



RENEŠANCE JEČMENE 2015

Publikace České technologické platformy pro potraviny

RENESSANCE JEČMENE 2015

Publikace České technologické platformy pro potraviny

Potravinářská komora České republiky
Česká technologická platforma pro potraviny

Praha 2014
1. vydání

Publikace byla vytvořena v rámci Priority A
(Potraviny a zdraví - pracovní skupina pro ječmen České technologické platformy pro potraviny)
a za finanční podpory Ministerstva zemědělství ČR (dotační titul 10.E.a/2014).

ISBN 978-80-88019-01-5

Obsah



3	OBSAH
4	ÚVOD
	TEORETICKÁ ČÁST
8	Bezpluchý ječmen a perspektivy jeho využití v potravinářství
16	Analýza českých a německých odrůd ječmene
20	Analýza surovin ječmene a ječných výrobků v roce 2013
27	Výživové výhody mléčných výrobků s ječmenem
30	Těstoviny s ječmenem a konopím
35	Přínos VÚPP k projektu Renaissance ječmene v českém potravinářství
42	Gladiátor – tavený sýr s ječnou perličkou
50	Mezinárodní projekt NU-AGE – Nové potravinové strategie pro zdravé stárnutí
	PRAKTICKÉ UPLATNĚNÍ JEČMENE
56	a. Ječný program ve společnosti Zeelandia spol. s r.o.
57	b. Ječný program ve společnosti SEMIX PLUSO spol. s r.o.
60	c. Ječný program ve společnosti MILCOM a.s.
62	d. Ječný program ve společnosti BEAS, a.s.
64	ZÁVĚR

Úvod

Pracovní skupina pro ječmen České technologické platformy pro potraviny (ČTPP) se již čtvrtým rokem zabývá problematikou využití ječmene k přímé spotřebě a využití jeho zdravotních aspektů.

Hlavními záměry ustavení pracovní skupiny bylo:

1. Uplatnit nové poznatky v oblasti využití ječmene ve výživě lidí vzhledem k jeho zdravotním benefitům.
2. Zapojit se aktivně do Evropského výzkumu, umožnit našim vědeckým institucím a firmám, prostřednictvím Potravinářské komory, podíl na výzkumu a podíl na jeho finanční podpoře z EU.
3. Soustředit v pracovní skupině přední odborníky z různých institucí a firem, které mají potenciál vzdělanostní, technický a komerční, realizovat své aktivity na českém, evropském nebo světovém trhu.
4. Vytvořit platformu pro spolupráci institucí a firem k rychlému přenosu informací, ale i služeb, případně surovin a výrobků, které u jednotlivých členů pracovní skupiny vznikaly a dále se rozvíjí.
5. Informovat prostřednictvím Potravinářské komory ČR média a jejich prostřednictvím spotřebitele o nových výrobcích.

Publikace *Renesance ječmen 2015* obsahuje příspěvky hlavních protagonistů projektu.

Spojitosti mezi výzkumem a uplatněním ječmene a jeho zdravotních aspektů je věnován příspěvek Lucie Jurkaninové o projektu „zdravého stárnutí“ NU-AGE. Koordinátorem tohoto Evropského výzkumu 17-ti zemí je Boloňská univerzita. Českou republiku zastupuje Potravinářská komora ČR a společnost Zeelandia s.r.o. Malšice, která byla protagonistou využití ječmene v pekárenské výrobě. Její produkty se zvýšeným obsahem β -glukanů a ovocné náplně se sníženým obsahem cukrů jsou typické potraviny stárnoucí evropské populace.

Do koše spotřebitelů 65+ budou stále více přispívat firmy jako je EXTRUDO Bečice, s.r.o., PENAM, a.s., MILCOM a.s., TANY s.r.o., BEAS, a.s., SEMIX PLUSO, spol. s.r.o. Řada malých mlékáren jako Cibochovi z Vrcovic, Hošna – Vlčí Jámy, paní Čiplová z Úhořce (Ma-Ma mlékárna) představující potenciál Regionálních potravin s využitím ječmene. Velký potenciál představují společnosti vyrábějící probiotika a prebiotika, výrobu snídaňových cereálií a jogurtů. Nové suroviny s ječmenem obsahují až 10% β -glukanů.

Stať Kateřiny Vaculové ze společnosti Agrotest fyto, s.r.o. je jedinečným příspěvkem uvádějícím znalosti a praktické zkušenosti z oblasti šlechtění ječmene s bezpluchým typem zrna. Společnost Agrotest fyto, s.r.o. se sídlem v Kroměříži je v současnosti jediným subjektem, který se na území České republiky věnuje šlechtění ječmene pro uplatnění ve zdravé lidské výživě.

Dana Gabrovská představila rozsáhlou historii práce Výzkumného ústavu potravinářského Praha v oblasti obohacení jídelníčku o ječmen. Rozsáhlé analýzy bezpluchého ječmene domácí provenience dávají praktické užití.

Rozsáhlé informace obsahují práce Vysoké školy chemicko-technologické v Praze (VŠCHT), Ústavu sacharidů a cereálií. Iva Honců obohatila svoji práci o výsledky její stáže v Detmoldu a Josef Příhoda originálním přístupem v kombinaci aminokyselin syrovátky a ječmene. Taková práce u nás zatím nevznikla. Marie Hrušková se pak věnovala své dlouhodobé práci v oblasti ječných těstovin.

Dalším velice významným členem pracovní skupiny je Marcela Sluková. V roce 2014 v americkém vydání knihy *Barley – Agricultural Research Updates* – vydavatel Nova Publishers New York je uvedena její stať *Aplikace ječmene v cereální technologii*, jako rozšířené informace, které autorka uvedla v naší publikaci *Renesance ječmene 2012*. Výzkum ječmene na VŠCHT je součástí projektu NEW FOOD (finanční podpora MZe, NAZV).

Pracovníci Ekonomické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (EF JU) publikují praktický marketingový postup v projektu *Gladiátor*. Stať vychází z velmi úspěšné prezentace na soutěži *EcoTrophelia 2012* v Paříži. Projekt kromě své odborné stránky ukazuje spojení pracovní skupiny *Renesance ječmene* s procesem vzdělávání. Do projektů jsou zapojeni studenti jak na EF JU, tak na VŠCHT v Praze, kteří s velkým entuziasmem přinášejí nové přístupy k řešení problematice. Řešené úkoly zakládají nové výzvy pro pedagogy a studenty, kteří ve svých bakalářských, diplomových a doktorských pracích řeší problematiku využití ječmene pro výživu.

Ječmen a jeho užití má stále velký potenciál. Při skutečnosti, že se ve světě produkuje asi 136 milionů tun ječmene a že jde o čtvrtou nejrozšířenější cereálii, je 1,5% používaného zrna na přímou spotřebu k výživě obyvatel planety málo. Pracovní skupina pro ječmen ČTPP chce přispět k tomu, aby se Česká republika zařadila mezi země, které dokáží nutriční přednosti ječmene pro lidskou výživu využívat ve větší míře.

Mám tu čest vést tuto skupinu a chtěl bych všem poděkovat, že si našli čas na tuto práci a na napsání příspěvku do brožury *Renesance ječmene 2015*.

Ing. František Smrž
předseda pracovní skupiny



Teoretická část

Bezpluchý ječmen a perspektivy jeho využití v potravinářství

Ing. Kateřina Vaculová, CSc.,
Agrotrest fyto, s.r.o.

Význam obilovin pro potravinářství s důrazem na celozrnné produkty

Správná výživa a odpovídající výživová politika státu jsou podle dokumentu „Strategie bezpečnosti potravin a výživy 2014 – 2020“, přijatého usnesením Vlády ČR ze dne 8. ledna 2014, klíčovými faktory primární prevence chronických neinfekčních onemocnění souvisejících se stravou. V oblasti výživy jde nejen o produkci bezpečných a zdravých prospěšných potravin, ale také potravin se správným nutričním složením. Obiloviny patří k zemědělským plodinám, které mají mezi ostatními druhy potravinářských surovin výjimečné postavení jak z hlediska pěstebních, tak zpracovatelských, ekonomických i spotřebitelských vlastností. Celosvětově je příjem energie z obilovin na úrovni cca 30% a cereální výrobky tvoří převážnou část spotřebního koše konzumentů. Zatímco v rozvojových zemích se předpokládá pokles spotřeby obilnin o cca 10%, v rozvinutých zemích a zemích s přechodnou ekonomikou se naopak očekává mírný vzestup. Míra inovace je u cereálních výrobků vyšší než u většiny dalších potravin, což umožňuje mnohem rychleji prakticky aplikovat nové poznatky a tak významně ovlivňovat nutriční a zdravotní ukazatele denní dávky přijatých potravin. Zejména v současné době, kdy je i spotřebitelská veřejnost dostatečně informovaná, zainteresovaná a stále pozorněji sleduje výživová doporučení, se otevírá velký prostor pro manipulaci s různými druhy obilovin, odlišnými způsoby jejich zpracování jako suroviny i uplatnění v nových formulačních potravinářských výrobcích.

Výzkum směřovaný ke zvýšení kvality obilovin a jejich nutričních benefitů ve výživě lidí se v posledních letech znovu obrací k celozrnným výrobkům. Tento trend je nyní podpo-

řen mnohými novými výzkumnými poznatky a klinicky ověřenými studiemi. Jak se ukazuje, při využití celého zrna již zdaleka nejde jen o příjem hrubé vlákniny obsažené v obalech, jako spíše o komplex všech složek, které se v obilce nacházejí. Zdravotní přednosti celého zrna jsou spojeny s významně zvýšeným příjmem vitaminů, minerálních látek, esenciálních mastných kyselin, fytochemikálií a dalších bioaktivních složek. Patří k nim rezistentní škrob, lignany, fytosteroly, kyselina fytová, taniny, lipidy, antioxidanty a další. Většina těchto látek se nachází v zárodku a otrubách, částech obilky, které jsou při standardním mlýnském zpracování zrna odstraněny. Jak ukazují četné pokusy provedené s dobrovolníky i osobami s definovanými zdravotními problémy, konzumace celého zrna nevede jen ke zvýšení příjmu bioaktivních látek v obilce obsažených, ale jejich vzájemné působení se projevuje synergickými účinky, které se odrážejí v příznivém fyziologickém působení na celý lidský organismus.

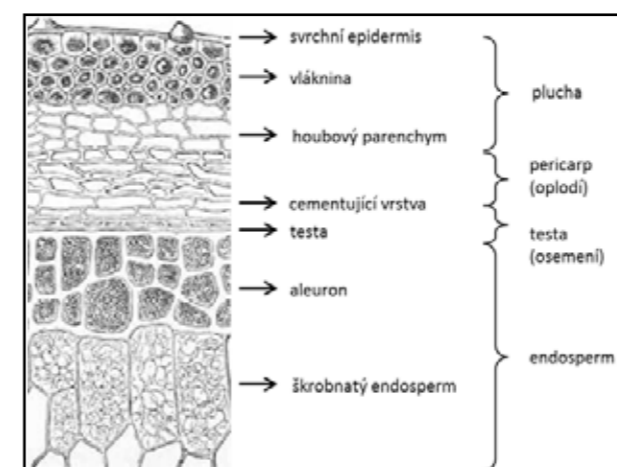
Bezpluchá obilka – ideální typ pro přímé uplatnění ječmene v celozrnné podobě

Americká asociace cereálních chemiků (AACC 1999) definuje „celé zrno“ jako intaktní, mleté, rozdrčené nebo vločkované obilky, jejichž základní části tedy endosperm, klíček a otruby jsou zastoupeny v těch samých relativních poměrech, jako v neporušené obilce. Zjednodušeně řečeno, mlýnské produkty, které nesou označení „celozrnné“ se vyrábí zpracováním předem velmi málo upraveného zrna a obsahují všechny anatomické části obilky, zatímco běžná „bílá“ mouka je vymleta pouze z vnitřní části obilky, tedy škrobnatého endospermu. Požadavky na podíl celozrnné mouky (nebo jiné formy zpracovaného celého zrna) se v různých zemích liší, takže napří-

klad v USA nebo UK je za celozrnný výrobek považován ten, který obsahuje více jako 51% celozrnné mouky, kdežto v Německu musí obsahovat nejméně 90%. Tyto definice se však průběžně upravují v souladu s úrovní dosažených poznatků a prosazených legislativních pravidel.

Význam spotřeby celozrnných výrobků v prevenci kardiovaskulárních onemocnění, obezity, rakoviny, chorob trávicího traktu a diabetu 2. typu, potvrzený klinickými testy, podporují zdravotní tvrzení, přijatá jako doporučení ke zvýšení spotřeby celozrnných výrobků v řadě zemí (USA, Kanada, UK, Německo, Finsko, Švédsko, Dánsko a další). Počátkem února tohoto roku byla navržena a deklarována definice „celého zrna“ i v Evropě (v souladu s návrhem podaným HEALTHGRAIN Consortium; projekt FP6-514008, 2005-2010, www.healthgrain.eu) a uveden seznam obilovin vhodných pro celozrnné zpracování.

Ve zveřejněném seznamu je zařazen i bezpluchý ječmen, který se tak oficiálně dostává do skupiny obilovin doporučených pro výrobu celozrnných produktů. Na rozdíl od pluchatého ječmene může být totiž zpracován postupy, které vyhovují požadavku na zachování všech částí obilky (**Obr.1.**) v nezměněném nebo pouze velmi mírně upraveném poměru. Podle dané definice je povolena ztráta maximálně 2% obilky nebo 10% obalových vrstev, aby byl výsledný produkt v souladu s definicí „celého zrna“, což pluchatý ječmen po obroušení pluch nesplňuje.



Obr.1. Schématický diagram průřezu ječným zrnem (upraveno podle Olkku et al. 2005).

Pluchy, které tvoří cca 9-15% hmotnosti zrna ječmene, jsou extrémně pevné s vláknitou strukturou a z hlediska chemického složení jsou tvořeny převážně hemicelulózou, celulózu, ligninem, pentozany a malým množstvím popele, bílkovin a dalších látek. Na rozdíl od jiných, potravinářsky využívaných, obilnin jako je pšenice nebo žito, u běžně pěstovaných pluchatých odrůd ječmene v období dozrávání srůstá plucha s oplodím (perikarpem) pomocí „cementující vrstvy“, a proto neodpadá v průběhu sklizně. Pluchy chrání obilku před mechanickým poškozením a při výrobě piva se podílejí i na filtraci sladiny. Nicméně v případě uplatnění ječmene jako suroviny pro výrobu cereálních potravin představují problém.

Nejen z hlediska nepříznivých organoleptických vlastností, ale také proto, že i při jemném namletí vytvářejí ostré úlomky, které dráždí všechny části zažívacího traktu a mohou být, jak dokladují četné pokusy provedené na zvířatech, i příčinou velmi silných gastrických obtíží. Pro využití v potravinářství je tedy nezbytné pluchy odstranit, což se provádí na loupačkách (tzv. „ekonoskách“), kde současně dochází i k odstranění zárodku (klíčku) a výsledným produktem jsou ječné kroupy, tedy více či méně samotný endosperm.

Jak již bylo zmíněno v příručce „Renasance ječmene“ vydané v roce 2012, u bezpluché formy ječmene tento problém odpadá. Na rozdíl od ovsa je nahost obilky u ječmene úplná, to znamená, že při správném způsobu sklizně a dalším posklizňovém zpracování je možné získat prakticky čisté obilky se všemi dílčími komponenty a bez přirostlé pluchy. Využití bezpluchého ječmene tedy představuje ve své podstatě nejjednodušší způsob, jak spojit nutriční přednosti ječmene s výhodami, které poskytuje strava na bázi celozrnných cereálií. Jen je nezbytné zvolit takové odrůdy, u kterých je obsah požadovaných látek podmíněn geneticky, to znamená, nepodléhá velké variabilitě v důsledku environmentálních změn nebo pěstebně-technologických zásahů.

Chemické složení zrna ječmene je v zásadě obdobné jako u jiných obilovin (**Tab.1.**), avšak má i svá specifika. Kromě již mezi konzumenty poměrně dobře známé vlákniny potraviny tvořené neškrobovými polysacharidy (u ječmene hlavně beta-glukany a části

TAB. 1. Variabilita obsahu živin a dalších látek v zrně obilovin

Ukazatel ¹⁾ / druh	ječmen	pšenice	žito	tritikale
sacharidy	55,8 - 84	65,4 - 84	71,8	n/a
v tom škrob	48 - 72	50 - 75	52	50,9 - 67,8
vláknina	0,5 - 9,3	0,74 - 3,1	2,2 - 2,4	1,72 - 2,9
beta-glukany	1,9 - 11	0,5 - 1	1-2	0,5 - 0,81
N-látky	8,1 - 21,2	6-20 - 10,5	8,7 - 10,5	10 - 20
tuk	0,9 - 7,0	1,5 - 3,3	1,5 - 4,5	1,48 - 1,8
popel	1,3 - 2,5	1,4 - 2,0	1,8 - 1,9	1,67 - 2,9
P	0,189 - 0,380	0,350 - 0,400	0,360	0,390 - 0,440
K	0,160 - 0,562	0,370 - 0,450	0,520	0,560
Ca	0,011 - 0,061	0,010 - 0,060	0,009	0,009 - 0,120
Mg	0,011 - 0,120	0,011 - 0,150	0,013	0,013

arabinoxylany) je ječné zrnko zdrojem celého komplexu vitamínů skupiny B (oproti pšeničnickému vyššího obsahu vitamínu B6, kyseliny panthotenové a niacinu), vitamínu E (s tím, že oproti ostatním obilovinám jsou v zrně ječmene obsaženy všechny známé isoformy tokolů), minerálních látek (železo - Fe, hořčík - Mg, vápník - Ca, zinek - Zn, draslík - K, selen - Se a další), esenciálních mastných kyselin, fenolických látek a dalších fytochemikálií s klinicky prokázanými zdravotními benefity.

Proměnlivost obsahu základních živin i dalších látek obsažených v zrně ječmene je ovlivněná jak podmínkami pěstování, tak meziročníkovými vlivy, ale hlavní vliv mají odlišnosti, související s genotypovými rozdíly mezi pěstovanými odrůdami. Je obecně známo, že i u standardních sladovnických odrůd existují diference v chemickém složení zrna, které vyúsťují do rozdílné úrovně sladovnických parametrů. A to jsou tyto ječ-

meny šlechtěny po desítky let s jediným cílem – přiblížit se co nejvíce požadavkům sladovnického a pivovarského průmyslu, což cíleně vede ke snižování divergence mezi novými odrůdami. V případě orientace na potravinářské využití jsou požadavky na chemické složení zrna ječmene často až diametrálně odlišné od toho co nabízejí sladovnické odrůdy. Kromě toho mnohé nutričně významné živiny nebyly doposud podrobně studovány nebo se šlechtění na tyto složky zatím neorientovalo. Lze tedy předpokládat, že v oblasti výchozích genetických zdrojů pro šlechtění odrůd ječmene potravinářského typu je k dispozici poměrně široká variabilita, která může být dále využita.

TAB. 2. Průměrné složení zrna registrovaných odrůd bezpluchého ječmene (Kanada, Alberta, 1993-1995)

Znak, ukazatel, živina	Průměr	Minimum	Maximum
	% v suš.		
N-látky	13,1	8,1	17,7
škrob	61,68	50,36	72,09
beta-glukany	4,26	2,68	7,03
arabinoxylany	4,28	2,78	6,66
rozpustná vláknina	4,85	2,3	8,25
nerozpustná vláknina	10,8	2,43	18,69
celková vláknina	15,65	7,99	23,34
tuk	2,42	1,45	3,71
popel	1,89	1,32	3,06

Co se týká základního složení zrna, tak se bezpluchý ječmen od pluchatého ve spektru jednotlivých složek prakticky neliší. Diference mezi oběma typy spočívají v obsahu a podílu sledovaných živin. Jak již bylo uvedeno v minulém příspěvku, šlechtění odrůd s bezpluchým typem zrna pro specifické potravinářské cíle, které bylo systematicky zahájeno v Kanadě a USA před zhruba 20-25 lety, kulminovalo počátkem tohoto století vývojem potravinářských odrůd s geneticky podmíněným rozdílným zastoupením dvou hlavních polysacharidů škrobu – amylozy a amylopektinu (tzv. waxy odrůdy s podílem amylozy sníženým na úroveň 0-10% a ekvivalentně zvýšeným podílem amylopektinu) a zvýšeným obsahem beta-glukanů, případně i rezistentního škrobu. Ale i mezi těmito odrůdami existuje variabilita, kterou lze účelově využít při formulaci nových cereálních potravin na bázi ječmene. V **Tab.2.** jsou uvedeny průměrné hodnoty obsahu nutričně významných složek v zrně odrůd bezpluchého ječmene z pěstební

oblasti Alberta v Kanadě. Z uvedených hodnot je zřejmé, že šlechtění odrůd s bezpluchým zrnem procházelo různými vývojovými fázemi, od materiálů se standardním složením zrna a škrobu až ke specifickým potravinářským typům s vysokým obsahem vlákniny potraviny.

