVÉ VYUŽITÍ

DAGMAR ŠIMKOVÁ^a a LUDMILA PAPOUŠKOVÁ^b

^a Výzkumný ústav bramborářský s.r.o., Dobrovského 2366, 580 01 Havlíčkův Brod, ^b Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., oddělení Genové banky, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 simková@vubhb.cz

Mezi obilovinami pěstovanými v České republice zaujímá pšenice dominantní postavení, a také brambory tvoří velmi důležitou součást zemědělské produkce. Proto je velmi významné sledovat kvalitu těchto produktů. Velmi důležitou složkou, která ovlivňuje kvalitu většiny rostlinných produktů, patří vedle obsahu bílkovin také obsah škrobu a jeho frakcí amylosy a amylopektinu. Poměr těchto frakcí určuje nejen vlastnosti a chování škrobu, ale také koncové využití zemědělských plodin.

Metody stanovení obsahu amylosy ve škrobu jsou převážně kolorimetrické, založené na tvorbě amylojodových komplexů. Další používané metody jsou např. ampérometrické nebo potenciometrické. V naší práci se budeme zabývat zhodnocením enzymatické metody, kdy na dvou nezávislých pracovištích (Výzkumný ústav rost-

linné výroby, v.v.i. a Výzkumný ústav bramborářský s.r.o.) byl ve víceletých pokusech stanovován obsah amylosy v znu pšenice ozimé a ve vzorcích škrobu z brambor za použití kitů firmy Megazyme. U této metody je využíván princip tvorby komplexu mezi amylopektem a lektinem concanavalinem A, kdy je tento komplex po vysrážení odstraněn a obsah amylosy je po enzymatické hydrolyze na D-glukosu měřen kolorimetricky. Proběhlo také mezilaboratorní měření u dvou vzorků ozimé pšenice (Šárka, Bergland) a dvou vzorků škrobu brambor (Amado, Roberta).

Protože u měření vzorků dochází ke značné variabilitě naměřených hodnot, bylo pro zjištění spolehlivosti metody provedeno opakované měření standardu, kdy směrodatná odchylka měření dosáhla hodnoty 2,16 % (VÚRV) a 2,18 % (VÚB). Přičemž výrobce udává hodnotu pro standard 5 %. Minimální hodnota sm. odchylky byla 0,01 % (VÚRV) a 0,04 % (VÚB), max. 6,71 % (VÚRV) a 5,23 % (VÚB). Tento velký rozptyl chyby stanovení je problémem u vzorků, kdy měření probíhá nejvýše v duplikátech.

Hodnoty měření souboru vzorků nebyly statisticky významné ($P=0,69$ u vybraného souboru pšenice a $P=0,47$ u vybraného souboru brambor) a vykazovaly široké intervaly spolehlivosti.

Při mezilaboratorním měření obsahu amylosy měly hodnoty naměřené ve VÚRV vyšší tendenci než ve VÚB.

Byla zkoušena vyšší navážka (1 g) vzorku oproti návodu (20 mg) z důvodu zmenšení vlivu matrice vzorku, ale výsledky se neukázaly relevantní.

Byl také vyhodnocen různý přírůstek concanavalinu A v průběhu stanovení, kdy zvýšením množství concanavalinu A dochází ke snížení hodnot výsledného obsahu amylosy.

Podle našich zjištění se tato metoda jeví výhodná jako screeningová metoda pro zjištění vysoce odlišných odrůd, např. „waxy“ odrůd a odrůd s běžným obsahem amylosy. Není však průkazná pro rozlišení odrůd s podobným obsahem amylosy.

Supported by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, Projects Nos. 1G58076, 0002700602 and IG 57056. The results were obtained during the solution of the project MZe ČR NAZV IG 57056.

THE DEVELOPMENT CONCEPTION OF BIOFUELS BASED ON STARCH AND CELLULOSE SOURCES IN THE CZECH REPUBLIC AND IN EUROPEAN UNION Zvaná přednáška

JIŘÍ TRNKA

Ministry of Agriculture of the Czech Republic
Jiri.Trnka@mze.cz

The article and the presentation describe the actual state of using of biofuels based on starch sources (i.e. bio-

ethanol produced from wheat and sugar-beet), the conception of biofuels usage according to the Ministry of agriculture, the actual and the expectant legislation (i.e. EU directives and the sustainability criteria for biofuels) and the possibility of production and usage of 2nd generation biofuels in Czech Republic (i.e. bioethanol based on cellulose sources).