Samotná skutečnost, že odrůda má bezpluché zrnko ještě není zárukou, že je vhodná pro určité způsoby potravinářského zpracování nebo že její zrnko obsahuje požadované nutrienty. Ale i v případě průměrného obsahu živin, přináší využití obilky v její celozrnné podobě oproti obroušenému zrně řadu výhod. Jedná se zejména o příjem živin a látek obsažených v obalových vrstvách (oplodí a osemení), aleuronové vrstvě a subaleuronu a v ječném klíčku. Kromě vlákniny potraviny se zde totiž nachází většina minerálních látek, vitamíny, antioxidanty, alkylresorcinoly, enzymy, polyfenolické látky, kyselina fytová, steroly, fytoestrogeny a další bioaktivní

TAB. 3. Obsah vybraných živin a makroprvků v celém zrně a dílčích šrotových frakcích, získaných tříděním šrotovaného zrna bezpluchého a oloupaného pluchatého ječmene

Frakce po zpracování	Odrůda/linie*	Škrob	β-glukany	N-látky	Vláknina	Tuk
zrno (surovina)	KM 2084	59,5	6,0	17,0	1,2	2,8
	KM 2460-2	63,9	7,6	13,2	1,1	2,5
přepad nad sítem 670 μm	KM 2084	64,5	6,4	16,4	0,7	2,7
	KM 2460-2	68,0	8,7	12,5	0,6	2,2
frakce mezi síty 366-670 μm	KM 2084	59,9	7,3	16,6	1,0	2,5
	KM 2460-2	62,6	9,8	12,6	1,4	2,5
frakce pod sítem 366 μm propad pod sítem 257 μm	KM 2084	62,2	5,8	16,5	1,3	2,5
	KM 2460-2	63,5	7,1	13,4	1,3	3,1
Frakce po zpracování	Odrůda/linie*	Popel	P	K	Ca	Mg
zrno (surovina)	KM 2084	2,0	0,433	0,469	0,054	0,125
	KM 2460-2	1,7	0,340	0,388	0,063	0,090
přepad nad sítem 670 μm	KM 2084	1,7	0,369	0,357	0,046	0,097
	KM 2460-2	1,3	0,257	0,298	0,042	0,062
frakce mezi síty 366-670 μm	KM 2084	2,0	0,421	0,423	0,065	0,117
	KM 2460-2	1,4	0,267	0,310	0,046	0,064
frakce pod sítem 366 μm propad pod sítem 257 μm	KM 2084	1,9	0,405	0,411	0,055	0,110
	KM 2460-2	1,9	0,362	0,431	0,054	0,096

* - KM 2084 - bezpluché zrnko, standardní škrob; KM2460-2 - pluchaté zrnko; waxy škrob

látky. Pokud se pro výrobu cereálních potravin na bázi ječmene použije obroušené zrna (tedy v podstatě kroupy), klesá podíl nutričně významných fytochemikálií na pouhých 10-15% i méně, v závislosti na stupni obroušení obilek. Takto vyrobené mouky mohou sice obsahovat poměrně vysoký obsah vlákniny potravy (v daném případě tvořené beta-glukany, které jsou hlavní stavební součástí buněčných stěn endospermu), ostatní nutričně důležité fytochemikálie jsou zde obsaženy jen ve velmi omezených množstvích. Data uvedená v **Tab.3.** demonstrují rozdíly v obsahu makroprvků mezi dvěma materiály ječmene, které se liší typem pluchatosti. Z porovnání obsahu P, K, Mg i Ca ve frakcích získaných tříděním pošrotovaných vzorků obou materiálů ječmene na sítěch o stejné velikosti ok je zřejmý negativní vliv oloupání zrna na úroveň těchto minerálních látek.

Významnou součástí celého zrna je zárdek, který i když zaujímá nejmenší hmotnostní část obilky (1,5-4 %), má nenahraditelnou roli jako zdroj ječného tuku, vitamínu E, některých vitaminů skupiny B, antioxidantů, specifických bílkovin a dalších látek. Tuky, jejichž obsah kolísá v ječmeni od 2-4% jsou složeny hlavně z triglyceridů. Kromě volných lipidů (převážně nenasycených mastných kyselin – olejové a linolové) jsou lipidy ječného zrna vázány na jiné složky (např. lipoproteiny, glykolipidy, estery fosfolipidů s cukernatými sloučeninami, apod.).

Zatímco většina fytochemikálií v celozrnných mlýnských produktech zůstává po odpovídajícím způsobu zpracování prakticky nezměněna, tuky mohou být příčinou zhoršení více organoleptických vlastností celozrnných výrobků. Pokud nejsou enzymy (zejména lipázy), obsažené v zrně tepelně nebo jinak inaktivovány, velmi brzo totiž dochází ke žluknutí tuku a tím i významnému snížení kvality. Dá se předpokládat, že přítomnost žluklého tuku může být i jedním z důvodů proč někteří konzumenti pociťují chuť cereálních výrobků s ječmenem jako „ostrou“ nebo „štiplavou“. Řešením je úprava technologických postupů při zpracování zrna nebo také organizace průběhu zpracování celých obilek bezpluchého ječmene tak, aby byla provedena těsně před dalším potravinářským užitím vyrobených mlýnských produktů.

Šlechtění odrůd ječmene s bezpluchým zrnem

Zvyšování zájmu evropských spotřebitelů o využití nutričních a zdravotně preventivních vlastností ječného zrna ve výživě lidí se v posledních letech odrazilo i v nárůstu rozsahu činnosti mnoha šlechtitelských firem, věnované tvorbě odrůd ječmene s bezpluchým typem zrna. Některé z těchto odrůd jsou zařazeny v evropském katalogu odrůd (Společný katalog odrůd druhů zemědělských rostlin) a teoreticky by tedy mohly být bez dalšího zkoušení pěstovány ve všech státech Evropské unie. Pro případné zájemce o jejich využití je však „vyhledání“ vhodných odrůd častokrát velmi obtížnou záležitostí. To proto, že na rozdíl od nahozrného ovsa, patří ječmen s bezpluchým typem zrna taxonomicky k diploidnímu druhu ječmene *Hordeum vulgare* L. sensu lato, poddruh *H. vulgare*, subsp. *vulgare* L., který sdružuje jak variety s pluchatým, tak i bezpluchým zrnem.

V praxi to znamená, že ve Společném katalogu nejsou bezpluché odrůdy ječmene řazeny zvlášť a jenom z názvu odrůdy nelze zjistit, zda se jedná o ječmen s pluchatým nebo bezpluchým typem zrna.

Jiná situace je například v Kanadě, kde státní komise každoročně zveřejňuje na svých webových stránkách seznamy odrůd ječmene (**Tab.4.**) členěné podle způsobu užití, typu obilky a někdy i dokonce podle specifikace typu škrobu. Farmáři nebo výrobci zainteresovaní ve využití ječmene se tak mohou jednoduše orientovat v existující nabídce a vybrat si vhodné odrůdy povolené pro pěstování v dané oblasti. Jak je zřejmé z uvedené tabulky, v této zemi a obecně na území Severní Ameriky je sortiment povolených odrůd ječmene s bezpluchým zrnem poměrně rozsáhlý. Počet odrůd ječmene jarního s bezpluchým zrnem, které mohou zemědělci pěstovat v Evropě zatím zdaleka tak široký není. V literárních odkazech a na internetu se podařilo dohledat následující odrůdy: Mona, Pastello (registrace: Německo, Rakousko, Slovensko), Taiga (pouze pro Švýcarsko), Lawina (Německo), 6-řadá odrůda Rondo (Itálie). V Polsku byla v minulém období povolena odrůda Rastik, která je však již vymazána z katalogu a uznávání a uvádění osiva na trh bylo na základě čl. 15 odst. 2 směrnice 2002/53/ES umožněno

TAB. 4. Přehled registrovaných odrůd bezpluchého ječmene jarního (Canadian Food Inspection Agency, 2013)

Odrůda	Zástupce
--------	----------

6-řadý ječmen jarní, bezpluchý

AAC Azimuth	AAFC
AC Bacon	Brandon Research Station
AC Hawkeye	Brandon Research Centre
CDC Silky	University of Saskatchewan
Falcon	Alberta Agriculture, Food & Rural Development
Jaeger	Alberta Agriculture, Food & Rural Development
Peregrine	Alberta Agriculture, Food & Rural Development
Tyto	Alberta Agriculture, Food & Rural Development

2-řadý ječmen jarní, bezpluchý

AC Alberta	Eastern Cereal & Oilseed Research Centre
CDC Carter	University of Saskatchewan
CDC Clear	University of Saskatchewan
CDC Dawn	University of Saskatchewan
CDC ExPlus	University of Saskatchewan
CDC Freedom	University of Saskatchewan
CDC Gainer	University of Saskatchewan
CDC Hilose	University of Saskatchewan
CDC Lophy-I	University of Saskatchewan
CDC McGwire	University of Saskatchewan
Condor	Alberta Agriculture, Food & Rural Development
Enduro	Crop Production Services Canada Inc.
Millhouse	AAFC, Brandon Research Centre
Phoenix	Alberta Agriculture, Food & Rural Development
Roseland	AAFC
Taylor	AAFC
Terrel	Alberta Agriculture, Food & Rural Development

2-řadý ječmen jarní, waxy typ škrobu

CDC Alamo	University of Saskatchewan
CDC Candle	University of Saskatchewan
CDC Fibar	University of Saskatchewan
CDC Rattan	University of Saskatchewan
HB 803	Crop Production Services Canada Inc.
Merlin	Crop Production Services Canada Inc.

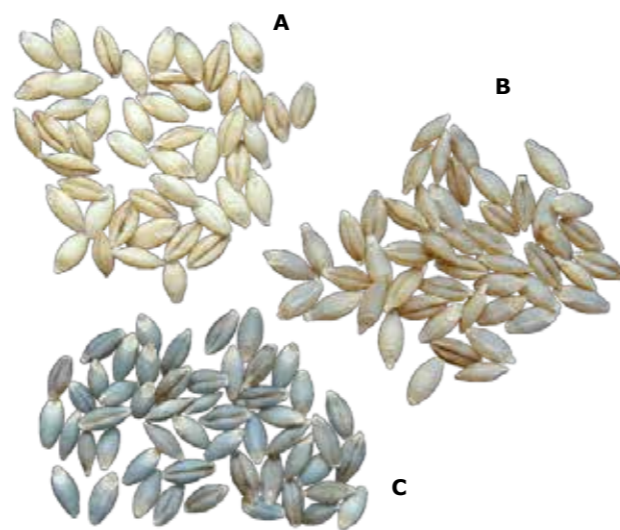
pouze do 31. 6. 2013. V Lotyšsku je v předregistračních zkouškách testována odrůda ječmene jarního s bezpluchým typem zrna Kornelija. Samozřejmě se může jednat o neúplný výčet, ale to vyplývá z důvodů osvětlených výše. Většina z uvedených odrůd byla vyšlechtěna pro podmínky ekologického zemědělství a podle dostupných informací zaujímají jen omezené pěstební plochy.

V České republice jsou v současnosti registrovány pro pěstování v praxi dvě odrůdy ječmene jarního s bezpluchým zrnem, obě vyšlechtěné ve společnosti Agrotest fyto, s.r.o. v Kroměříži. První z nich, AF Lucius, byla registrována již v roce 2009 a obdobně jako výše uvedené odrůdy slouží spíše farmářům, hospodářům v podmínkách ekologického zemědělství. Jedná se o ječmen s univerzální kvalitou zrna, vhodný jak pro potravinářské, tak i krmné využití. Má vysoký obsah škrobu a dobrou objemovou hmotnost, vysokou extraktivnost, průměrnou odolnost houbovým chorobám, mírně zvýšený obsah bílkovin a průměrný obsah beta-glukanů. Novinkou, navrženou k registraci v roce 2014, je odrůda bezpluchého ječmene, která byla zkoušená ve státních registrač-

ních pokusech pod označením KM 2084, která nese název AF Cesar. Tato odrůda je prvním bezpluchým ječmenem se specifickou kvalitou zrna pro potravinářské využití. Vyznačuje se totiž vysokým obsahem požadovaných beta-glukanů (v průměru 6,8% v sušině zrna), čímž se významně odlišuje nejen od standardních pluchatých sladovnických odrůd, ale také od první české bezpluché odrůdy AF Lucius s průměrným obsahem 5,4% beta-glukanů (Ing. V. Psota, CSC., Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. - z výsledků registračních zkoušek odrůdy pro ÚKZÚZ). Pro pěstitele může být zajímavá i svou vysokou odolností padlí travnímu, podle odborníků podmíněnou přítomností recesivní alely genu mlo. Protože návrh na registraci byl schválen teprve v letošním roce, dá se rozšíření odrůdy AF Cesar očekávat teprve v následujících letech. Je však určena nejen pro podmínky ekologického, ale i konvenčního zemědělství.

Výsledky šlechtitelské práce věnované vývoji nových genetických zdrojů pro šlechtění nahozrného ječmene ukazují, že se podařilo diverzifikovat sortiment vytvořených materiálů z hlediska obsahu nutričně významných složek tak, že bude možné tyto materiály postupně uplatňovat při vývoji různorodých cereálních, ale i dalších druhů potravin na bázi nebo s využitím ječmene (Tab.5.).

Rozdílné složení škrobu, zvýšený obsah bílkovin nebo polyfenolických látek či modrá barva aleuronu rovněž rezultují do barevných změn, které jsou u bezpluché obilky dobře viditelné a spotřebiteli velmi pozitivně přijímány (Obr.2.).



Obr.2. Různé barvy nahé obilky ječmene (A = zrno ječmene s waxy typem škrobu; B = zrno ječmene se zvýšeným obsahem bílkovin; C = obilky s modrou barvou aleuronové vrstvy).

Barevné zrno je často spojováno se zvýšeným obsahem antioxidantů, zejména polyfenolů. Fenolové látky jsou v zrně ječmene zastou-

peny hlavně fenolovými kyselinami, flavonoidy a alkylresorcinoly. Nejvyšší množství je fenolových kyselin, následují flavonoidy a poté alkylresorcinoly. Fenolové kyseliny se v zrně ječmene vyskytují ve volné, konjugované nebo vázané formě a maximální podíl tvoří deriváty skořicové (kyselina ferulová, p-kumarová, sinapová a další) a benzoové

TAB. 5. Průměrné hodnoty obsahu živin a makroprvků ve vzorcích ječmene jarního s bezpluchým typem zrna (Kroměříž, Praha, 2010-2013)

Označení odrůdy,	N-látky	Škrob	β-glukany	P	K	Ca	Mg
AF Lucius	13,3b1)	64,9a	4,5c	0,394b	0,38ab	0,052b	0,115b
KM 1057	14,8ab	56,9b	2,7d	0,445ab	0,397ab	0,075a	0,126ab
KM 2084 (AF Cesar)	14,1b	62,2a	6,0a	0,409b	0,378b	0,058ab	0,127ab
KM 2283	12,6b	64,8a	5,5ab	0,375b	0,38ab	0,053ab	0,106b
Nudimelanocrithon	17,0a	55,0b	5,2bc	0,502a	0,474a	0,07ab	0,146a

1) - odlišné písmeno ve sloupci značí průkaznou diferenci při P≤0,05

Obě zmíněné české odrůdy bezpluchého ječmene patří k materiálům se světlou barvou obilky. Ke zvýšení atraktivity bezpluchého ječmene pro spotřebitele je ale možné pěstovat i odrůdy s barevně odlišným zrnem. Genetický zdroj Nudimelanocrithon, uvedený v Tab.5., je varietou ječmene s tmavou (černo-hnědou) barvou obilky.

kyseliny (p-dihydroxybenzoová, vanillová, syringová a další). Fenolové kyseliny mají velmi silný antioxidační účinek. Z flavonoidů se v ječmeni nacházejí flavan-3-oly (800-1700 µg.g⁻¹), které se člení na monomerní formy, reprezentované zejména katechiny (přítomnost epikatechinu se například zrno ječmene liší od ostatních obilovin, u nichž nebyla tato látka detekována) a polymerické proanthokyanidiny a antokyanidiny, které tvoří hlavní podíl flavonoidů. Proanthokyanidiny, které jsou lokalizovány zejména v testě, hrají negativní roli v pivovarnictví (tvorba zákalů piva), ale v ječmeni pro výživu lidí jsou naopak vítány kvůli jejich antioxidačním účinkům. Nejmenší podíl z flavanolů tvoří anthokyanidiny a jejich glykosidy anthokyaniny, které byly detekovány zejména v perikarpu a aleuronu, a to především u materiálů ječmene s pigmentovým zabarvením obilky. Dílčí výsledky studia našich nových odrůd i genetických zdrojů ječmene ukázaly, že rozdíly v obsahu celkových polyfenolů a flavonoidů nejsou pokaždé spojeny s černou nebo tmavou barvou obilky. Odrůda AF Lucius se světlou barvou zrna se v této studii ukázala jako ječmen, který při uplatnění ve výrobě potravin může sloužit jako zajímavý zdroj flavonoidů i anthokyanogenů s významnou antioxidační aktivitou (Tab.6.).

Několik slov závěrem

Studium a vývoj nových genetických zdrojů pro šlechtění odrůd bezpluchého ječmene určených pro výživu lidí stále pokračuje. Souběžně s tím, jak se objevují nové informace o dalších bioaktivních, nutričně významných látkách v zrně ječmene, snaží se pracovníci z oblasti výzkumu a šlechtění vytvářet nové odrůdy, které by tyto zdravotně blahodárné účinky zprostředkovaly výrobcům a zájemcům o potravinářské zpracování ječmene a jejich prostřednictvím široké spotřebitelské veřejnosti. Protože bez vhodné a dostupné suroviny nebude nikdy možné všechny výji-mné vlastnosti této obilniny plně využívat.

TAB. 6. Obsah fenolových látek ve sladně připravené ze vzorků zrna vybraných odrůd a genetických zdrojů ječmene jarního

Parametr / Odrůda, genet. zdroj	Druh zrna	Průměr	Minimum % v suš.	Maximum
Tolar	pluchaté	74.0a	22.9b	10.7c
Jersey	pluchaté	80.5a	18.0ab	10.2bc
Nudimelanocrithon	bezpluché, černé	79.0a	10.8a	4.5a
Nigrinudum abyssinum	bezpluché, černé	81.0a	14.1ab	6.4a
H 2193	bezpluché, černé	60.0a	12.1ab	4.6a
Black Hulless	bezpluché, černé	88.5a	23.2b	7.4ab
AF Lucius	bezpluché, světlé	95.0a	23.1b	12.9c

Upraveno podle: Vaculová et al. (2007)

Príspevek byl vypracovaný s podporou projektu MZe ČR č. QJ1210257 a s využitím institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace RO0211.

Analýza českých a německých odrůd ječmene

Ing. Iva Honců
Ústav sacharidů a cereálií, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Ječmen se stává stále populárnější součástí našich jídelníčků a to zejména díky svým výživovým charakteristikám. Je bohatým zdrojem neškrobových polysacharidů (vlákniny potravy). Obsah a složení vlákniny potravy v potravinách je důležité pro lidskou výživu, pro výživovou hodnotu krmiv, pro technologické vlastnosti surovin a pro kvalitu potravin a jiných průmyslových produktů. Beta-glukanům (BG) a arabinoxylanům (AX), které jsou hlavními složkami rozpustné vlákniny potravy u ječmene, se dostává vědecké pozornosti nejen díky jejich zdravotním přínosům (udržení normální hladiny cholesterolu v krvi, omezení nárůstu hladiny glukózy v krvi po jídle), ale také díky jejich fyzikálním vlastnostem (bobtnavost, viskozita). Pozitivní účinky BG dokládá i zdravotní tvrzení EU č. 432/2012 schválené komisí Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (European Food Safety Authority, EFSA).

V minulé publikaci jsme se zabývali komplexním zhodnocením výživové hodnoty ječného zrna a výrobků z něho. Dnes bych Vás ráda se-

známila s výsledky porovnání vybraných českých a německých ječmenů ze sklizně 2012.

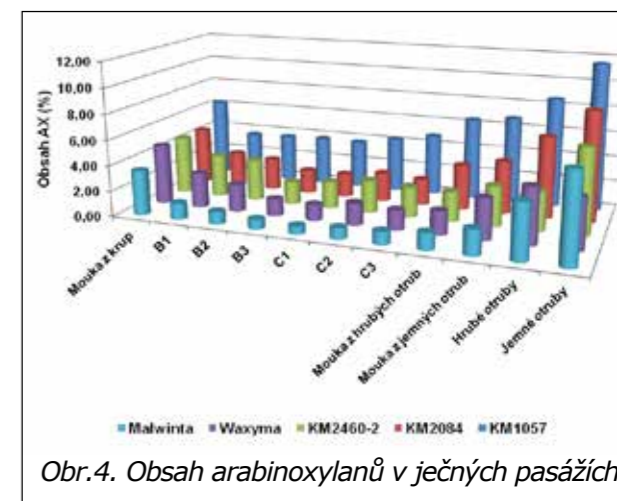
Celkem bylo analyzováno 5 materiálů ječmene. Tři vzorky českých jarních ječmenů (KM 1057; KM 2084; KM 2460-2) (Agrotest Fyto s. r. o.) a dvě německé odrůdy ozimých ječmenů (Waxy a Malwinta) (MRI, Detmold, SRN). Vzorek KM 1057 - bezpluchá linie se standardním složením škrobu, zvýšeným obsahem esenciálních aminokyselin a nízkým obsahem BG. U nahé odrůdy ječmene KM 2084, která byla v lednu letošního roku navržena k registraci pro pěstování v praxi pod názvem AF Cesar, je naopak obsah BG vyšší, i když má tato odrůda standardní složení škrobu. Obecně platí, že se vyšší obsah BG vyskytuje u bezpluchých a waxy odrůd. Posledním českým analyzovaným vzorkem byl materiál označený KM 2460-2, což je pluchatá waxy linie se zvýšeným obsahem BG i AX. Svými vlastnostmi může směle konkurovat německé pluchaté víceřadě waxy odrůdě Waxymě. Druhým německým vzorkem byla též pluchatá dvouřadá sladovnická odrůda Malwinta.

TAB. 7. Výnos jednotlivých pasáží ječného zrna v procentech

	1-KM1057	2-KM2084	3-KM2460-2	4-Waxy a	5-Malwinta
B1	3,7	2,4	2,0	2,0	3,0
B2	6,5	4,2	2,8	4,2	5,3
B3	1,5	1,5	1,7	1,8	1,5
C1	21,4	11,9	11,0	11,6	17,7
C2	11,7	7,2	6,6	7,3	9,9
C3	7,0	5,0	4,3	4,9	6,1
Mouka z hrubých otrub	1,5	5,2	8,1	7,6	3,5
Mouka z jemných otrub	32,8	40,8	36,7	36,6	38,9
Hrubé otruby	4,5	11,3	15,2	12,7	7,1
Jemné otruby	9,3	10,4	11,6	11,3	6,9

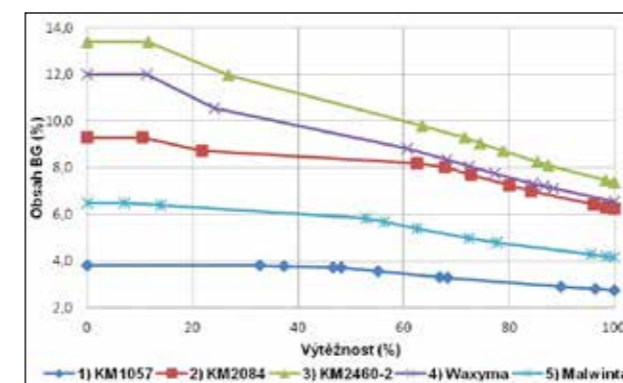
U pluchatých odrůd byla plucha před pomletím obroušena. Z každého vzorku ječmene bylo mletím získáno 11 pasáží, z nichž bylo 6 moučných pasáží o stejné granulaci 180 µm (B1-B3 a C1-C3), 2 mouky separované z otrub – granulace 300 µm, jemné a hrubé otruby a mouka z krup s granulací 500 µm. Tyto pasáže byly dále použity pro zhodnocení rozmístění jednotlivých složek vlákniny potravy, zejména AX a BG v zrně. Jednotlivé pasáže těchto 5 materiálů se vzájemně odlišovaly obsahy popela. V **Tab.7.** jsou uvedeny výnosy jednotlivých pasáží v procentech. Jak je patrné z tabulky, nejvyšších výtěžností bylo dosahováno v pasáži „mouka z jemných otrub“, kolem 40% u všech materiálů ječmene.

Byl sledován především obsah BG, AX a vlákniny potravy (IDF = nerozpustná vláknina potravy, SDF = rozpustná vláknina potravy, TDF = celková vláknina potravy) v jednotlivých ječných pasážích. Obsah BG značně kolísal. Nejnižší hodnoty byly zjištěny v moučných pasážích B1-C3. Obsah BG se zde pohyboval mezi 2-3%. Celkově nejvyšší obsah BG měla česká linie ječmene jarního KM 1057, naopak nejvyšší hodnoty BG byly zjištěny u nové české waxy linie KM 2460-2. Na **Obr.3.** je zobrazena změna obsahu BG v závislosti na měnící se výtěžnosti jednotlivých pasáží. Pasáže tedy nejsou řazeny postupně jako např. v **Tab.7.**, ale řazení je závislé jak na obsahu BG, tak i na výtěžnosti dané pasáže. Výtěžnost mlýnských pasáží je důležitým ukazatelem mlýnské technologie.

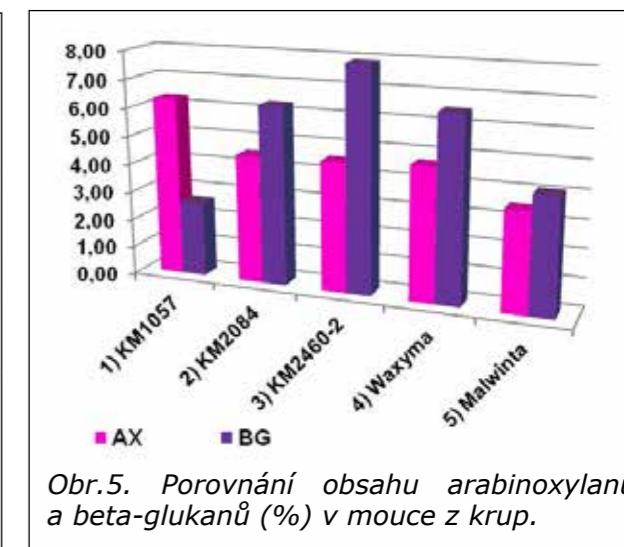


Obr.4. Obsah arabinoxylanů v ječných pasážích.

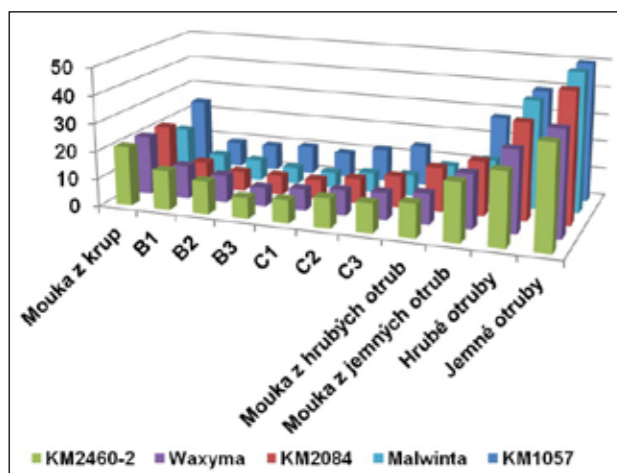
Obsahy BG i AX jsou uváděny v hmotnostních procentech a jsou vztaženy na sušinu vzorku. Po proměření obsahu AX na nás čekalo překvapení, nejvíce AX bylo naměřeno u české linie bezpluchého ječmene KM 1057. Trend zastoupení AX v jednotlivých pasážích vykazuje „kolébkovitý“ (parabolický) charakter (**Obr.4.**). Vyšší obsah AX je v mouce z krup, která obsahuje i části subaleuronové a aleuronové vrstvy obilky, mírně vyšší obsah mají i pasáže B1 a B2. Od pasáže C2 se opět obsah AX zvyšuje a nejvyšších hodnot dosahuje v jemných otrubách s výjimkou Waxymy, u které byl vyšší obsah AX v hrubých otrubách. Na **Obr.5.** je uvedeno porovnání obsahu AX a BG v mouce získané rozemletím krup. Zajímavý je obsah AX u waxy materiálů ječmene (KM 2460-2, Waxy a) a nové české odrůdy s vyšším obsahem BG (KM 2084), u kterých byl obsah AX



Obr.3. Změna obsahu beta-glukanů v závislosti na výtěžnosti dané pasáže.



Obr.5. Porovnání obsahu arabinoxylanů a beta-glukanů (%) v mouce z krup.



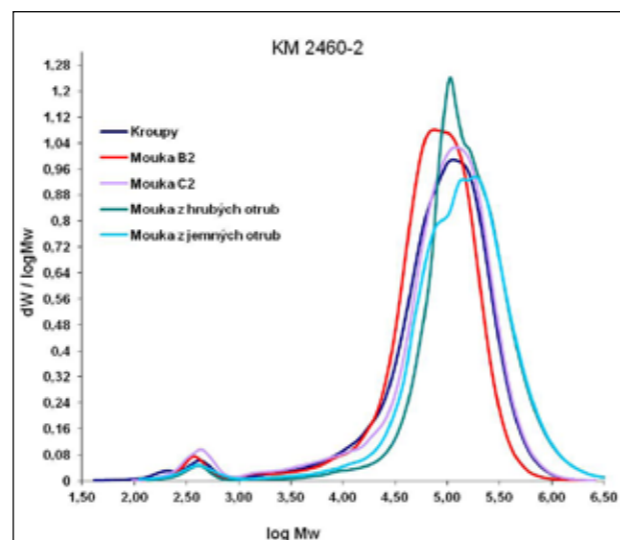
Obr.6. Obsah celkové vlákniny (%) v ječných pasážích.

Vláknina jako soubor nestravitelných látek je důležitou součástí našeho jídelníčku. Vláknina je jednou ze složek uváděných na obale potravin k vyjádření výživové (nutriční) hodnoty výrobku. Na obalech potravin většinou najdeme celkový obsah vlákniny, v některých případech je uváděn i obsah beta-glukanů (zejména u ječných nebo ovesných výrobků). Pro dosažení předpokládaných zdravotních efektů jsou důležité obě složky vlákniny, jak rozpustná, tak nerozpustná vláknina.

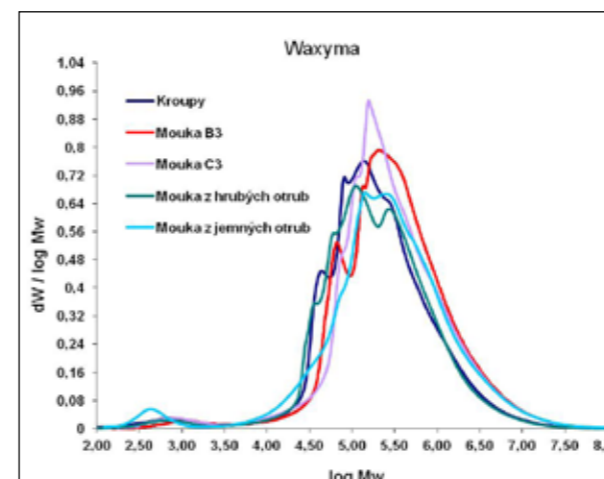
Rozpustná vláknina pomáhá snižovat hladinu cholesterolu v krvi a blahodárně působí na náš oběhový systém. Oproti tomu nerozpustná složka vlákniny má spíše mechanickou funkci ve střevě. Na Obr.6. jsou uvedeny obsahy TDF. Nejvyšší obsahy celkové vlákniny byly zjištěny u jemných a hrubých otrub. Jemné otruby odrůd Waxyma a KM 1057 mají obsah celkové vlákniny 50,8 respektive 50,9%. Také obsahy nerozpustné vlákniny potravy byly nejvyšší v otrubových pasážích. To je v pořádku, vyplývá to z podstaty stavby obilného zrna, v otrubách a v obalových vrstvách se koncentruje nerozpustná vláknina. Vysoké hodnoty IDF byly zjištěny u vzorku KM 1057. To by mohlo znamenat, že i v obsahu celkových zjištěných AX je větší podíl ve vodě nerozpustných AX, což odpovídá údajům v literatuře. V literárních zdrojích se uvádí, že přibližně jedna třetina AX je ve vodě rozpustná, pokud zbývající dvě třetiny makromolekul jsou ve vodě nerozpustné. U moučných pasáží se obsah IDF pohyboval

od 3-9%. Nejvyšší hodnoty IDF byly zjištěny u otrub. Naopak nejvyšší obsah SDF 15,5% byl zjištěn u vzorku KM 2460-2. Obsah SDF v moučných pasážích B1-C3 se pohyboval od 2-5%.

V dalším experimentu byly izolovány ve vodě rozpustné BG. Podmínky pro izolaci byly převzaty z literatury (Temelli, 1997). Rozpustné BG, které jsou součástí rozpustné vlákniny potravy, patří mezi zdravotně velmi prospěšné neškrobové polysacharidy. Pozitivní účinek rozpustných beta-glukanů vzrůstá s jejich zvyšující se molekulovou hmotností. Ze zdravotního hlediska je výhodnější konzumovat beta-glukan s vyšší molekulovou hmotností (mezi 105-106 g/mol), v důsledku vyšší viskozity vzniklého gelu. Molekulová hmotnost byla stanovena u extraktů získaných z waxy odrůd. Na Obr.7., resp. na Obr.8. jsou uvedeny rozsahy molekulových hmotností BG z linie KM 2460-2, resp. odrůdy Waxyma. Molekulové hmotnosti BG z odrůdy Waxyma byly mírně vyšší (105,5 g/mol), než u KM 2460-2 (105 g/mol). Taktéž rozdíl mezi molekulovými hmotnostmi beta-glukanů v jednotlivých pasážích u obou variet se mírně lišil. Stejný profil molekulových hmotností u odrůdy Waxyma byl zjištěn u mouky z krup, dále moučných pasáží B3 a C1, u mouky z hrubých otrub a u hrubých otrub.



Obr.7. Profil molekulových hmotností rozpustných beta-glukanů v pasážích českého ječmene (odrůda KM 2460-2).



Obr.8. Profil molekulových hmotností rozpustných beta-glukanů v pasážích německého ječmene (odrůda Waxyma).

Z uvedených hodnocení vyplývá, že české odrůdy a další materiály ječmene jsou stejně vhodné pro potravinářské využití, jako například německá odrůda Waxyma, která cca před 2-3 lety slavila úspěch díky vysokému obsahu BG a vlákniny potravy. České ječmeny, jsou navíc materiály s jarním typem růstu, což je předností pro výrobu požadované suroviny v oblastech, kde nelze ozimý ječmen kvůli nižší zimovzdornosti s úspěchem pěstovat. Obsah AX v porovnání s německými odrůdami byl vyšší jak u české waxy linie KM 2460-2, tak u linie bezpluchého ječmene jarního KM 1057. Obsah BG byl téměř shodný u obou waxy materiálů, avšak u více vymletých pasáží byl obsah BG vyšší u české linie KM 2460-2. Z průběžně získaných výsledků obsahu celkové vlákniny má nejvyšší obsah česká linie bezpluchého ječmene KM 1057, což je v souladu se skutečností, že se jedná o materiál s vyšším podílem obalových vrstev v důsledku změněné syntézy škrobu.



Práce byla podpořena projekty MZeČR QJ1210257 a RO0211, New Food č. QI111B053 a MŠMT č.20/2013. Za technickou podporu děkujeme Agrotest Fyto s.r.o., Kroměříž, ČR a Max-Rubner Institut, Detmold, Německo.

Analýza surovin ječmene a ječných výrobků v roce 2013

Ing. Marcela Sluková, Ph.D.

Ústav sacharidů a cereálií, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Pomocí biotechnologických procesů je možné upravit mlýnské obilné produkty a vytvořit tak zcela nové produkty s řadou přidaných funkcí (Katina et al., 2006; Katina et al., 2007). Přítomností kvasinek a bakterií probíhá alkoholové a mléčné kvašení za vzniku oxidu uhličitého a organických kyselin, zejména kyseliny mléčné a octové, v nižším množství vznikají kyseliny fenylmléčná, fenylactová, hydroxymastné kyseliny a cyklické dipeptidy, přičemž všechny tyto látky působí jako antifungální látky. Vytvořené kyselé prostředí má také příznivý vliv na bobtnání bílkovin a škrobu, a tím na soudružnost střídý pekařského výrobku. Bylo zjištěno, že ve fermentovaných výrobcích z obilovin ve srovnání s nefermentovanými výrobky je zvýšena využitelnost minerálních látek (zejména vápníku, železa, hořčíku a zinku) v důsledku částečného štěpení fytátů (Marklinder et al., 1996), dochází ke zvýšení rozpustnosti a uvolnění arabinoxylanů (složka vlákniny potravy) a ke snížení glykemické odezvy po konzumaci výrobků s fermenty (Lappi et al., 2010). Fermentace má také vliv na kvalitu bílkovin, dochází k tvorbě bakteriálně vzniklého lysinu a ke zvýšení stravitelnosti bílkovin (Shewry et al., 1995).

Vliv přídavku pšeničných a ovesných otrub na objem a trvanlivost formového chleba sledovali Katina et al. (2007). Vyšší přídavek neupravené ječné, ovesné a celozrnné pšeničné mouky, nebo obilných otrub do těsta, způsobuje problémy při přípravě těsta, zeslabí strukturu a sníží pružnost těsta a také má vliv na kvalitu hotového výrobku (nižší objem bochníku a nevyhovující střída výrobku). Fermentací upravené otruby (fermentované otruby) se ukázaly být vhodnou alternativou pro překonání nežádoucích efektů přídavku otrub do výrobku. Přídavek otrub s vyšším obsahem vlákniny potravy zvýšil výživovou

hodnotu chleba a navíc prodloužil životnost chleba zřejmě v důsledku změny migrace vody mezi škrobem a bílkovinami (zpomalení procesu retrogradace škrobu).

Prodloužení trvanlivosti chleba je zaměřeno na zpomalení růstu plísní, rozeznávají se chemické postupy (přídavek konzervačních látek), fyzikální postupy (tepelné ošetření výrobku) a biologické postupy. Biologické postupy zahrnují použití kvasu. Přídavek kvasu má vliv na prodloužení trvanlivosti pekařského výrobku díky snížení pH.

Kombinací ječné mouky nebo ječných otrub s vybranými mikroorganismy byly připraveny za různých technologických podmínek tekuté, pastovité a sušené fermentované ječné produkty. Hlavním smyslem přípravy těchto fermentovaných ječných produktů byla produkce přirozených inhibičních (antimikrobiálních, antifungálních) látek vzniklých během fermentace. U připravených fermentovaných ječných produktů byly sledovány jejich fyzikálně-chemické vlastnosti a chemické složení. Dále byl testován vliv přídavku fermentovaných ječných produktů na trvanlivost upečených toastových chlebů. Na uvedené aktivitě se podílel tým pracovníků Ústavu sacharidů a cereálií VŠCHT, Ústavu mléka, tuků a kosmetiky VŠCHT, a pracovníci firem Zeelandia s.r.o, MILCOM a.s. a VÚM s.r.o. Tábor.

K fermentaci ječných surovin byly využity bakterie mléčného kvašení *Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus pontis*, *Lactobacillus helveticus*, kvasinky *Kluyveromyces* a bakterie propionového kvašení *Propionibacterium freudenreichii subsp. freudenreichii* (pocházely z mikrobiologické sbírky VÚM, Tábor). Fermentace probíhala

v prostředí vody nebo v prostředí kyselé syrovátky po dobu 72 h. Byla sledována titrační kyselost (kyselost vyjádřena jako celkový obsah titrovatelných kyselin, TTA) a pH fermentovaných ječných produktů. U sušených fermentovaných produktů byl porovnán vliv sušení na složení fermentovaných ječných produktů. Byly využity 2 typy sušáren, válcová sušárna (teplota 160 °C, doba sušení 30 s) a sušárna s fluidním ložem (různé rozsahy teplot 10-45 °C, různé doby sušení 4-10 h). Sušení na fluidním loži je mnohem šetrnější, nedochází k poškození látek v takovém rozsahu jako v případě sušení na válci, nedochází však k tak velkému zakoncentrování produktu jako v případě sušení na válcové sušárně.