COMPARISON OF SELECTED GRAIN NUTRITIONAL QUALITY CHARACTERS OF SPRING BARLEY (*Hordeum vulgare*, convar. *distichon*, var. *nudum* (L.) Alef.) MATERIALS WITH WAXY AND NORMAL STARCH

KATEŘINA VACULOVÁ^a, EVA MACOVÁ^b, and MARTA BALOUNOVÁ^a

^a *Agrotest Fyto, Ltd., and Agricultural Research Institute Kroměříž, Ltd., Havlíčkova 2787, 767 01 Kroměříž, Czech Republic,* ^b *Institute of Botany SAS, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava 4, Slovak Republic*

In a set of seven Canadian cultivars (with waxy and normal starch) and six new Czech lines of hullless spring barley (normal starch) evaluated in 2003–2005, variables “starch type” and “genotype” were significant for selected grain nutritional quality characters (contents of N-substances, fat, total, soluble and insoluble fibre, β -glucans and saccharides), while crop year differences affected only the content of saccharides, ash and total energy value of grain.

Financial support from the Ministry of Agriculture and the Ministry of Education, Youth and Sports, Czech Republic under projects 1G57064, 1M0570 and MSM2532885901 is gratefully acknowledged.

DIFFERENTIAL SCANNING CALORIMETRY OF POLYSACCHARIDES

ANEŽKA VESELÁ*, ANDRIY SYNITSYA, and JANA ČOPIKOVÁ

Department of Carbohydrate Chemistry and Technology, Institute of Chemical Technology, Technická 1905, 166 28 Prague 6
anezka.vesela@vscht.cz

Differential scanning calorimetry (DSC) belongs to the group of thermo analytical methods. DSC measures the heat effects, caused by chemical or physical changes, as a function of temperature or time while the substance is heated at a uniform rate. DSC reveals as a suitable method for partial polysaccharide identification. Various types of these biopolymers as well as their derivatives can be dis-

tinguished by DSC according to the mechanism of their decomposition. DSC measurement of polysaccharides in an inert atmosphere leads to the observation of both endothermic and exothermic events. DSC curves usually have several peaks, the first of which is caused by the evaporation of water. The other peaks are related to the decomposition of polysaccharides. Endothermic peaks may result from the subsequent fragmentation of polysaccharide chains with the formation of char and volatile products, whereas exothermic peaks may correspond to cross-linking reactions that occur during the thermal degradation and the following thermal degradation of a new cross-linked material. The DSC curves are influenced by the polysaccharide structure: the branching, type and position of glycosidic bonds, molecular weight, functional groups attached to the chain, etc. All peaks are possible to integrate and to determine T_{onset} .

Selected polysaccharides (cellulose, starch, amylose, amylopectin, chitin, chitosan, pectin, locust gum, guar and xanthan) and their derivatives (methylcellulose, carboxymethylcellulose) were analyzed in a nitrogen atmosphere, temperature range 25–700 °C with the heating rate 10 °C min⁻¹ on DSC 131 (Setaram France). It was discovered that the presence of carboxylic group or free aminogroup in polysaccharide cause exothermic degradation. The other polysaccharides decompose by depolymerisation, which is endothermic process. It was also observed that some polysaccharides do not display only one peak. In comparing the T_{onsets} that were, the linear chains are more thermo stable than the branched ones, and the polysaccharides with endothermic degradation are more thermo stable than the ones with exothermal decomposition.

Specific structural properties and the presence of characteristic functional groups cause various characteristics on polysaccharides DSC curves that could be useful to distinguish them.

This work was supported by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic (project MSM 6046137305).

CHARACTERISTICS OF FUCOSE-CONTAINING POLYSACCHARIDE FROM MYCELIUM CULTURE BIOMASS OF *Agaricus blazei* MURILL

HSUEH-TING WANG, HUI-CHING YU, and TING-JANG LU*

Graduate Institute of Food Science and Technology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, 10617
tjlu@ntu.edu.tw

Polysaccharides of *Agaricus blazei* Murill have been considered as the major components for its immunomodulating and antitumor activities. To investigate the active polysaccharides in *A. blazei*, we fractionated crude polysaccharides from its mycelium culture biomass by

a bioactivity oriented strategy. A fucose-containing acidic polysaccharide fraction was isolated through selecting precipitation of cetyltrimethylammonium bromide, a quaternary ammonium salt, fractional precipitation with ethanol, DEAE-anion exchange chromatography and gel-filtration chromatography. The polysaccharide did not contain significant amount of protein and consisted of arabinose, galactose, glucose, fucose, mannose, rhamnose, galacturonic acid, glucuronic acid in the molar ratio of 7.1: 13.2: 2.8: 13.5: 32.6: 6.5: 21.5: 2.8. The molecular weight of this polysaccharide was 3.5×10^5 Da. The polysaccharide showed significant TNF- α cytokine stimulating activity on RAW264.7, a murine macrophage-like cell line used as a bioactivity screen system.