U připravených fermentovaných ječných produktů byly provedeny základní analytické rozborů. Byl stanoven obsah vlhkosti, obsah popela (minerální látky), retenční kapacity, obsah dusíkatých látek dle Kjeldahla (přepočítávací faktor 5,7), pH, titrační kyselost, obsah β -glukanů, celkového škrobu, celkové vlákniny

potravy (TDF), tuku a podíl nízko- a výšemo- lekulárních frakcí bílkovin. Pomocí kapalinové chromatografie byl určen obsah jednotlivých cukrů (mono-, di- a trisacharidů) ve výluhu fermentovaných produktů. Pomocí kapilární izotachoforézy byly stanoveny obsahy jednotlivých organických kyselin zejména kyseliny mléčné, octové a propionové. Detekovány byly také další organické kyseliny, jako je kyselina vinná, citronová, jantarová, glutamová a asparagová, avšak uvedené kyseliny nebyly kvantifikovány. Minerální látky ve formě kationtů a aniontů tvořící popel produktu byly také stanoveny pomocí kapilární izotachoforézy. Jednalo se o vápník, sodík, draslík, hořčík, chloridy a fosforečnany a sírany. V **Tab.8.a-d.** jsou uvedeny hmotnostní bilance jednotlivých složek v připravených ječných fermentovaných produktech. V **Tab.9.** jsou uvedeny obsahy vlákniny, β -glukanů, bílkovin a vybraných organických kyselin u řady fermentovaných ječných produktů. Posouzeny byly také vlastnosti (TTA, pH) fermentovaných ječných produktů.

TAB. 8a. Složení ječných fermentovaných produktů (výsledky 1. pokusu)

Bilance hmoty	Složky v sušině (%)
ječné otruby, syrovátka, fluidní sušení	
sacharidy	69,5
cukry	9,3
vláknina	7,9
beta-glukany	6,6
bílkoviny	13,3
tuky	3,7
organické kyseliny	3,3
minerální látky	3,4

TAB. 8b. Složení ječných fermentovaných produktů (výsledky 1. pokusu)

Bilance hmoty	Složky v sušině (%)
ječné otruby, syrovátka, fluidní sušení	
sacharidy	58,7
cukry	7,1
vláknina	7,8
beta-glukany	6,6
bílkoviny	12,9
tuky	3,6
organické kyseliny	7,0
minerální látky	3,2

TAB. 8c. Složení ječných fermentovaných produktů (výsledky 1. pokusu).

Bilance hmoty	Složky v sušině (%)
ječné otruby, syrovátka, fluidní sušení	
sacharidy	58,7
cukry	2,8
vláknina	7,9
beta-glukany	6,6
bílkoviny	11,9
tuky	3,7
organické kyseliny	3,8
minerální látky	2,6

TAB. 8d. Složení ječných fermentovaných produktů (výsledky 1. pokusu).

Bilance hmoty	Složky v sušině (%)
ječné otruby, syrovátka, fluidní sušení	
sacharidy	61,5
cukry	5,5
vláknina	5,4
beta-glukany	4,4
bílkoviny	12,0
tuky	3,9
organické kyseliny	5,0
minerální látky	3,1

TAB. 9. Vlastnosti fermentovaných ječných produktů.

Typ produktu	Bílkoviny	TDF	BG	LA	PA	AA	TTA	pH
ječné otruby, syrovátka, fluidní sušení	15,2	10,0	4,5	0,8	1,9	0,5	40,6	4,5
ječná mouka, voda, fluidní sušení	11,9	5,9	5,8	1,7	1,2	0,6	101,5	4,2
ječná mouka, voda, fluidní sušení	14,2	8,5	6,5	4,8	0,4	0,6	33,0	4,8
ječné otruby, syrovátka, fluidní sušení	12,8	8,1	4,5	0,6	0,6	0,4	12,5	6,3
ječné otruby, syrovátka, fluidní sušení	11,6	7,5	3,2	2,3	0,4	0,4	16,8	5,8
ječné otruby, syrovátka, extruze	14,2	7,9	5,2	8,1	15,7	9,6	23,0	4,8
ječná mouka, voda, válcová sušárna	9,2	2,7	1,5	8,3	0,6	1,4	137,5	2,6

TDF-celková vláknina potravy, BG- beta-glukany, LA-kyselina mléčná, PA-kyselina propionová, AA-kyselina octová, TTA-titrační kyselost

U fermentovaných ječných produktů byly pomocí izotachografie stanoveny obsahy fermentací vzniklých organických kyselin, zejména kyseliny mléčné, kyseliny octové a kyseliny propionové, které slouží jako přírodní konzervační látky. Z tohoto důvodu by nebylo potřeba do receptury pekařského výrobku přidávat žádnou přídatnou (aditivní) konzervační látku (tzv. „éčka“, kyseliny nebo jejich soli, E 270, E 260, E 280 apod.). Stačilo by přidat odpovídající množství fermentovaného ječného pro-

proto vysoká vaznost vodných roztoků a tvorba stabilních koloidních roztoků). Při zpracování pšeničného těsta zajistily fermentované ječné produkty rovnoměrnou distribuci vody a její pevné navázání ve struktuře těsta a nižší lepi-
vost těsta. U střídy připraveného toastového chleba byla pozorována nižší drobivost a homogenní pórovitost střídy. Uvedené toastové chleby také vyhovovaly po stránce senzorycké (nejpomalejší stárnutí střídy, chutnost a přijatelnost po dobu 1 týdne).

TAB. 10. Charakteristika střídy toastového chleba (výsledky 2. pokusu).

Chléb-kvas (přídavek kvasu)	LA (%)	PA (%)	AA (%)	TTA chleba (°)	Růst plísní	Sporulace	Trvanlivost chleba (dny)
T1-K1 (2%)	0,26	0,01	0,06	39,0	++	++	9
T2-K2 (2%)	0,28	0,02	0,08	39,5	+	+	10
T3-K3 (2%)	0,36	0,02	0,08	38,0	+	++	11
T4-K4 (10%)	5,70	0,80	1,67	37,5	+	++	12
T5-K5 (10%)	7,46	0,73	1,62	38,5	+	+/++	10
T6-K6 (10%)	5,00	0,95	1,71	38,0	+	++	14
T7-K7 (10%)	5,40	0,20	0,50	48,0	++	++	10

Růst plísně a sporulace ve střídě toastového chleba: (+) slabá, (++) střední, (+++) silná.

duktu s přirozeně vzniklými organickými kyselinami a docílit tak prodloužené trvanlivosti výrobku.

Vybrané fermentované ječné produkty byly přidány do receptury pšeničných toastových chlebů a u chlebů byla sledována jejich maximální trvanlivost. Přidávky fermentovaných ječných produktů byly 2%, 5% a 10% vztaheno na hmotnost pšeničné mouky (**Tab.10.**).

Během biotechnologické úpravy ječné mouky a ječných otrub došlo ke zvýšení obsahu β-glukanů (až na 7% v sušině) a celkové vlákniny potravy, k navýšení obsahu celkových bílkovin a ke změně v podílu bílkovinných frakcí ve prospěch rozpustných bílkovin (albuminů a globulinů) ve srovnání s původními ječnými surovinami. Všechny sledované fermentované ječné produkty vykazovaly výborné sorpční vlastnosti (vysoké hodnoty retenčních kapacit v roztocích různých chemikálií, předpokládá se

V první fázi pokusu byla ječná mouka smíchána s vodou nebo syrovátkou a vzniklá směs byla fermentována. Parametry původní (nefermentované) kyselé syrovátky byly následující: sušina 17,2%, bílkoviny 2,2% a laktosa 10,8%.

Provedeny byly také separační úpravy nefermentované i fermentované syrovátky, zakoncentrování syrovátky a tím i zakoncentrování organických kyselin v syrovátce. Bylo zjištěno, že syrovátka o optické denzitě 5-6 je nejvhodnější pro dané biotechnologické aplikace.

V dalších 2 pokusech byla nejdříve pomocí mikrofiltrace provedena úprava syrovátky, upravená syrovátka byla fermentována a poté smíchána s ječnou moukou (hladká, celozrnná) nebo s ječnými otrubami (o různé granulaci). Obsahy kyselin v takto připravených fermentovaných ječných produktech a fermentované syrovátce jsou uvedeny v **Tab.11.**

TAB. 11. Obsahy organických kyselin ve fermentovaných ječných produktech a ve zpracovávaných syrovátkách (výsledky 3. pokusu).

Popis	LA(%)	PA(%)	AA(%)
ječná mouka, voda, pH 5,34, TTA 8,75° (bez fermentace)	0,37	0,12	0,17
ječná mouka, syrovátka, pH 4,71, TTA 28,25° (bez fermentace)	4,36	0,12	0,06
ječné otruby, syrovátka, pH 3,62, TTA 84,25°	8,69	0,12	0,31
ječná mouka, syrovátka, pH 3,90, TTA 37,25°	7,28	0,19	0,28
ječná mouka, syrovátka, pH 5,09, TTA 55,5°	8,93	2,03	1,19
ječné otruby, syrovátka, pH 6,36, TTA 26°	16,15	1,75	1,82
ječné otruby, syrovátka, pH 5,48, TTA 59,25°	6,13	4,18	1,55
nefermentovaná syrovátka (po mikrofiltraci) - retentát	2,18	0,05	0,08
nefermentovaná syrovátka (po mikrofiltraci) - permeát	3,07	0,06	0,06
fermentovaná syrovátka (po mikrofiltraci) - permeát	4,98	0,48	0,28
fermentovaná syrovátka, pH 5,60, TTA 12,75°	3,31	2,80	1,06
fermentovaná syrovátka, pH 5,53, TTA 11,75°	3,07	2,59	0,63
ječná mouka, syrovátka, pH 4,68, TTA 305,5°	3,29	1,05	0,71
fermentovaná syrovátka	6,05	1,53	1,09
fermentovaná syrovátka zakoncentrovaná ječnými otrubami	5,77	1,42	0,98
sušená fermentovaná syrovátka zakoncentrovaná ječnými otrubami	21,15	3,38	3,06
fermentovaná syrovátka	16,15	4,75	1,92
fermentovaná syrovátka (vrchní vrstva-roztok)	14,90	4,49	2,01
fermentovaná syrovátka (spodní vrstva-pevný podíl)	77,71	2,48	1,59
fermentovaná syrovátka zakoncentrovaná ječnou moukou	11,49	2,09	2,94
sušená fermentovaná syrovátka zakoncentrovaná ječnou moukou	33,58	3,23	2,35

Byly provedeny 3 řady pekařských pokusů a bylo analyzováno 21 pšeničných toastových chlebů s různými přísadami fermentovaných ječných produktů. Výsledky chemické analýzy (nejvyšší obsahy kyseliny mléčné a kyseliny propionové) byly v souladu s mikrobiologickými rozborů střídy toastových chlebů (nejmenší růst plísní a největší inhibice růstu plísní ve střídě chleba). Toastový chléb s nejvyšším přísadkem fermentovaného ječného produktu (obsah kyseliny mléčné ve střídě chleba byl 8,50% a obsah propionové kyseliny 0,87%) byl skladován po dobu 12 dnů bez přítomnosti plísně, navíc chléb vyhovoval i po stránce senzoričké.

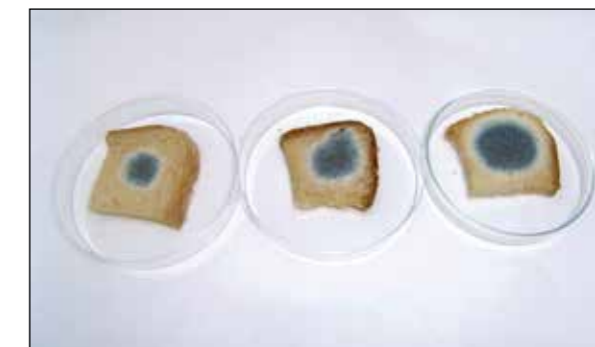
Růst plísní ve střídě chleba byl pozorován vizuálně za laboratorních podmínek (teplota 23 °C, relativní vlhkost vzduchu 65%) a dále byl proveden řádný mikrobiologický rozbor střídy toastových chlebů po dobu 10 dnů. Na střídě upečených pšeničných toastových chlebů byl testován růst a sledována inhibice růstu plísní *Penicillium expansum* DMF0004 a *Fusarium culmorum* DMF0103, a tím potvrzen antimikrobiální, synergický účinek přirozeně vzniklých organických kyselin (zejména kyseliny mléčné a propionové). Vlastnosti střídy toastového chleba jsou uvedeny v **Tab.10**.

Vzorky toastového chleba byly vysterilovány (15 min, 121 °C), poté byly umístěny do Petriho misky, zvlhčeny sterilovanou vodou a zaočkovány spórami plísněmi vpichem doprostřed vzorku. Kultivace probíhala při laboratorní teplotě na světle. Po dobu 7 dní byla proměřována velikost kolonií rostoucích na povrchu. Tento pokus byl opakován 5x, výsledky byly vyjádřeny jako aritmetický průměr. Nárůst plísní *Penicillium* a *Fusarium* po 7 dnech kultivace při pokojové teplotě u vybraných vzorků je znázorněn na **Obr.9.** a **Obr.10.**

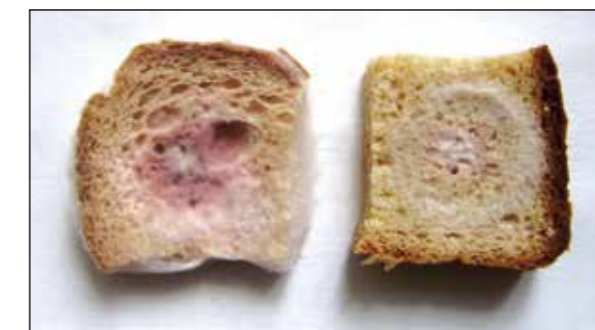
Ječné suroviny v kombinaci se syrovátkou se potvrdily jako vhodná média pro růst bakterií mléčného i propionového kvašení. Ve fermentovaných ječných produktech fluidně sušených byly stanoveny vyšší počty preexistujících mikroorganismů (zejména bakterií mléčného kvašení, laktobacilů). Sušení fermentovaných ječných produktů na válcové sušárně a vyšší kyselosti kolem 90° TTA vedlo ke zničení přítomné mikroflóry. Slabší růst plísně a slabá sporulace byly zjištěny u některých toastových chlebů v důsledku vyšší koncentrace a synergických antimikrobiálních účinků jednotlivých organických kyselin.

Další aktivitou bylo sledování vlivu procesů zpracování (pražení a extruze) na složení ječné suroviny (ječné mouky, ječné šrotky, ječné otruby). U analyzovaných surovin byly sledovány změny

v obsahu beta-glukanů a vlákniny potraviny během uvedených tepelných procesů (**Tab.12.**).



Obr.9. Nárůst plísně *P. expansum* DMF0004 po 7 dnech kultivace při pokojové teplotě u vzorků střídy toastových chlebů.



Obr.10. Nárůst plísně *F. culmorum* DMF0103 po 7 dnech kultivace při pokojové teplotě u vzorků střídy toastových chlebů.

TAB. 12. Obsah vlákniny potraviny a beta-glukanů v tepelně upravených ječných surovinách.

Popis vzorku	Vlhkost (%)	beta-glukany v sušině (%)	IDF v sušině (%)	SDF v sušině (%)	TDF v sušině (%)
ječmen, zrno, neupravený	12,0	3,5	14,9	3,5	18,7
ječmen, zrno, fluidní pražení	9,0	3,5	18,5	3,0	26,2
ječné perličky, kontrolní vzorek	12,0	3,6	17,4	2,7	22,6
pražené ječné perličky	7,2	4,2	13,2	3,8	17,0
ječné otruby, kontrolní vzorek	11,6	5,7	9,1	4,3	15,7
ječné otruby, jednou pražené	4,1	5,8	25,9	5,7	36,6
ječné otruby, dvakrát pražené	3,9	5,1	23,3	5,2	32,6
extrudované ječné tyčinky	8,2	4,9	9,2	4,7	17,3
ječmen, mouka, frakce 1	3,9	3,0	16,0	5,4	33,4
ječmen, mouka, frakce 1, fluid. pražení	3,6	2,7	19,3	3,4	34,0
ječmen, mouka, frakce 2	3,3	3,5	15,9	6,9	28,6
ječmen, mouka, frakce 2, fluid. pražení	3,2	3,1	19,3	6,0	28,4
ječmen, mouka, frakce 3	2,8	2,5	16,0	7,5	26,2
ječmen, mouka, frakce 3, fluid. pražení	2,6	1,7	18,9	7,7	26,5
ječmen, mouka, frakce 4	2,4	1,0	15,8	7,9	25,3
ječmen, mouka, frakce 4, fluid. pražení	2,3	1,2	18,6	8,0	24,5

IDF - nerozpustná vláknina potraviny, SDF - rozpustná vláknina potraviny, TDF - celková vláknina potraviny, beta-glukany - složka rozpustné vlákniny potraviny

Jak je patrné z výsledků uvedených v **Tab.12.**, během pražení ječných otrub a celého ječného zrna ve fluidním loži došlo jen k nepatrnému navýšení obsahu beta-glukanů a rozpustné vlákniny. Naopak obsah nerozpustné a celkové vlákniny se během pražení významně zvýšil. U pražené ječné mouky souvisel rozsah navýšení obsahu vlákniny s původem frakce (z jaké části ječného zrna frakce pocházela) a s velikostí moučné frakce. Při dvojnásobném pražení došlo k poklesu obsahu beta-glukanů i složek vlákniny.

Výsledky změn v obsahu vlákniny a beta-glukanů jsou v souladu s údaji uvedenými v literatuře (Vasanthan et al., 2002; Siljeström et al., 1986; Berglund et al., 1994; Gajula et al., 2008; Gajula et al., 2009; Fornal et al.,

1987). Během tepelných a termomechanických procesů dochází ke změně v obsahu, složení a fyzikálních vlastnostech vlákniny potravy a ke změně jednotlivých složek vlákniny. Díky Maillardovým reakcím může docházet k navýšení složek odolných vůči trávení v lidském střevě. Vytváří se rezistentní škrob a enzymově rezistentní beta-glukany díky transglykosidaci při tepelném namáhání rozpustné vlákniny. Nerozpustná složka vlákniny může být degradována na složky o nižší molekulové hmotnosti a tyto složky mohou být již tráveny pomocí enzymů v organismu, a proto nejsou detekovány jako vláknina. Anebo může dojít k přesmyku, změně rozpustnosti a k navýšení obsahu rozpustné vlákniny.

Výživové výhody mléčných výrobků s ječmenem

doc. Ing. Josef Příhoda, CSc.
Ústav sacharidů a cereálií, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Obiloviny patří stále mezi nejdůležitější výživové zdroje. Podle údajů, známých již z minulých desetiletí, jsou také důležitým zdrojem bílkovin. V celosvětovém průměru bylo odhadováno, že přibližně 50 procent bílkovin pro lidskou výživu je získáváno z obilovin. Existují ale ohromné rozdíly mezi tradičně rozvinutými zeměmi a rozvojovými zeměmi, kde podíl krytí spotřeby rostlinnými bílkovinami jsou o hodně vyšší a naopak pokrytí živočišnými bílkovinami tam představuje jen asi 26%, zatímco v rozvinutých zemích představují živočišné bílkoviny až 56%. Podle dostupných statistik v ČR je podíl rostlinných bílkovin na pokrytí spotřeby téměř 30% včetně luskovin, jejichž podíl je ale u nás velmi malý.

Není tedy pochyb, že výživový význam obilných bílkovin není zanedbatelný a z tohoto hlediska je důležité si uvědomit, že všechny obilné bílkoviny nejsou biologicky zcela plnohodnotné.

Hlavní biologická nedostatečnost obilných bílkovin spočívá v nízkém obsahu aminokyseliny lysinu. V odborné literatuře se popisuje několik funkcí lysinu v lidském organismu: blokuje účast lipoproteinu při tvorbě cévních usazenin a tím je částečně prevencí před vznikem arteriosklerózy. Dále je to je schopnost podporovat tvorbu svalů a vytvářet kolagen, který je potřebný při obnově poškozených míst cév. Napomáhá také při vstřebávání vápníku, čímž podporuje zdravé a pevné kosti a zároveň podporuje produkci růstového hormonu.

Využití lysinu je spojováno i s léčbou oparu a celkovou podporou imunitního systému.

Lysin patří k esenciálním aminokyselinám, které si lidské tělo nedokáže samo vyrobit a musí jej proto přijímat ve stravě. V odborné literatuře se uvádí různé doporučené dávky spotřeby lysinu. Dospělý člověk potřebuje asi 14 mg lysinu na kilogram tělesné váhy denně, což u mužů představuje asi 1- 1,4g denně. Děti potřebují asi 44 mg na kilogram tělesné váhy denně. Lysin se běžně nachází v buňkách našeho organismu a ve svalových tkáních se jeho obsah ve svalové bílkovině pohybuje kolem 5-6%.

Lysin v obilovinách a mléčných výrobcích

Lysin je nejvíce limitující aminokyselinou ve všech tradičních obilovinách: pšenici, rýži, kukuřici, žitu, ječmenu, ovsu, čiroku a prosu. Jako druhá omezující aminokyselina je uváděn treonin kromě kukuřice, kde se uvádí tryptofan.

Obsahy bílkovin a lysinu v těchto bílkovinách jsou dosti variabilní a jsou ovlivňovány především odrůdami a klimatickými podmínkami v dané oblasti a v roce pěstování. Jejich průměrné hodnoty jsou uvedeny v **Tab.13.** Obsahy lysinu v ječmeni jsou podobné obsahům v pšenici, ale průměrné obsahy bílkovin.

Tab. 13. Průměrné hodnoty aminokyseliny lysinu v obilovinách.

Obilovina	Obsah bílkovin (%)	Obsah lysinu v bílkovině (%)
kukuřice	8,0-11,0	1,80-2,00
pšenice	11,0-14,0	2,50-3,20
rýže	7,0-9,0	3,50-4,00
ječmen	8,0-11,0	2,90-3,20
oves	12,0-14,0	3,80-4,00
čirok	9,0-11,0	2,00-2,80

Byla podniknuta řada pokusů vyšlechtit odrůdy obilovin s vyšším podílem lysinu, ale výsledky většinou dosud nevedly k masovému rozšíření nových linií. Úspěšně byly vyšlechtěny nové odrůdy bezpluchých ječmenů a v zahraničí jsou již uváděny do běžné produkce. U nás se dosud v praxi nezavedly. Ve společnosti Agrotest fyto, s.r.o. v Kroměříži byla zatím pro výzkumné účely získána linie bezpluchého ječmene KM 1057 se zvýšeným obsahem esenciálních aminokyselin a nízkým obsahem β -glukanů.

Z hlediska zdravotních efektů ječné bílkoviny je také posuzován poměr kyselin lysinu a argininu. Uvádí se, že potraviny s větším podílem lysinu k argininu mají lepší účinek proti infekci oparu a naopak s vyšším podílem argininu mají proti oparu menší ochranný efekt.

V **Tab.14.** je uve den přehled poměru obsahu lysinu a argininu pro některé mléčné produkty a pro obiloviny. Je zřejmé, že všechny mléčné produkty obsahují několikanásobně více lysinu a také čísla poměru lysinu k argininu jsou v nich násobně vyšší.

Z uvedených tabulek vyplývá ještě další závěr. Ze vzájemného porovnání obilovin vykazuje nejvyšší podíl lysinu v zrna oves. Rýže má také vysoký podíl lysinu v bílkovině, ale obsah bílkovin v rýži je podstatně nižší než u jiných obilovin V pořadí obsahu lysinu je pak ječmen na druhém místě, těsně následován pšenicí.

Z hlediska zdravotního efektu reprezentovaného podílem lysinu a argininu jsou s výjimkou ovsa nejlepší ječmen a žito.

TAB. 14. Přehled poměru obsahů lysinu a argininu pro některé mléčné produkty a pro obiloviny.

Potravina	Obsahy		Poměr Lys/Arg
	Lys	Arg	
Jogurt	311	104	3,0
Mléko odtučněné	271	123	2,2
Tvaroh středně tučný	Cca 1000	-	-
Sýr eidam, gouda	2690	974	2,76
Sýr čedar	2100	952	2,20
Sýr modrá plíseň	1878	720	2,60
Sýr cottage	1008	566	1,78
Sýr tavený	2484	1046	2,38
Sýr smetanový	-	-	2,44
Kukuřice šrot	-	-	0,44
Kukuřice krupice	28	47	0,60
Kukuřice pufovaná	232	400	0,58
Pšenice mouka světlá	-	-	0,57
Pšenice mouka celozrnná	-	-	0,59
Pšenice šrot	342	578	0,59
Pšenice vločky	306	518	0,59
Pšenice pufovaná	408	708	0,58
Ječmen loupaný	-	-	0,74
Ječmen šrot nebo mouka	-	-	0,74
Ječmen sladová mouka	-	-	0,64
Ječmen kroupy vařené	-	-	0,74
Oves	675	839	0,80
Žito mouka tmavá	-	-	0,77

Nutriční výhody směsných ječno-mléčných výrobků

Bilance lysinu

Ve spolupráci společnosti Zeelandia, s.r.o. Malšice, MILCOM a.s. Tábor a TANY s.r.o. Nýrsko a Ústavu sacharidů a cereálií VŠCHT Praha bylo vyvinuto několik směsných výrobků: tavený sýr s přísadou 15% ječných krupic, tvarohové pomazánky s přísadou 5% různých ječných polotovarů (krupic, fermentované mouky apod.).

Z hlediska bilance lysinu se jeví velmi výhodný tavený sýr s ječnými krupkami. Ve 100g této směsi je 85g sýra, který obsahuje v průměru 2,13g lysinu a 15g ječmene s obsahem průměrně 0,05g lysinu. Celkem tedy konzumací 100g tohoto sýra získáme cca 2,2g lysinu, což pokrývá více než doporučenou denní dávku lysinu pro dospělého muže. Pro srovnání při konzumaci 100g samotných ječných krupic získáme cca 0,3g lysinu a pro naplnění doporučené denní dávky lysinu bychom jich museli zkonsumovat cca 500g.

Při konzumaci 100g tvarohu s 5% ječných polotovarů získáme 0,95g lysinu, v případě konzumace 100g jogurtu získáme cca 0,3g lysinu. Příspěvek lysinu obsaženého v přidaných 5% ječných produktů je v těchto případech nízký (cca 0,02 g). U směsného tvarohového deserty tak získáme přibližně 68% doporučené dávky lysinu, v případě konzumace 100g jogurtu to bude cca 21% doporučené dávky.

Bilance β -glukanů

Mezi obilovinami má ječmen nejvyšší obsah β -glukanů. Průměrný obsah v kroupách z běžných odrůd ječmene je cca 4%. Ve speciálně vyšlechtěných odrůdách (např. bezpluchých nebo voskových) může být obsah β -glukanů ještě vyšší.

Např. ve 100g taveného sýra s 15% ječné složky by byl obsah β -glukanů 600mg. Obsah využitelných sacharidů může být v tomto případě cca 11g. Na 30g využitelných sacharidů tedy připadá cca 1,6g β -glukanů. Pro tento výrobek tedy nelze použít zdravotní tvrzení podle nařízení EU č. 432/2012, kde se požaduje minimální obsah 4g β -glukanů na 30g využitelných sacharidů. Přesto ale by bylo možné považo-

vat tavený sýr s ječnou přísadou za vhodný zdroj β -glukanů.

V tvarohové směsi s 5% ječné složky by byl obsah β -glukanů 200mg ve 100g. I tuto dávku lze považovat za užitečnou. Významné také je, že příznivého účinku se dosáhne konzumací β -glukanů z ovsa nebo ječmene jakožto součásti jídla, jak vyžaduje nařízení č. 432/2012.

Závěr

Kombinované mléčné výrobky s ječnou přísadou mohou pokrývat celou nebo podstatnou část doporučené denní dávky lysinu a současně mohou významným podílem přispívat k bilanci β -glukanů. I když nesplňují požadavek pro zdravotní tvrzení o omezení nárůstu glukosy v krvi nebo k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi, při jejich časté konzumaci by se nepochybně tyto účinky daly předpokládat. Přitom konzumace těchto směsných výrobků je pro spotřebitele podstatně příjemnější než konzumace samotné ječné stravy.

Pro srovnání uvádíme výňatek z nařízení komise (EU) č. 432/2012 o povolených zdravotních tvrzeních týkajících se obsahu a konzumace β -glukanů:

Konzumace β -glukanů z ovsa nebo ječmene jakožto součástí jídla přispívá k omezení nárůstu hladiny glukosy v krvi po tomto jídle. Tvrzení smí být použito pouze u potravin, které obsahují nejméně 4g β -glukanů z ovsa nebo ječmene na každých 30g využitelných sacharidů v kvantifikované porci jakožto součástí jídla. Aby bylo možné tvrzení použít, musí být spotřebitel informován, že příznivého účinku se dosáhne konzumací β -glukanů z ovsa nebo ječmene jakožto součástí jídla.

β -glukany přispívají k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi. Toto tvrzení může být použito pouze u potravin, které obsahují nejméně 1g β -glukanů z ovsa, ovesných otrub, ječmene, ječných otrub nebo ze směsi těchto zdrojů v kvantifikované porci. Aby bylo možné tvrzení použít, musí být spotřebitel informován, že příznivého účinku se dosáhne při přívozu 3g β -glukanů z ovsa, ovesných otrub, ječmene, ječných otrub nebo ze směsi těchto zdrojů denně.

Těstoviny s ječmenem a konopím

doc. Ing. Marie Hrušková, CSc.
Ústav sacharidů a cereálií, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Těstoviny jako základní sytící potravina jsou oblíbené díky jednoduché přípravě, všestrannému kulinárnímu užití, výborným sensorickým vlastnostem a dlouhé trvanlivosti dané nízkou vlhkostí (13 %). Vyhovují současným požadavkům zdravé výživy, protože mají nízkou kalorickou hodnotou (cca 350 kcal na 100g) a jsou lehce stravitelné. Z nutričního hlediska představují vyvážené zastoupení živin. Jsou zdrojem sacharidů (75 %), bílkovin (11,5 %), vlákniny (3 %), vitamínů (tiamin, niacin, riboflavin) a minerálních látek (železo, hořčík, vápník, zinek). Přínosný je nízký obsah sodíku, tuků (0,3%) a hodnota GI. Pšenice, která je ve formě polohrubé těstářenské mouky nebo semoliny základní recepturní složkou těstovin, se vyznačuje deficitem dalších látek s preventivní funkcí proti civilizačním chorobám. Jedná se o zejména beta-glukany a fenolické sloučeniny, jejichž pozitivní účinek byl klinicky prokázán při určitém zastoupení dané potraviny v denní spotřebě.

Ječmen má ve srovnání s pšenicí mnoho nutričních přínosů. Pro uplatnění při výrobě těstovin je charakteristické, že ječná mouka má tmavě žluto-šedou barvu, ale slabě hořkou chuť. Bylo zjištěno, že bílkoviny ječné (hordeiny) a pšeničné (gluteniny a gliadiny) mouky vytváří komplexy o vyšší molekulové hmotnosti. Nově vytvořené vazby umožňují přijímat méně vody a tím bývají ječné těstoviny tužší a méně lepivé. Vývojem těstovin s ječmenem se zabývá mnoho výzkumných prací, které popisují těstoviny s různými formami a přísady ječných komponent, případně dalších netradičních plodin. Kompozitní mouky obsahují zpravidla 15 -50% výrobků z ječmene standardního složení škrobu, s vysokým či nízkým obsahem amylosy nebo

ječných frakcí s vysokým obsahem beta-glukanů (přídavky 2 - 10 %). Při laboratorní výrobě těstovin nebyl zjištěn zásadní rozdíl proti klasickým pšeničným druhům, ale je nutno optimalizovat přísadky vody pro dosažení standardní lisovatelnosti. Pro kulinární přípravu byla doporučena doba optimálního varu kratší o 50% při přidavku celozrnných ječných frakcí s vysokým obsahem vlákniny (až 34 %). Při sensorickém hodnocení je uváděna tmavší barva, odlišná tolerance k rozváření, textura a chuť v závislosti na výši a formě ječného přísadky. Bylo zjištěno, že tuhost vařených těstovin s 20% produktů z waxy ječmene je srovnatelná se semolinovými, ale konzistence při žvýkání klesá při 40% množství. Také chuťový vjem těstovin s ječmenem závisí na složení škrobu, pro typ waxy a bez-amylosy je negativní nahořklá příchutí intenzivnější.

Vývoj těstovin s přísadkou netradičních plodin vyžaduje technické zařízení, které umožňuje simulovat průmyslovou výrobu. Základní vybavení tvoří těstářenský lis s teflonovými maticemi, předsušárna a sušárna s regulací teploty a RH. VŠCHT Praha má k dispozici laboratorní linku s lisem Korngold TR 70 Rak. (pro max. zámis 1 kg mouky), předsušárnou Sun P+ a Sun 420/3 - Mezos ČR (Obr.11.).



Obr.11. Těstářenská laboratorní linka VŠCHT Praha.

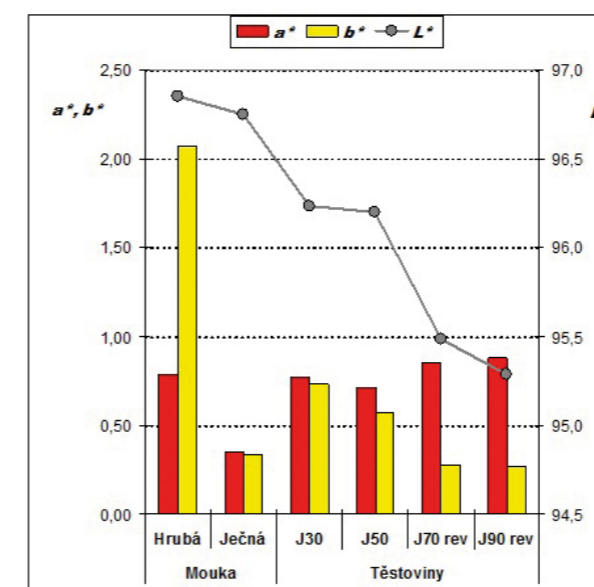
Těstoviny s ječmenem

Těstoviny s ječmenem byly vyráběny na laboratorní lince a hodnoceny v syrovém, sušeném a vařeném stavu podle interní metody VŠCHT Praha. Nejprve byly zvoleny varianty užití celozrnné a hladké mouky (přídavek 10 - 90%) a otrub (přídavek 10 - 30 %). Dále byly ověřeny modifikace vybraných receptur s CMC pro zvýšení pevnosti ječných těstovin po uvaření. Těstoviny nevaječné s přísadkou ječné mouky v rozsahu 10 - 90% na pšeničnou mouku polohrubou těstářenskou byly standardně lisovatelné s teplotou nepřekračující hodnotu 40°C. V sušeném stavu se přísadka hladké ječné mouky nad 70% projevila větší deformací tvaru a zhoršením vzhledu povrchu (pruhovitost). Po uvaření vykazovaly těstoviny s celozrnnou moukou 30-90% dobrou tvarovou stabilitu. Vaznost a bobtnavost ječných těstovin souvisela s recepturou a hodnoty byly o cca 10% nižší ve srovnání s pšeničným druhem. Barevný odstín a vůni ječných těstovin lze hodnotit jako spotřebitelsky přijatelné (Ob.12.). Chuťový vjem s obsahem nad 50% ječných mouk byl popsán spíše jako sensoricky nestandardní (nahořklá příchutí). Těstoviny nevaječné s přísadkou 10 a 30% ječných otrub se projevily tvarovou nehomogenitou, která se zhoršila sušením. Pouze přísadka 10% se vyznačovala standardními spotřebitelskými znaky po uvaření.



Analýzou složení vybraných druhů ječných těstovin byla potvrzena odlišnost v obsahu bílkovin, vlákniny potraviny a resistantního škrobu v závislosti na receptuře. Přísadky celozrnné mouky se projevují zvýšením nutričních složek, naopak v případě hladkých ječných mouk byl logický pokles obsahu bílkovin a podílu nerozpustné a celkové vlákniny. Těstoviny s přísadkou 30% ječných otrub, které však byly označeny z důvodů zřetelné pachuti za spotřebitelsky nestandardní, měly nejvyšší obsah celkové a nerozpustné vlákniny potraviny. Zjištěný podíl rozpustné vlákniny, která je z hlediska zdravotního přínosu oceněna nejvýše, však v testovaném souboru těstovin nebyl ovlivněn formou ječné komponenty. Ve srovnání s těstovinami z polohrubé těstářenské mouky byl zjištěn v průměru dvojnásobný obsah (3,23- 3,72 %).

V poloprovozním měřítku byly vyrobeny ječné těstoviny s 30 (J30) a 50% (J50) ječné hladké mouky. Při hodnocení spotřebitelským testem (Tab.15.) (20 respondentů) byly hodnoceny ječné těstoviny čtyřmi deskriptory (tvar, lepivost, vůně a chuť) na úrovni výborná (1) a dobrá (2). Vyšší spotřebitelské skóre získaly těstoviny s 30% ječné mouky, které jsou na Obr.13a.-b.



Obr.12. Barevný profil těstovin s 30 -90% ječné mouky.

TAB. 15. Spotřebitelské hodnocení ječných těstovin J30 a J50 po uvaření (%).

Vzorek	Tvar	Lepivost	Vůně	Chuť
J 30 1	100	66	66	66
2	0	33	33	33
J 50 1	75	58	75	50
2	25	42	25	50



Obr.13a. Těstoviny s 30% ječné mouky (sušené).



Obr.13b. Těstoviny s 30% ječné mouky (vařené).

Nutriční jakost těstovin J30 a J50 také popisuje obsah bílkovin, rezistentního (RS) škrobu, β -glukanů a vlákniny potravy. Obsah bílkovin byl stanoven pomocí Kjeldahlovy metody a nejnižší hodnotu vykazují těstoviny s přidávkou 50% hladké ječné mouky (9,3%). Množství rezistentního škrobu se zvýšilo přidávkou ječmene na 0,76 res. 0,87%. Obsah β -glukanů v pšenično-ječných těstovinách činil 1,2 a 1,6%. Obsah vlákniny potravy je uveden v **Tab.16**. Těstoviny s ječmenem obsahují nejvíce celkové vlákniny (TDF), kterou tvoří ze 2/3 nerozpustný podíl. V souboru sledovaných recepturních variant těstovin není zahrnuta skutečnost, že obsah těchto látek výrazně ovlivňuje zastoupení v ječmeni.

Pro těstoviny s 30 a 50% ječné mouky byl získán uživatelský vzor UV CZ 24 996 U1 s názvem Ječné těstoviny s prebiotickým účinkem.

TAB. 16. Nutriční hodnocení ječných těstovin J30 a J50 (vláknina potravy).

Vzorek	IDF %	SDF %	TDF %
J 30	2,49	1,41	3,72
J 50	2,61	1,53	3,88

Těstoviny s ječmenem a konopím

Konopí se v dnešní době dostává do povědomí veřejnosti především ve spojení s legalizací marihuany pro léčebné účely. Tradičně je vnímáno spíše jako nebezpečná droga ohrožující lidské zdraví. Stejně jako mák není opium, konopí není marihuana – patří mezi užitečné rostliny, které lidstvo zná a užívá tisíce let. Historicky jde o přadnou rostlinu - dokud se v polovině 19. stol. nezačala dovážet bavlna, která představuje levnější textilní surovinu.

Konopí seté (*Cannabis sativa*) (**Obr.14.**) je pěstované ve dvou subspeciích a to ssp. *culta* a ssp. *indica*. Druhé jmenované se označuje jako konopí hašišné a je zakázanou surovinou pro možnost přípravy omamných látek. Pro potravinářské užití lze použít celá semena (20-25% bílkovin, 25-35% tuků a 10-15% polysacharidů), která je možno předem zbavit slupek. Semeno konopí (**Obr.14.**) je vhodnou surovinou pro výrobu oleje s vlastnostmi podobnými lněnému. Jeho přínosem je obsah cannabidiolu (CBD) s pozitivními účinky při pohybových obtížích. Dále obsahuje n-6 a n-3 mastné kyseliny, jejichž poměr se považuje za nutričně optimální. Mezi přínosné složky oleje patří fytoosteroly a tokoferoly s účinkem vitamínu E. Složení konopné mouky se liší podle použité suroviny (závisí na odrůdě a lokalitě pěstování), způsobu přípravy a odtučnění semene. Uvádí se zastoupení 30-33% bílkovin, 7-13% tuku a cca 40% škrobu. Bílkoviny konopné mouky jsou typické tím, že cca dvě třetiny tvoří edestin, patřící mezi nízkomolekulární globuliny. Konopné produkty obsahují významné množství beta-karotenu a vitamínů B1 a E. Z minerálních látek je přínosem vyšší obsah železa a zinku. Konopná mouka je přirozeně bezlepková, vhodná pro nemocné celiakii.



Obr.14. Konopí seté – rostlina a semeno.

Laboratorně byly ověřeny receptury jednovaječných těstovin s přidávkou hladké ječné mouky (30%, mlýn Křesín) a konopných produktů (K4-celozrnná mouka z loupaného semene, K5-celozrnná mouka z neloupaného semene, K6-hladká mouka z extrahovaného semene z konvenční pěstování, K7-hladká mouka z extrahovaného semene z bio produkce) v množství 5 a 10% na polohrubou těstářenskou mouku (mlýn Delta Praha). Těstoviny ve tvaru kolínek byly hodnoceny při lisování, po usušení a po uvaření podle interního postupu VŠCHT Praha. Vedle senzoričeského hodnocení (model pro očkovitost, barvu, vůni a chuť) byly stanoveny i objektivní charakteristiky vařených těstovin (vaznost, bobtnavost). Pro porovnání nutričního profilu těstovin s různým recepturním složením byl stanoven obsah bílkovin dle Kjeldhala (ČSN 56 0512-12), vlákniny potravy (AOAC 985.29), β -glukanů (AACC 32-23) a rezistentního škrobu (AOAC 2002.02).