VARIATION OF POLYSACCHARIDES AND (1,3; 1,6)- β -D-GLUCANS IN BIOMASS OF *Ganoderma lucidum* MYCELIUM CULTURE

CHUNG-HUANG WANG^a, LI-LIN HSU^a,
BEEN-HUANG CHIANG^a, MIAW-LING CHEN^b,
BI-FONG LIN^b, and TING-JANG LU^a

^a Graduate Institute of Food Science and Technology,

^b Graduate Institute of Microbiology and Biochemistry,
National Taiwan University, Taipei, Taiwan, 10617
tjlu@ntu.edu.tw

In our previous study, the (1,3)- β -D-glucans with (1,6)- β -D-glucosyl branches have been proved to be the most abundant active polysaccharides in a hot-water extract of fruiting bodies of *Ganoderma lucidum*, a popular Traditional Chinese Medicine ingredient. Mycelium culture and fermentation significantly increases the biomass and polysaccharide production of this mushroom, but the effects of producing method on polysaccharide composition are still not clear. This study aimed for the polysaccharide profile changes caused by cultivating condition and investigation major active polysaccharide in mycelium biomass using TNF- α cytokine stimulation on RAW264.7, a murine macrophage-like cell line, as screening system. Our results indicated that polysaccharide mass production and its sugar composition profile had significantly changed from different cultivating condition. Although glucose was still the major glycosyl unit of polysaccharides in most mycelium culture samples, the contents of polysaccharides and (1,3; 1,6)- β -D-glucans varied in the range of 68–323 mg/dL and 0.4–168 mg/dL, respectively. The degree of branching, an essential feature for biological activity, of the β -D-glucans also varied from 0.08 to 0.23. The content of (1,3; 1,6)- β -D-glucans was well correlated with TNF- α stimulating activity on RAW264.7. Removal of the β -D-glucans significantly reduced the TNF- α stimulating activity of the polysaccharide extracts. Our results provided applicable evidences to support the use of (1,3; 1,6)- β -D-

glucans as biological marker of *G. lucidum* mycelium biomass.

LOW- AND HIGH-TEMPERATURE PROCESSES AND MECHANISMS IN THE PREPARATION OF POROUS CERAMICS VIA STARCH CONSOLIDATION CASTING

ZUZANA ŽIVCOVÁ, EVA GREGOROVÁ and WILLI PABST

Department of Glass and Ceramics, Institute of Chemical Technology, Prague, Technická 5, 166 28 Prague 6
Eva.Gregorova@vscht.cz

Porous ceramics have a wide range of applications at all length scales, ranging from filters, membranes and catalyst supports to biomaterials and bone tissue engineering scaffolds, pyro- and piezoelectric functional ceramics, as well as high-temperature acoustic and thermal insulation. Using pore-forming agents (PFAs) is one of the methods to prepare porous ceramics, and biopolymeric PFAs have gained a prominent position today. In particular, starch can be used as a PFA in a new ceramic shaping technique, called starch consolidation casting, where it has at the same time body-forming (consolidating) agent, transforming the viscous ceramic suspension into an elastic (rigid) ceramic body, which can subsequently be dried and fired. In this work we first analyze the shaping step in starch consolidation casting, which involves temperature-induced swelling and gelatinization of starch in water (at temperatures in the range 60–80 °C) and explain the interplay between purely steric effects (swelling kinetics) and rheological changes of the starch-containing aqueous ceramic suspensions. A simple mathematical model is presented, which exploits the measured swelling kinetics of starch granules (by water uptake, measured via laser diffraction) as an input information to predict the time necessary for pressing the ceramic particles to the smallest volume configuration (random close packed or maximally random jammed structure). It is shown that, although steric (excluded volume) effects are crucial in determining the final pore structure, they are not sufficient for consolidation (body formation). Gelatinization at high temperature (accompanied by amylose diffusion into the interstitial voids between the submicron ceramic powder particles) and the corresponding rheological changes, as well as gelation upon cooling, are other key factors. Secondly, the burnout behavior of starch and related PFAs during heating is characterized by thermal analysis (thermogravimetry and differential thermal analysis), including analysis of the developing gases by mass spectrometry. Based on the thermal analysis results, possibilities of optimizing the starch burnout process are indicated (inserting hold times at 300 and 500 °C, fast heating below and above these temperatures). With this heating schedule defect-free starch burnout should be possible even for large body thickness and

high starch content (> 50 vol.% related to the ceramic powder). Finally, the influence of the maximum firing temperature on the microstructure, in particular the porosity, of alumina ceramics prepared with potato starch is investigated and the relevant sintering mechanisms are discussed. Special attention is paid to partial sintering effects in the temperature range below 1500 °C (1100–1500 °C). It is shown that the large pores originating from starch burnout do not contribute to overall shrinkage of the ceramic bodies during firing, because due to their large diameter (low curvature) the driving force for pore closure

is too low. Thus, the shrinkage of ceramic bodies made with starch is entirely determined by the sintering behavior of the alumina matrix (including interstitial voids, which are eliminated in the final sintering stages) and more or less independent of the amount and type of starch.

Support within the frame research program "Preparation and Research of Functional Materials and Material Technologies using Micro- and Nanoscopic Methods", (Grant MSM 6046137302, MŠMT) is gratefully acknowledged.