Hodnocení senzoričeské jakosti v sušeném stavu

Pro výrobu těstovin s přidávkou ječné mouky a konopných komponent nepřekročila teplota během lisování doporučenou hodnotu 40 °C. Max. teplotu (38,9 °C) dosahoval vzorek T7-10 s 10% přidávkou bio hladké mouky. Uvedený druh se vyznačoval větší tvarovou deformací již v syrovém stavu. Těstoviny obohacené celozrnnou moukou z konopí (K4, K5) vykazovaly vyrovnaný tvar bez zlomů. Vzorky s hladkými moukami K6 a K7 měly při přidávce 10% větší počet zlomů (hodnocení tvaru 4 a 2 body). Vyšší přidaná množství se proje-

vují výskytem tmavších stípů, které ovlivnily vzhled a stejnoměrnost barvy sušeného výrobku.

Hodnocení senzoričeské jakosti ve vařeném stavu

Při hodnocení pšenično-ječných těstovin po uvaření byla průměrná vaznost vzorku 116%, tj. cca o 20% méně než obvyklá hodnota pro pšeničné těstoviny. Vzorky s celozrnnými konopnými komponentami měly tento znak srovnatelné výše (110 a 117%). Pro těstoviny s hladkými moukami byla zjištěna vaznost průkazně vyšší (130 a 127%). Bobtnavost těstovin s přidávkou konopných celozrnných mouk se také nelišila od nefortifikovaných, avšak těstoviny s hladkými produkty po extrakci tuku vykazovaly hodnoty v rozmezí 1,25-1,61. Schopnost více vázat vodu souvisí s deformací těstovin po uvaření, což se potvrdilo. Nejvyšší tvarovou stabilitu si zachovaly ječné těstoviny s přidávkou celozrnných mouk z konopí bez ohledu na přidané množství. Hodnocení tvaru a celistvosti po uvaření se proti pšenično-ječným těstovinám zlepšilo o 1 bod. Stejně jako v sušeném stavu byly varem nejvíce deformovány těstoviny obohacené bio konopnou hladkou moukou. Z hlediska hodnocení chuti nebyl v žádném vzorku s konopím patrný nahořklý vjem typický pro ječmen. Vůně pomocí intenzitní stupnice byla v celém soboru popsána jako typická (po konopné surovině) a plná. Těstoviny s moukou z extrahovaných semen konopí měly výrazně tmavší odstín než vzorky bez fortifikace a barva byla ovlivněna použitými surovinami. Vyšší nerovnoměrnost odstínu byla patrná pro vzorky s přidávkou konopné mouky z neloupaných semen (**Obr.15a.-b.**) než z hladké konopné mouky (**Obr.16.**).





Obr.15a. Ječné těstoviny s přidávkou celozrnných konopných produktů (sušené).



Obr.15b. Ječné těstoviny s přidávkou celozrnných konopných produktů (sušené, vařené).

Nutriční složení ječných těstovin s konopím

Ze souboru pšenično-ječných těstovin s konopím byly pro recepturu (30% množství ječmene, 10% konopných komponent) stanoveny analytické znaky - obsah bílkovin, rezistentního (RS) škrobu, β -glukanů a vlákniny potravy. Jako základ byl analyzován vzorek pšenično-ječných těstovin bez fortifikace. Pro obsah bílkovin bylo zjištěno zvýšení o 9 - 23% vlivem konopných produktů. Množství rezistentního škrobu naopak s přidávkou konopí klesá, v případě hladkých mouk téměř o polovinu. Obsah β -glukanů v pšenično-ječných těstovinách činil 1,2% a přidávky hladkých konopných mouk klesl na 0,8%. Vyšší obsah byl zjištěn pro těstoviny s konopnou celozrnnou moukou z neloupaného semene (1 %). Obsah vlákniny potravy je uveden v **Tab.17**. Těstoviny s ječmenem a konopnými produkty obsahují nejvíce celkové vlákniny (TDF), kterou tvoří ze 2/3

nerozpustný podíl. Rozdíly jednotlivých druhů vlákniny způsobené testovanými typy konopných produktů nejsou průkazné.

TAB. 17. Nutriční hodnocení ječných těstovin J30 s konopím (vláknina potravy).

Vzorek	IDF %	SDF %	TDF %
P+J 30%	4,36	2,48	6,21
P+30%J+10%K4	5,00	2,63	6,72
P+30%J+10%K5	4,72	2,66	6,85
P+30%J+10%K6	4,68	2,64	6,72
P+30%J+10%K7	4,72	2,60	6,70

Shrnutí

Těstoviny jako základní sytící potravina s roční spotřebou cca 8 kg na osobu a rok podléhá z hlediska modifikace vlastností značné setrvačnosti spotřebitelů, protože je jako tradiční vnímána žlutá barva, vysoká tolerance vůči rozváření a neutrální chuťový vjem. Zpravidla není kladen důraz na nutriční hodnotu jako v případě jiných cereálních výrobků. Dalším negativem je skutečnost, že se těstoviny vyrábějí na linkách s vysokým výkonem a v domácnostech ani malých těstárnách se zpravidla nedosahuje srovnatelné spotřebitelské kvality (**Obr.17**). Uvedené skutečnosti jsou nejen v ČR příčinou omezené výroby fortifikovaných druhů těstovin s nutričním přínosem.



Obr.17. Domácí těstoviny z klasických surovin.



Obr.16. Ječné těstoviny s přidávkou hladkých konopných produktů (sušené, vařené).

Přínos VÚPP k projektu Renesance ječmene v českém potravinářství

Ing. Dana Gabrovská, Ph.D.

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

V rámci výzkumného projektu podporovaného Ministerstvem zemědělství (projekt NAZV číslo QF3291 a QD0057) bylo provedeno nutriční hodnocení nových linií bezpluchého ječmene KM 2283 a KM 1910, od roku 2009 již registrované odrůdy s názvem AF Lucius. Byly vyvinuty receptury na využití bezpluchého ječmene v pekárenských a cukrárenských výrobcích a výrobcích zdravé výživy. Vybrané receptury byly zpracovány do přihlášky užitého vzoru a tyto výsledky byly oceněny Cenou ministra zemědělství za nejlepší realizovaný výsledek výzkumu a vývoje v roce 2006.

Řešení projektu bylo zaměřeno na vývoj receptur pro pekárenské, cukrárenské výrobky a výrobky zdravé výživy na bázi bezpluchého ječmene. Jako suroviny byly použity mouky, sladové mouky, ječné vločky a ječné sladové vločky připravené v laboratoři. Byly připraveny receptury na chléb s přidávkou ječné a sladové mouky, těstoviny a bulgur. U sladkých variant bylo vyvinuto rovněž několik receptur (lívanec, palačinka, bábovka, perník, cukrářské výrobky). Bezpluchý ječmen byl aplikován do výrobků zdravé výživy (granola, sladový nápoj), dětské výživy a náplní či krémů. U všech receptur byly prováděny analýzy na stanovení základního složení a sensorické hodnocení

hvozdění při 55°C po dobu 12 hodin, pražení při 105°C po dobu 4 hodin). Ječmen KM 1910 nebyl používán pro vývoj receptur, bylo zjištěno, že se hodí více pro sladařské účely.

Metody

Základní složení

Byla provedena podrobná nutriční charakteristika výchozího materiálu (základní složení, obsah vitaminů, mastných kyselin, aminokyselin a minerálních látek). Výrobky připravené v laboratoři podle nových receptur prošly sensorickou analýzou a bylo u nich stanoveno základní složení. U některých výrobků byl také stanoven obsah beta-glukanů.

Senzorické hodnocení

Hodnocení produktů s ječnou moukou nebo s ječnou moukou sladovou bylo prováděno v sensorické laboratoři skupinou nejméně 10 zkušených hodnotitelů. K hodnocení byla zvolena stupnicová metoda s využitím 7 bodové stupnice (v rozsahu 1=vynikající vzorek, 4=průměrný vzorek, 7=nepříjemný vzorek). Hodnoceny byly vzhled vzorku, vůně, textura, chuť a celkový sensorický dojem - přijatelnost vzorku pro konzumenta.

Výsledky nutričního hodnocení ječného zrna a mouk

V **Tab.18.-23**. jsou uvedeny hodnoty stanovených nutričních látek u linií KM 2283 a KM 1910. Mezi liniemi nebyly nalezeny výrazné rozdíly v jednotlivých nutričních látkách. V **Tab.22**. a **Tab.23**. jsou uvedeny výsledky základního složení a spektra aminokyselin u linie KM 2283, která byla použita pro vývoj receptur. Výsledky jsou uvedeny pro laboratorně připravenou mouku a sladovou mouku.

Materiál

KM 2283 ječmen bezpluchý

(Agrotest fyto, s.r.o.)

KM 1910 ječmen bezpluchý

(Agrotest fyto, s.r.o.)

Ječmen KM 2283 byl použit jako celé zrno na pufování a ve formě vloček nebo mouky při vývoji receptur. Větší šarže ječmene KM 2283 byla použita ve VUPS, Sladařský ústav Brno, a.s. na přípravu sladové mouky pro vývoj receptur ze sladu (sladování 6 dní, 38% vlhkosti,

TAB. 18. Základní složení a obsah vitaminů linií KM 2283 a KM1910.

	KM 2283	KM 1910
Základní složení (g/100g)		
Sušina	88.0	87.3
Popel	1.56	1.54
Tuk	3.3	2.6
Bílkoviny	11.9	11.9
Vláknina	11.9	11.4
Vitaminy (mg/100g)		
Thiamin	0.24	0.22
Riboflavin	0.09	0.08
Niacin	7.0	7.6
Kyselina pantothenová	0.37	0.38
B6	0.33	0.35
Karotenoidy	0.25	0.26
Vitamin E	1.66	1.56

TAB. 19. Obsah aminokyselin (g/100g) linií KM 2283 a KM 1910.

aminokyselina	KM 2283	KM 1910
Asp	0.65	0.62
Thr	0.38	0.38
Ser	0.46	0.49
Glu	2.19	2.25
Pro	1.27	1.29
Gly	0.42	0.41
Ala	0.43	0.41
Val	0.52	0.52
Met	0.11	0.12
Ile	0.37	0.38
Leu	0.74	0.75
Tyr	0.57	0.53
Phe	0.30	0.25
His	0.48	0.40
Lys	0.44	0.36
Arg	0.54	0.53
Cys	0.30	0.34
suma	10.15	10.01

TAB. 20. Obsah mastných kyselin (g/100g mastných kyselin) linií KM 2283 a KM 1910.

Mastná kyselina	KM 2283	KM 1910
Myristová (14:0)	0.46	0.34
Myristolejová (14:1)	0.14	0.13
Palmitová (16:0)	19.9	20.5
Palmitolejová (16:1)	0.15	0.17
Stearová (18:0)	1.71	1.38
Olejová (18:1)	14.3	12.4
Linolová (18:2)	55.7	56.9
Linolenová (18:3)	5.31	6.00
Arachová (20:0)	0.41	0.19
Gadolejová (20:1)	0.75	0.85
Behenová (22:0)	0.48	0.19
Eruková (22:1)	0.67	0.93

TAB. 21. Obsah minerálních látek (mg/100g) linií KM 2283 a KM 1910.

	KM 2283	KM 1910
Na	3.4	3.9
K	317	324
Ca	33.5	29.7
Mg	104	100
P	343	314
Zn	2.6	2.3
Fe	2.6	3.3
Cu	0.49	0.55
Mn	0.86	0.95

TAB. 22. Základní složení surovin pro vývoj receptur (g/100g).

vzorek	sušina	bílkovina	popel	tuk
Ječná mouka				
KM 2283	86.3	7.6	0.84	2.2
Sladová mouka				
KM 2283	95.4	11.6	1.39	3.3

TAB. 23. Zastoupení aminokyselin (g/100g).

aminokyselina	Ječmen KM 2283	Slad KM 2283
Asp	0.62	0.63
Thr	0.39	0.41
Ser	0.35	0.34
Glu	2.25	2.16
Pro	1.10	1.31
Gly	0.41	0.40
Ala	0.43	0.43
Val	0.55	0.55
Met	0.22	0.23
Ile	0.41	0.43
Leu	0.70	0.73
Tyr	0.50	0.42
Phe	0.72	0.73
His	0.21	0.23
Lys	0.34	0.37
Arg	0.71	0.76
Cys	0.29	0.32
suma	10.20	10.46


Využití ječmene KM 2283 do potravinářských výrobků - jejich základní složení a senzorycké hodnocení (Tab.24.-37.).
TAB. 24. Základní složení chleba s bezpluchým ječmenem (g/100g); chléb Šumava zařazen pro porovnání jako standardní výrobek na trhu.

	kontrolní chléb s pšeničnou moukou	chléb s pšeničnou moukou	chléb se sladovou moukou	chléb s ječnou moukou a karobem	chléb se sladovým květem	Šumava
sušina	69.3	65.1	75.1	66.1	67.2	69.0
bílkoviny	7.1	7.9	10.0	8.2	9.4	8.3
tuk	7.2	7.0	6.0	8.2	7.7	6.4
popel	1.9	1.7	1.9	1.9	2.2	2.3
vláknina potravy	8.2	5.4	8.6	9.2	6.6	5.6
β-glukany	0.31	0.72	1.15	0.60	0.67	0.36

TAB. 25. Výsledky senzoričkého hodnocení chlebů.

	kontrolní chléb s pšeničnou moukou	chléb se sladovou moukou	chléb s ječnou moukou
vůně	3.7	4.0	2.0
vzhled	3.5	4.1	2.0
chuť	3.5	4.1	2.5
textura	3.7	4.9	2.3
přijatelnost	3.8	4.0	2.3

Bábovky s olejem
TAB. 26. Základní složení bábovek s olejem (g/100g).

	bábovka kontrolní s pšeničnou moukou	bábovka s ječnou moukou
sušina	78.7	77.3
bílkoviny	6.6	5.1
tuk	21.8	21.9
popel	1.1	1.2
vláknina potravy	5.7	7.0

TAB. 27. Senzorické hodnocení (bábovka s ječnou moukou).

	vzhled	vůně	chuť	textura	přijatelnost
průměr	3.1	3.0	3.0	4.3	3.1

Čajové pečivo
TAB. 28. Základní složení (g/100g).

	pšeničná mouka	ječná mouka	pšeničná s ječnou moukou 1:1
sušina	95.2	97.0	97.6
bílkoviny	7.4	7.1	8.8
tuk	36.5	40.3	38.0
popel	0.7	0.9	0.7
vláknina potravy	5.2	6.4	6.3
β-glukany	0.09	1.33	1.01

TAB. 29. Senzorické hodnocení.

	pšeničná mouka	ječná mouka	pšeničná s ječnou moukou 1:1
vůně	2.5	2.5	2.5
vzhled	2.3	2.9	2.7
chuť	2.8	2.7	2.9
textura	2.6	3.0	2.9
přijatelnost	2.7	3.0	3.0

Těstoviny
TAB. 30. Základní složení (g/100g).

sušina	91.4
bílkoviny	13.0
tuk	6.8
popel	0.8
vláknina potravy	4.5

TAB. 31. Senzorické hodnocení uvařených těstovin.

	vzhled	vůně	chuť	textura	přijatelnost
průměr	3.5	2.4	3.1	2.7	3.1

Perníky
TAB. 32. Perníky - základní složení (g/100g).

	perník s pšeničnou moukou	perník s pšeničnou a ječnou moukou 1:1	perník s ječnou moukou	perník se sladovou moukou
sušina	72.0	76.4	73.3	71.8
bílkoviny	6.1	5.9	6.4	6.3
tuk	18.8	19.1	20.7	19.5
popel	1.9	2.1	1.9	2.0
vláknina potravy	4.7	5.2	4.9	5.2

TAB. 33. Perníky - sensorické hodnocení.

	perník s pšeničnou moukou	perník s pšeničnou a ječnou moukou 1:1	perník s ječnou moukou	perník se sladovou moukou
vzhled	2.3	2.0	2.3	2.7
vůně	2.3	2.7	2.7	2.6
chuť	1.9	2.8	2.7	3.3
textura	2.2	2.3	3.0	2.5
přijatelnost	2.2	2.7	2.9	3.3

Lívance

TAB. 34. Lívance - základní složení pro suchou směs jako polotovar (g/100g).

	směs s pšeničnou moukou	směs s pšeničnou a ječnou moukou 1:1
sušina	91.7	92.0
bílkoviny	13.4	12.4
tuk	4.2	4.7
popel	2.5	2.6

TAB. 35. Sensorické hodnocení hotových lívanců.

	lívance s pšeničnou moukou	lívance s žitnou moukou	lívance s pšeničnou a žitnou moukou 1:1
vzhled	1.6	3.7	3.2
vůně	2.1	3.3	2.5
chuť	2.4	3.7	3.4
textura	2.8	3.4	3.0
přijatelnost	2.3	3.9	3.5



Závěr

Bylo provedeno nutriční a sensorické hodnocení potravinářských výrobků z bezpluchého ječmene. Z výsledků sensorického hodnocení vyplývá, že u některých receptur je možná až 100% náhrada pšeničné mouky ječnou moukou bez zhoršení sensorických i nutričních vlastností daného výrobku. U některých výrobků je výhodnější nižší poměr ječné složky.

Nutriční hodnocení chlebě nevykázalo výrazné rozdíly v závislosti na použité mouce. Zajímavý rozdíl byl nalezen u vlákniny potravy mezi chlebem s ječnou moukou a chlebem se sladovou moukou. Hodnotitelé preferovali při sensorickém hodnocení chléb s ječnou moukou ve všech parametrech. Naopak chléb se sladovou moukou byl hodnocen nejhůře, především byla negativně hodnocena textura chleba.

Sensorické hodnocení bábovky bylo provedeno pouze pro bábovku s ječnou moukou. Bábovka byla hodnocena jako lepší než průměr ve všech parametrech s výjimkou textury, kde bylo poukazováno na větší drobitost. Čajové pečivo nevykázalo významné rozdíly v nutričním ani sensorickém hodnocení. Pouze u pečiva z ječné mouky byla hůře hodnocena chuť. U těstovin se při sensorickém hodnocení projevily stravovací zvyklosti hodnotitelů především u vzhledu, který se liší ve srovnání s čistě pšeničným těstovinami.

U perníku bylo nutriční hodnocení 4 variant srovnatelné. Ze sensorického hlediska byl hodnocen nejlépe perník s pšeničnou moukou, ale i perníky s ječnou moukou a směsí obou surovin byly hodnoceny pozitivně a rozdíly nejsou statisticky významné. Celková přijatelnost a chuť perníku s přídavkem sladové

Palačinky

TAB. 36. Palačinky - základní složení pro suchou směs jako polotovar (g/100g).

	směs s pšeničnou moukou	směs s pšeničnou a ječnou moukou
sušina	91.0	91.3
bílkoviny	16.5	15.6
tuk	4.6	4.6
popel	2.1	2.2

Bulgur

TAB. 37. Bulgur - Základní složení (g/100g).

	bulgur z ječmene	bulgur z ječného sladu
sušina	91.0	91.9
bílkoviny	11.5	14.5
tuk	2.8	1.8
popel	1.2	1.1
vláknina potravy	8.8	12.1

mouky byla hodnocena poněkud hůře na rozdíl od ostatních vzorků.

Sensorické hodnocení lívanců dopadlo v neprospěch varianty s čistou ječnou moukou. Zde se také projevily pravděpodobně stravovací zvyklosti hodnotitelů. Lépe dopadly lívance při použití směsi pšeničné a ječné mouky. U palačinek lze předpokládat, že by hodnocení bylo srovnatelné s hodnocením lívanců. U bulguru nebylo provedeno sensorické hodnocení. Nicméně tento typ výrobku by jistě našel uplatnění mezi výrobky zdravé výživy.

Uvedené receptury jsou podle členů řešitelského týmu použitelné v malých i velkých pekárnách a pro výrobní směsi na pečení, do cukrářské výroby a do výroby produktů zdravé výživy. Podle dosavadních výsledků je možné konstatovat, že vysoká nutriční hodnota zůstala zachována. Analýzy vybraných výrobků ukázaly zvýšený obsah β -glukanů.

Gladiátor - tavený sýr s ječnou perličkou

Ing. Hana Volfová, Ing. Viktor Vojtko, Ph.D.
**Katedra obchodu a cestovního ruchu, Ekonomická fakulta Jihočeské univerzity
v Českých Budějovicích**

„Sýr – základ jídelníčku“. Podobné fráze nás provázejí již řadu let a na svém významu neztrácejí. Tento mléčný výrobek však také odnepaměti patří k lidské výživě a výzkumy posledních let dokazují, že jeho obliba v České republice neustále pozvolně stoupá. Kromě klasických polotvrdých sýrů typu Eidam začínají Češi věnovat pozornost i sýrovým specialitám a novinkám.

Právě tento trend odráží i společný projekt dvou vysokoškolských institucí a zástupců podnikatelské sféry, realizovaný v roce 2012, díky kterému vznikl nový produkt – tavený sýr s přídavkem ječmene.

Ve spotřebě taveného sýra totiž patří Česká republika k evropské špičce – roční úhrn se pohybuje kolem 2,5 kilo na osobu. I přesto jsou stále tavené sýry obestřené řadou mýtů a polopravd o jejich negativních dopadech na lidský organismus. Předsudky o škodlivosti tavených sýrů se tak zároveň staly hlavním motivátorem vývoje produktu, který by se od ostatních, běžně dostupných, tavených sýrů zásadně lišil.

Koncem roku 2011 byl tedy sestaven výzkumný tým ze zástupců podnikatelské i akademické sféry. Zázemí odborného výzkumu a vývoje na úrovni samotného produktu vytvořili pro projekt zástupci Ústavu sacharidů a cereálií při Vysoké škole chemicko-technologické v Praze (Ing. Iva Honců, Ing. Nikola Velebná, Ing. Marcela Sluková, Ph.D.), ve spolupráci se společností Milcom s.r.o., která se současně stala hlavním dodavatelem technologie pro vhodné zpracování ječmene. Jako zástupce výroby byla vybrána sýrařská společnost TANY s.r.o. ze šumavského Nýr-

ska, kde byly finalizovány veškeré technologie, postupy a procesy pro nejvyšší kvalitu nového taveného produktu.

V dnešní době však samotná kvalita k úspěchu výrobku obvykle nestačí – je nutné ji vhodně podpořit těmi správnými informacemi. Díky tomu byla do projektu angažována i Ekonomická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (Ing. Hana Škarvadová, Bc. Markéta Kohútová, Bc. Karel Brychcín, Ing. Viktor Vojtko, Ph.D.), jejíž úkolem bylo postarat se o marketingové zázemí celého projektu.

Vyústěním všech společných aktivit se stala účast akademické části týmu na soutěži o nejlepší inovaci v potravinářství EcoTrophelia ČR 2012, kde byl potenciál taveného sýra s ječnou perličkou oceněn vítězstvím. Následně proto projekt dostal šanci soutěžit i v evropském kole soutěže – EcoTrophelia Europe 2012, konaném v Paříži, v rámci světově proslulého veletrhu SIAL. Dokonce i v Paříži si prototyp nového taveného sýra s přídavkem ječmene vysloužil mnoho pozornosti a zdařile reprezentoval potravinářský vývoj a výzkum České republiky.

Za zaslouženým úspěchem prototypu však stojí velké množství odpovědné práce a osobní angažovanosti všech členů výzkumného týmu, která by měla být přiblížena právě v tomto článku pro brožuru „Renesance ječmene“, a to z pohledu strategického marketingového plánování vývoje taveného sýra s ječnou perličkou.

Poslání projektu

Jak již bylo řečeno, přestože jsou tavené sýry významným zdrojem vápníku a cenných plnohodnotných živočišných bílkovin, jsou stále vnímány jako nezdravé. Úkolem výzkumného týmu tedy bylo přinést na trh tavených sýrů v ČR kvalitní produktovou inovaci zaměřenou na změnu produktového koše spotřebitelů, zařazením nové funkční potraviny, která by v sobě spojila výhody probiotika a prebiotika.

Dnešního spotřebitele lze charakterizovat jako znalostního a náročného, proto bylo důležité zapůsobit na jeho emoční stránku, překvapit ho a veškerými dalšími aktivitami se zasadit o jeho důvěru a spotřební věrnost. V posledních letech navíc dochází k návratu tradičních plodin do centra zájmu. Především ječmen zaznamenává výrazné úspěchy, jež je nutné podpořit rozvojem portfolia produktů, ve kterých jej může zákazník nalézt.

Řešením, které do celkového konceptu výborně zapadalo, bylo obohatit tavený sýr ječmenem, jenž mu dodal neobvyklou chuť, stejně jako sensorické vlastnosti a současně posílil možnosti, jak výhody produktu komunikovat.

Motto: „Nabídněme spotřebitelům zdravější, ale přesto neobvykle chutnou alternativu k běžně dostupným taveným sýrům. Uspokojme jejich potřeby a kladme důraz na budování dlouhodobých a stabilních vztahů s nimi.“

Strategický směr marketingu projektu byl založen na myšlence dlouhodobě udržitelné konkurenční výhody. V případě tohoto produktu se vhodně jeví dosažení strategie výrazné diferenciaci v porovnání s konkurenčními výrobky.

Tato diferenciaci byla založena nejen na zdůraznění jedinečných vlastností sýra a jeho přísad, ale i na efektivní komunikační kampani k tomuto produktu. Pokud spotřebitel v budoucnosti tuto diferenciaci jasně odliší od konkurence, zapamatuje si ji a ocení, bude pravděpodobně ochoten zařadit výrobek do svého stabilního spotřebitelského koše.

Prvotním zájmem „znalostního“ spotřebitele je kvalita produktu. O její dosažení a stabilitu se v tomto projektu zasloužili na poli technologie odborní pracovníci ze společnosti TANY

s.r.o., chemicko-technologických analýz se zhostila Vysoká škola chemicko-technologická v Praze.

Technologická analýza tavených sýrů

Výroba tavených sýrů je relativně energeticky úsporná a jednoduchá a spočívá v mletí, míchání a tavení (záhřevu) směsi přírodních sýrů (tvrdých a měkkých sýrů) a dalších surovin a přísad. Proces tavení s použitím tavicích solí slouží k prodloužení trvanlivosti sýrové suroviny, a díky možnosti přidavku rozmanitých chuťových přísad přináší na trh pestrý sortiment různých variant těchto mléčných výrobků (tavený sýr smetanový, se sníženým obsahem tuku, s různými chuťovými přísadami, atd.).

V porovnání s přírodními sýry mají tavené sýry nižší nutriční hodnotu, což je způsobeno použitím zvýšené teploty při jejich výrobě a přidavkem tavicích solí. Fosforečnany, které jsou součástí tavicích solí, jsou důležité pro správné ukládání vápníku do kostí a zubů. Avšak při vyšším obsahu fosforečnanů a při nesprávném poměru vápníku a fosforu (optimální poměr vápníku k fosforu je 2:1) může dojít k vyplavování a ztrátě vápníku z organismu.

Dalším méně pozitivním nutričním efektem je přítomnost sodíku (z jedlé soli), což může při nadměrné konzumaci tavených sýrů přispívat k hypertenzi (zvýšení krevního tlaku). Naopak, proces tavení nemá velký vliv na degradaci (hydrolýzu, rozklad) bílkovin a ani obsahu vitamínů se během výrobního procesu nemění.

Chemická analýza

Jednou z možností vývoje nových funkčních potravin je aplikace surovin obsahující vlákninu, která vykazuje řadu pozitivních zdravotních účinků (snížení rizika kardiovaskulárních onemocnění, prevence rakoviny tlustého střeva a konečníku, regulace hladiny sérového cholesterolu a hladiny glukosy v krvi, bilance vody v organismu, pocit sytosti a nasycenosti jako prevence nadváhy a obezity, regulace střevní mikroflóry a tím vliv na imunitu organismu, prevence chronické zácpy a diabetu II. stupně, ...).

V případě taveného sýra s ječnou perličkou je přínos charakterizován nejen obsahem vlákniny, ale i dalšími příznivými vlastnostmi. Jedná o produkt se sníženým obsahem tuku s přísadou ječmene ve formě jemné ječné perličky a ječného fermentu. Ječné zrnko je unikátním zdrojem zdraví prospěšné vlákniny potraviny, zejména rozpustné složky vlákniny tzv. β -glukanů.

Tento produkt reflektuje požadavky konzumentů podle současných výživových trendů (tavený sýr s obsahem tuku v sušině nejvýše 30%; přísada tavicích solí v receptuře je technologicky nutná, tak aby zaručoval stálost a vyhovující konzistenci výrobku; obsah jedlé soli je přiměřený a má vliv na výraznou, příjemnou, plnou, slanou chuť výrobku; přísada ječné perličky má vliv na jedinečné sensorické vlastnosti výrobku a přísada ječného fermentu slouží jako náhrada za dříve používaný stabilizátor karagenan).

Dále je potřeba zmínit, že během výroby tohoto taveného sýra je možné zpracovat významné množství odpadního produktu mléčkárenského průmyslu, tj. syrovátky, a není nutné používat další aditivní látky, jako jsou konzervační látky a stabilizátory.

Marketingové výzkumy

Na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích proběhly v době od března do konce května 2012 marketingové výzkumy, plošně odrážející požadavky na komplexní výzkum trhu tavených sýrů i výrobku samotného. V tomto shrnutí jsou uvedeny pouze výsledky vztahující se k tavenému sýru s ječnou perličkou). Veškeré výzkumy byly realizovány studenty Ekonomické fakulty, vedeny jako primární, mezi použitými metodami figuruje pozorování, dotazování a experiment. Výzkumy měly jasné teoretické zázemí, vedení odborného akademického pracovníka a zpětnou kontrolu v hodnocení vyučujícími předmětu Marketingový výzkum.

Ječmen a jeho asociace

V dnešní době je, dle provedených výzkumů, ječmen spotřebiteli vnímán nejčastěji jako obilovina, alkoholický nápoj, nebo spojován s polem či lánem. Mezi další běžné asociace patří i zdraví, kosmetika, pohádka, pečivo, zrní, krmení, slad, klas, osiny, zvíře, chmel, nápoj, zemědělství a Velikonoce.

Evokuje spíše zdraví, z ročních období jaro a podzim. Podle názorů spotřebitelů je prospěšný a v našich podmínkách obvyklý. Jeho pěstování si lidé představují na velkých plochách, spíše nižší cenou, neboť pro respondenty představuje předěl mezi bohatstvím a chudobou, stejně jako mezi mládím a stářím. Je však asociován i s krásou a úspěchem, ale často také s alergiemi.

Lidé znají ječmen jako přísadu při vaření piva či pečení pečiva, následně ve formě sladu nebo mladého ječmene. Vybaví si jej i v souvislosti s whisky, meltou či moukou.

Jeho potenciál je však nevyužit, konzumován je pouze ve formě nápojů (alkoholických či nealkoholických), nebo zvířaty, a to jako krmivo.

Tavený sýr s ječnou perličkou

V rámci marketingových výzkumů byly testovány čtyři různé vzorky taveného sýra obohaceného ječmenem. Jednoznačně byl potvrzen potenciál tohoto zamýšleného produktu pro trh tavených sýrů v České republice. Metodami, jimiž se zjišťovaly tyto skutečnosti, byly především experimenty a specifické techniky kvalitativního výzkumu – focus group.

Z nich vyplývá, že ječmen dodává tavenému sýru zpestření, tedy nevšední příchutě, která celkový dojem pozitivně doplňuje. Je však nutné obezřetně stanovit množství přidaného ječmene, neboť jeho zvýšený objem ovlivňuje, dle respondentů, chuť výrobku velmi negativně (vzorek s vyšším obsahem ječmene v testování jasně neuspěl). Stejně jako chuť, ani aromatictější a výraznější vůně není vnímána pozitivně. Při aktivitách marketingové

komunikace je navíc nutné jasně vysvětlit specifické vizuální vzezření sýra a výhody přidaného ječmene, neboť ječné kousky jsou (bez znalosti) označovány jako nevídané, a proto mohou negativně ovlivnit i vnímání chuti sýra.

Celkově je třeba vyvážit chuť sýra, aby mohl být subjektivně zařazen do kategorie smetanovějších, vyvarovat se především nakyslé příchutě i arómatu či přílišné slanosti a dbát na přijatelnou konzistenci, která by neměla být ani příliš tvrdá či měkká, ani působící tučně (lépe je přijímán výrobek více nadýchaný). I přesto, že jsou tavené sýry nejčastěji kupovány v klasickém kulatém balení s jednotlivě balenými kousky, v případě sýra s ječmenem je vhodnější plnění do kelímků, a to z důvodu specifické konzistence sýra. Finální prototyp byl proto skutečně plněn do kelímků, chráněn hliníkovou folií a překryt převlečným víčkem, aby bylo možné výrobek jednoduše uzavřít pro další spotřebu.

Sýr s přísadou ječmene, testovaný v přípravné fázi, respondenti celkově hodnotili jako jemný, výraznější a neobvyklejší než běžné tavené sýry, s chutí příjemnou až výtečnou. Jednoznačně byl výzkumy ověřen i zájem o výrobek mezi potenciálními spotřebiteli.

Marketingové zázemí produktu

Aby bylo možné změnit chování spotřebitele, je nutné mu poskytnout správné informace, v odpovídající formě. Díky tomu byly do projektu zařazeny i marketingové aktivity, které celkově dotvořily koncept taveného sýra s ječnou perličkou, a daly mu nejen název, ale i příběh.

Zákaznické segmenty

Vzhledem k charakteru výrobku, jeho nutričnímu složení a přidané hodnotě ječmene lze charakterizovat základní segmenty, které by mohly představovat budoucí koupěschopnou poptávku.

Navzdory všem obecně známým mýtům je tavený sýr vhodný i pro správný růst a vývoj dětí, a to především díky obsahu vápníku, plnohodnotných živočišných bílkovin. I přes obsah tavicích solí, které jsou vnímány jako škodlivé, není nutné předpokládat negativní důsledek na organismus dětí. Při rozumné

spotřebě, vyvážené a pestré stravě by měl být i tavený sýr zařazen na jídelníček dětí. Výhodou tohoto produktu je přísada ječné vlákniny ve formě ječných perliček a fermentu, který nahrazuje jiné běžně užívané stabilizátory. Vyšší obsah vlákniny (beta-glukanů) prospívá trávicímu traktu dítěte a nižší obsah laktózy je výhodou při intoleranci mléčného cukru. Veškeré charakteristiky, uvedené pro dětského spotřebitele, samozřejmě platí i v případě rodičů, kteří jistě ocení kromě nutričních hodnot navíc i ryze praktické záležitosti, jako je výhodné rodinné balení, znovu-uzavíratelný kelímek, pro delší uchování, či možnost zabavit své děti pomocí interaktivní zábavy (dále v části Hodnotové nabídky). Jasnou výhodou je i možnost zařazení ječmene do jídelníčku dítěte nejen z edukativních důvodů, ale také z důvodu pestrosti stravy a vyváženosti výživy.

Další významnou skupinou, jež může být novým taveným sýrem oslovena, jsou lidé, kteří dbají na zdravou výživu a aktivní způsob života. Jedná se o průřezovou demografickou kategorii lidí, kteří žijí zdravým životem, jsou zaměřeni na správnou životosprávu a zahrnují do svého rozhodování i ekologické aspekty nakládání s potravinami. Dnešní trh potravinami je přesycen dováženými výrobky nižší kvality. Jejich podstatnou výhodou jsou ale nižší ceny. Někteří spotřebitelé však nejsou tolik cenově senzitivní, neboť jim záleží i na výše zmíněných kritériích. Ti pak mohou představovat poměrně silnou skupinu zákazníků s jasně vyhraněným názorem a představou, ve které lze najít prostor i pro produkt tohoto typu. Většinou se jedná o mladší generaci obyvatelstva.

I před provedením marketingového výzkumu bylo jasné, že ječmen často asociován s pivem, případně whisky – tento předpoklad také vymezil další potenciální skupinu spotřebitelů – muže. Přestože nejsou muži snadno obsáhnutelným segmentem, lze využít koncepcí spojení výrobku s pivem a vytvořit tak vhodnou kombinaci nápoje a potraviny. Tomu by mohla napomoci i neobvyklá chuť výrobku, tavené sýry jsou muži často vnímány jako nevýrazné, bez chuti.

Již několikrát byl v textu zmíněn tzv. znalostní spotřebitel. Mezi znalostní spotřebitele lze za určitých podmínek zařadit i osoby vyhledávající speciality a kvalitní potraviny. Ač se může zdát, že je tento segment shodný s výše uvedeným segmentem lidí, kteří dbají na správnou výživu, lze mezi nimi najít určité rozdílnosti. Maloobchod v ČR zaznamenává v posledních letech nárůst obliby specializovaných prodejen potravinářského a nepotravinářského zboží. V tomto případě jsou koncovými zákazníky dobře situovaní lidé, kteří si potrpí na speciální produkty. Rozdílnost, oproti zmiňovanému segmentu je patrná především v tom, že je tato preference speciálních nabídek podmíněna často sociálním statutem, nikoli vlastním přesvědčením.

Posledním definovaným potenciálním segmentem pro tento produkt byli senioři. Pro tento segment je velmi důležitá tradice, která do jisté míry podmiňuje celkovou spotřebu. Zároveň je to však také cena a hledisko trvanlivosti výrobku. Ječmen jako tradiční plodina, se kterou se mnozí senioři osobně setkali v rámci svého mládí, je výrazným argumentem pro konzumaci. Cena výrobku je stanovena jako průměrná mezi tavenými sýry, nejedná se o žádnou neobvyklou finanční částku. Nelze samozřejmě opomenout ani zdravotní charakteristiky produktu, vyplývající z pozitivních vlastností užitých obilnin – ječmene.

Ze všech segmentů byla v rámci tohoto projektu nakonec zacílena skupina dětí a jejich rodičů, neboť není v zásadě možné obsáhnout všechny spotřebitelské kategorie. Tento segment – děti a jejich rodičů – navíc může zprostředkovat zahrnovat všechny ostatní definované segmenty. Marketingová komunikace tohoto segmentu byla volena specificky, v zaměření nejen na hravost a emoce dětí, ale i na rozumové charakteristiky jejich rodičů.

HODNOTOVÉ NABÍDKY PRODUKTU

Zdravotní a výživová přidaná hodnota produktu

V roce 2006 vydala americká FDA U.S. Food and Drugs Administration oficiální prohlášení o uznání pozitivních účinků ječmene na lidský organismus. Ječmen, stejně jako oves a některé další obilniny, obsahuje vysoké množství rozpustné vlákniny. Mnoho vědeckých důkazů konstatuje, že strava bohatá na rozpustnou vlákninu snižuje hladinu celkového cholesterolu a LDL (špatného) cholesterolu, dvou nejdůležitějších přispěvatelů k riziku vzniku kardiovaskulárních onemocnění. Vláknina navíc pomáhá udržovat hladinu krevního cukru a stabilní hladinu inzulínu v krvi, stejně tak pozitivně působí na trávicí trakt.

V současné době i evropská EFSA přistupuje k postupnému schvalování těchto zdravotních tvrzení. Samotný projekt taveného sýra s ječnou perličkou byl však v době svého vzniku značně limitován právě neschválenými zdravotními tvrzeními na evropské úrovni a manipulační prostor pro komunikaci příznivých účinků ječmene tak byl značně omezen.

Z hlediska výživy je nutné opět zdůraznit, že tento tavený sýr neobsahuje stabilizátory, tuto funkci zastává ječný ferment. Z hlediska redukce hmotnosti je ve výrobku snížen obsah tuku, lze jej proto charakterizovat jako nízkotučný. Vzhledem k nahrazení části taveného sýra ječnými složkami obsahuje i menší množství tavicích solí.

Ekologická přidaná hodnota produktu

V dnešní době se jedná o podstatnou náležitost produktu, pokud má ambice stát se veřejně známým a oblíbeným. Udržitelnost je tématem vrcholně diskutovaným, legislativně řešeným i spotřebitelsky sledovaným. Výroba tavených sýrů je obecně poměrně jednoduchá a energeticky nenáročná. Tento tavený sýr kromě toho významně přispívá k udržitelnosti hned ve třech zásadních oblastech.

Prvotně dochází díky přidávku ječmene k posílení rostlinné výroby oproti živočišné. Je známo, že živočišná výroba extrémně zatěžuje životní prostředí spotřebou vody a energií, chov dobytka ovlivňuje navíc i emise do ovzduší nadměrnou produkcí oxidu uhličitého. Úspora emisí a energií je v tomto případě navíc doplněna i tradicí pěstování této plodiny na českých polích, ze kterých postupem času vymizela a byla nahrazena poměrně uniformovanou rostlinnou výrobou.

Druhou důležitou oblastí je využití a zpracování odpadů z potravinářské výroby. V procesu výroby ječného fermentu je užíváno syrovátky, která by byla jinak určena pro odpadní likvidaci. I ječná perlička je do výrobku implementována v roztoku slané syrovátky. V obou případech je tak zpracován specifický odpad, který vzniká po sražení mléka.

Ve třetím případě je přínosem snížení objemu vsádky při tavicím procesu. Ječný ferment i ječné perličky se totiž do výrobku přidávají až po ukončení tavení surovin. Protože se jedná o diskontinuální proces, kdy je natavena vždy jedna dávka, která pokračuje do dalších výrobních kroků, lze tedy při nahrazení části vsádky ječnými složkami docílit úspory energie a vody v celkovém procesu tavení sýra. Další podstatnou výhodou je i trvanlivost produktu – 5 měsíců, která přispívá k udržitelnosti odpadového hospodářství nejen u produktu samotného, ale i jeho obalových materiálů.

Design

Grafické ztvárnění obalu je u každého produktu součástí marketingové komunikace a plní funkci vzhledovou a estetickou.

Návrh hlavního motivu byl spojen s názvem výrobku, je proto vhodné nejprve uvést, jak bylo dosaženo rozhodnutí v oblasti názvu produktu. Nejvýraznějším a diferenciativním atributem produktu je přídavek ječmene, který vybízí k zahrnutí do názvu výrobku tak, aby spotřebitelům asocioval určité myšlenky. Na trhu je až příliš mnoho prvoplánových asociací typu Král ječmínek, kterým je vhodnější se z hlediska kreativity vyhnout.

Ječmen setý byl jako plodina hojně pěstovaná již v dobách Starověkého Říma. Právě ječná kaše tvořila základ výživy a mnohdy hlavní

složku potravy bojovníků té doby – gladiátorů. Těm pomáhala sílit a udržovat se v perfektní kondici i v tak náročném prostředí, ve kterém žili a bojovali. Odtud tedy vzešel i název produktu – GLADIÁTOR. Tento název zapadá do celkového konceptu produktu, neboť výrazně orientován na hlavní cílovou skupinu spotřebitelů – děti, a lze jej s úspěchem využít pro specifickou marketingovou komunikaci. Zákazníkům je znám význam tohoto slova, nejedná se o žádný novotvar, nebo složené slovo, vybaví si jej a spojí s určitými poznatky. Název samotný však byl doplněn i charakteristikou produktu a nejčastěji prezentován jako GLADIÁTOR – tavený sýr s ječnými perličkami.

Grafické ztvárnění

Bylo nutné, aby grafické ztvárnění názvu a dotvoření celkového vzhledu obalu jasně odráželo to, co chceme názvem říci. Tématika arén a gladiátorů je však sémioticky poměrně na hraně. V případě, že by byl na obalu ztvárněn gladiátor s mečem či jinou zbraní, mohl by evokovat násilí, které není vzhledem k charakteru produktu vhodné, přesto bylo záměrem tento motiv zachovat; avšak s vhodnými úpravami. Proto byl navrhnout odlišný motiv na víčko obalu a na boční etiketu. Na boční etiketě je tedy znázorněn gladiátor, který drží pouze štít, nejedná se o žádnou útočnou, ani obranou pózu, spíše světu ukazuje, co je na štítu umístěno. Jedná se o dva ječné klasy, abychom dostali i přímé asociace s ječmenem. Etiketa pak byla doplněna kompletním názvem produktu, průměrnými výživovými hodnotami, složením, označením výrobce, podmínkami skladování, hmotností, informací o minimální trvanlivosti, EAN kódem, identifikační značkou výrobce CZ 4228 ES, recyklačním trojúhelníkem a košíkem odpadového hospodářství, vše dle platných legislativních nároků.

Motiv na víčku je více skrytý, jedná se o složenou gladiátorovu zbroj, helmici, štít a meč. Opět byla dodržena přímá linka s ječmenem – na štítu najdeme ječné klasy i chochol helmice je z nich složen tak, aby připomínal část ječného lánů. Zbroj vyvolává pocit gladiátorovy přípravy, jeho posílení se na další náročný den. A stejně tak by měla působit na spotřebitele, dojem doplnění síly a energie.

Písmo pro tento motiv bylo zcela jasné, na víčku naleznete nápis GLADIÁTOR vyveden římskou kapitálou, tradičním písmem starověkých Římanů. Na etiketě musel ruční nápis ustoupit potřebám a požadavkům zákonně uváděných informací.

Základním požadavkem na barvy bylo vybarvit se bílé, modré a červené. Obalů v těchto barvách je mezi tavenými sýry nespočet, proces rozhodování byl proto veden k nalezení vhodné alternativy. Barvy tedy byly opět voleny sémioticky, v tomto případě ve spojení s ječmenem, nikoli s gladiátorem, neboť ten je často spojován s barvou červenou. Ječmen vyvolává pocit barev pastelových, různých odstínů béžové, oranžové, zlaté a hnědé, případně mladý ječmen odstíny barvy zelené. Všechny zmíněné barvy byly v obalu zkombinovány, zelené bylo však užito méně než ostatních, a to jen pro kontrast a dotvoření pocitu. Barvy jsou teplé, evokují teplo a hezké počasí, atmosféru babího léta, a na první pohled vybočují z nekonečné řady bílých a modrých tavených sýrů.



Finální vzhled obalu si účelově zachoval vzhled prvotních ručně kreslených návrhů. Důvodem byla snaha o dosažení efektu personifikace obalu, za kterým stojí skutečný člověk, nikoli počítačový návrh. Některé linky jsou nepřes-

né a nerovné, to však dotváří pocit práce odvedené lidskou rukou.

Specifická marketingová komunikace

Komunikační kampaň velkého rozsahu, běžná při zavádění nového výrobku, nebyla z hlediska finanční náročnosti pro tento projekt reálná. Návrh marketingové komunikace byl proto pojímán alternativněji.

Neznamená to ale, že by nebylo počítáno s venkovní, například letákovou reklamou. Stejně tak je nezbytné uspořádat ochutnávky v rámci řetězců, kam by měl být výrobek po uvedení distribuován, případně se s výrobkem prezentovat v rámci veletrhů a výstav.

Webová prezentace

Stěžejní komunikace produktu byla navržena na on-line úrovni, a to i díky hlavnímu cílovému trhu. Bylo počítáno se dvěma variantami internetové prezentace. Tou první byly klasické webové stránky pro všechny skupiny zákazníků, kde by bylo možné nalézt veškeré informace o sýru, ječmeni, zdravotní, nutriční tvrzení a mnohá zajímavá fakta. Další prezentace produktu byla plánována pro sociální síť, cílené na mladší zákazníky, a to formou interaktivní zábavy (soutěže, diskuze, atp.).

Nové technologie

V rámci projektu bylo počítáno s plošným využitím technologie QR kódů, umístěných přímo na výrobek (pod víčko), které by okamžitě spotřebitele přesměrovaly na internetové stránky produktu.

Dále byla zvažována i varianta vyšší angažovanosti cílové skupiny – dětí, a to formou vývoje edukativní mobilní aplikace, zaměřené na udržitelnou spotřebu potravin a zlepšení povědomí o zdravé výživě. Bylo plánováno i propojení aplikace QR kódem, díky němuž by bylo velmi jednoduché importovat ji do spotřebitelova chytrého telefonu.

Motto: „Zaujměme dítě, zábavně jej vzdělávejme, a zároveň tak pomozme rodičům.“

Ekonomické odhady

Pro komplexitu celého projektu byly analyzovány i ekonomické předpoklady zavedení tohoto výrobku na trh. Tyto výpočty představují citlivé údaje i know-how, nebudou proto přímo publikovány. Projekt je však možné celkově ekonomicky zhodnotit.

Na základě kvalifikovaného odhadu poptávky po tomto produktu v České republice, nákladové kalkulace a následného stanovení optimální prodejní ceny bylo zjištěno, že tento výrobek poskytuje velmi dobrý prostor pro realizaci zisku, který by měl začít plynout již v prvním roce prodeje taveného sýra s ječnou perličkou.

Závěr

Tento příspěvek poskytuje pohled na komplexitu vývoje nového potravinářského produktu – taveného sýra s ječnou perličkou. Je zřejmé, že v průběhu celého projektu byly vedeny odborné výzkumy, jak chemiko-technologického rázu, tak i marketingové a ekonomické. Z nich získaná relevantní data posloužila jako vodítko pro veškeré aktivity spojené s uváděním tohoto výrobku na trh.

Na českém trhu tavených sýrů navíc stále ještě existuje místo pro nové výrobky, zvláště pokud jsou českého původu. Spotřebitelé jsou ochotni získávat nové zkušenosti a poznatky, testovat a měnit své zvyky. GLADIÁTOR – tavený sýr s ječnými perličkami splňuje v mnoha ohledech očekávání náročného zákazníka a jednoznačně odhaluje potenciál skutečně špičkového produktu. A to nejen díky zdravotním, nutričním a ekologickým hlediskům, ale také díky možnosti diferencovat se a specificky komunikovat se zákazníky.

Jak již bylo řečeno, prototyp výrobku GLADIÁTOR – tavený sýr s ječnou perličkou byl při svých prezentacích velmi úspěšný. Všichni partneři projektu se proto zasloužili o vývoj jedinečného produktu, jehož jedinou zjištěnou nevýhodou je v podstatě jen to, že ještě stále čeká na své uvedení na trh.



Mezinárodní projekt NU-AGE - nové potravinové strategie pro zdravé stárnutí

Ing. Lucie Jurkaninová, Ph.D.
Ústav sacharidů a cereálií, Vysoká škola chemicko-technologická V Praze

NU-AGE



Nové dietní strategie řeší specifické potřeby starší populace pro zdravé stárnutí v Evropě. NU-AGE je velké multidisciplinární konsorcium s 30 partnery ze 17 zemí EU zahrnující výživu, biogerontology, imunology a molekulární biology z nejprestižnějších institucí v Evropě.

O NU-AGE

Úloha stravy v závislosti na onemocnění při stárnutí je stále v zájmu výzkumu a NU-AGE zamýšlí přezkoumat výživu jako modulátor procesů stárnutí a dalších změn souvisejících s věkem. Snaží se prokázat, že dietní prostředky mají schopnost zrychlit anebo zpomalit proces stárnutí, včetně poklesu kognitivních funkcí, vývoje kardiovaskulárních a trávicích onemocnění, snížení hustoty kostí, imunity a úpadek svalové hmoty. Na základě získaných znalostí o vlivu stravy na stárnutí a jejím potenciálu zabránit onemocněním souvisejícím s věkem, mohou být určeny potraviny vhodné zejména pro starší spotřebitele, ty mohou být dále rozvíjeny a stanoveny nejlepší způsoby komunikace dietetických doporučení pro obyvatele nad 65.

Specifické cíle NU-AGE jsou:

1. snaha o potlačení fyzického a kognitivního úpadku pomocí dietní intervence
2. pomocí biomarkerů posoudit účinek speciální potravinové pyramidy pro 65 +
3. identifikace buněčných (molekulárních) mechanismů odpovědných za celý dietní efekt
4. provádět genetické a epigenetické studie k posouzení role individuálních rozdílů v reakci na dietu
5. přijmout a integrovat komplexní přístup analýzy celého souboru dat

Výsledky dietní intervence budou použity pro rozvoj funkčních potravin šitých na míru pro seniory. NU-AGE bude doprovázen šířením a průmyslovým využíváním k podpoře strategií EU pro výživová doporučení a tak přispěje k provádění právních předpisů týkajících se výživových a zdravotních tvrzení pro seniory v Evropě.

Prostřednictvím své výzkumné práce se bude NU-AGE snažit vyplnit současný nedostatek znalostí o tom, jaký může mít celková strava dopad na obranu nebo rozvoj onemocnění a zhoršování kondice v souvislosti s vyšším věkem. To přispěje ke zlepšení zdraví a kvality života u stárnoucí populace v Evropě. NU-AGE začíná tím, že navrhne potravinové pyramidy pro osoby starší 65 let. Ty budou vytvořeny z potravin na základě výživových doporučení, ilustrující poměry různých potravin, které by měly být zahrnuty ve vyvážené stravě. NU-AGE potravinové pyramidy budou navrženy tak, aby splňovaly nutriční potřeby starších lidí s důrazem na obsah živin, vodu, vlákninu, vitamin D a vitamin B12.

Pracovní plán

V rámci studia účinků NU-AGE potravinové pyramidy na zdraví a faktory stárnutí, budou seniory v rámci celé Evropy přijímat rady, obohacené potraviny a další podporu, aby přizpůsobily svůj jídelníček požadavkům pyramidy. Údaje o příjmu potravy, krev, moč a jiné odebrané vzorky a výsledky budou porovnány s těmi staršími občany, kteří se neúčastní dietní studie. Vedle vlivu diety budou zkoumány i sociálně-ekonomické vlivy na výběr potravin u starších lidí.

Výsledky NU-AGE budou mít význam pro širokou škálu zúčastněných stran – ať už ze strany vědecké obce a pro zdravotnické profesionály, tak pro průmysl a politiky.

- Zajistit celkové právní, správní a finanční řízení projektu

WP 2: Standardizované operační postupy pro nábor a charakterizaci objektů výzkumu

Základním cílem projektu NU-AGE je provést studii vlivu specifické diety u celkem 1250 starších dobrovolníků (625 zásahů a 625 kontrol) zaměstnaných v pěti kvalifikovaných centrech EU. Za tímto účelem by měly být zřízeny přísně standardizované protokoly a osobně vyškoleni pro postupy, které jsou využívány k studii. Specifické cíle WP2 jsou následující:

- nastavit standardizované operační postupy (SOP), nástroje a protokoly pro nábor a charakterizaci účastníků před a po studii

- nastavit SOP pro sběr, přepravu a skladování biologických vzorků

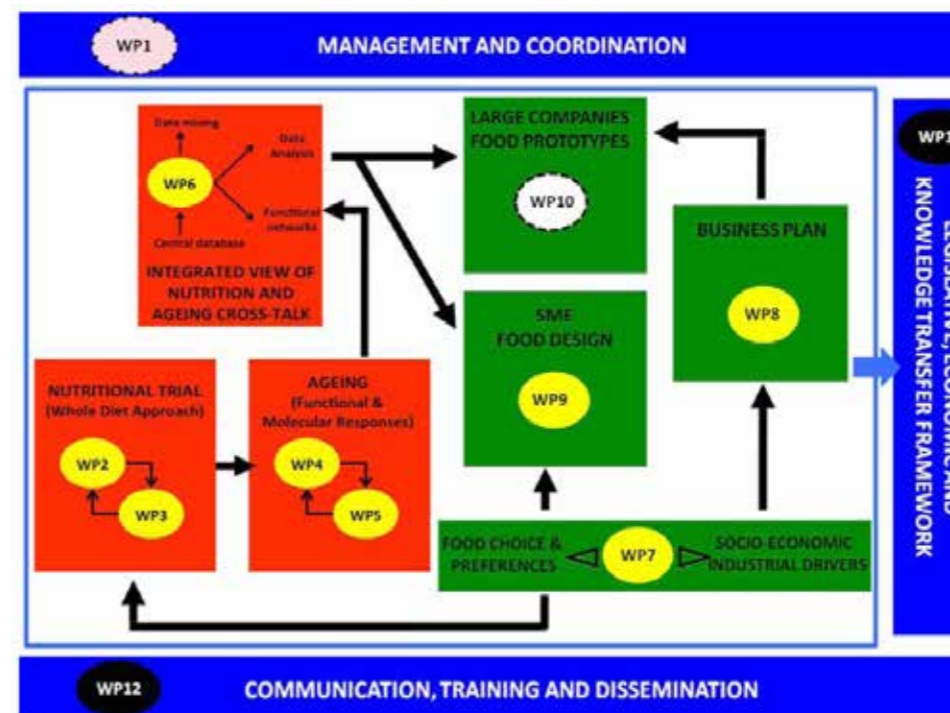
- standardizovat požadavky pro získání schválení z etických výborů nastavit a pořádat školení příslušných pracovníků

Pět evropských center, které se nachází v severní (UK a Nizozemí), východní (Polsko), západní (Francie) a jižní Evropě (Itálie)

budou rekrutovat 1250 starších dobrovolníků, 250 dobrovolníků pro každé centrum, s přihlédnutím k 20% výpadku. U těchto dobrovolníků (125 studie, 125 kontrola) bude provádět každé centrum dietní intervenční studii.

WP 3: Návrh a realizace vlivu diety

Obecným cílem WP3 je navrhnout, koordinovat a realizovat multi-centrum studie vlivu diety ve spolupráci s ostatními pracovními balíčky. Předpokládají se následující specifické cíle:



Obr.18. Jednotlivé úkoly projektu - pracovní balíčky (WP).

WP 1: Koordinace a řízení

Celkovým cílem WP koordinace a řízení je zajistit hladkou realizaci projektu, optimalizaci organizace a načasování činností a zdrojů, aby byly plně naplněny vědecké i strategické cíle projektu. Jsou plánovány následující specifické cíle:

- Koordinovat, sledovat a dohlížet na aktivity projektu
- Zajistit efektivní komunikaci a řízení partnerství

- Návrh celé diety, specifické výživy a funkčních koncových bodů (625 subjektů)
- Návrh placebo diety kontrolní skupině (625 osob)
- Koordinace náboru 1250 účastníků ve více než 5 centrech
- Dietní zásah pro polovinu z těchto účastníků a měření výsledků u obou skupin

WP 4: Koordinace a uskutečnění analýz na biologických vzorcích

Celkovým cílem tohoto pracovního balíčku je zhodnotit specifické biomarkery a biologické vzorky tak, jak je uvedeno ve WP2 u všech dobrovolníků před a po dietním opatření či placebo. Bude také vybrána podskupina dobrovolníků pro následné analýzy WP 5. Většina z těchto hodnocení bude centralizovaná, aby se zabránilo experimentální variabilitě. Specifické cíle WP4 jsou následující:

- Shromažďovat, ukládat, zasílat a analyzovat biologické vzorky ze začátku studie
- Identifikovat podskupinu dobrovolníků, která by se vyznačovala vysokým účinkem technologie
- Shromažďovat, ukládat, zasílat a analyzovat biologické vzorky na konci dietní studie

WP 5: Buněčné a molekulární efekty kompletního jídelníčku

Genetická studie proběhne u všech 1250 přijatých pacientů pouze před zahájením dietních opatření. Délka telomer bude studována u všech 1250 dobrovolníků před a po dietní studii. Epigenetika, stejně jako posouzení složení a aktivity proteazomu, budou provedeny před a po dietní studii u podskupiny 120 starších osob. Nakonec, vzhledem k přísným podmínkám ohledně odběru a zpracování čerstvé krve a buněk, bude provedena hluboká imunitní analýza před a po dietní studii na vzorcích od 125 dobrovolníků podstupujících dietní studii (ne placebo). Celkovým cílem WP5 je objasnit molekulární a buněčné mechanismy působení složení jídelníčku na prevenci funkčního poklesu u stárnoucí populace pomocí moderních imunologických, genetických, epigenetických, a biochemických technologií.

Specifické cíle jsou:

- Posouzení vlivu stravy na zánět a imunologický stav, funkci a regulaci.
- Posouzení vlivu stravy na metabolismus a hospodaření s lipidy
- Posouzení vlivu stravy na zdraví trávicího traktu
- Posouzení genetických markerů zapojených do degenerativních změn a posoudit vliv stravy na epigenetické a chromozomální změny

WP 6: Management dat a systémová biologie

Obrovské množství dat, které bude získáno v rámci projektu NU-AGE musí být uloženo do příslušné databáze, aby bylo plně využitelné. Navíc nám integrovaná statistická analýza a systémový přístup umožní identifikovat molekulární a buněčné mechanismy odpovědné za důsledky zásahu do celé stravy.

- Skladovat a analyzovat všechny údaje získané v NU-AGE studii
- Identifikovat rizikové faktory výživy u starší populace spojené s degenerativními procesy v rámci stárnutí na základě integrované analýzy databáze NU-AGE
- Identifikovat cesty a síť reagující na změnu stravy v rámci projektu NU-AGE pomocí integrované analýzy
- Vybudovat integrovaný model systémové biologie založený na evidenci všech interakcí mezi výživou a biologickými procesy zdravého stárnutí a prevenci funkčního poklesu u starších pacientů, se zaměřením na zánětlivé změny

WP 7: Sociálně-ekonomické faktory výběru potravin

Tento pracovní balíček má za úkol identifikovat hlavní socio-ekonomické determinanty výběru potravin mezi seniory v rámci EU a stanovit ty nejvýznamnější překážky pro zlepšení kvality stravy v rámci této populace. Zejména se jedná o tyto konkrétní cíle:

- Prozkoumat různorodost potravinových preferencí v rámci starší populace a kvanti-

- fiktovat relativní vliv ekonomických faktorů (ceny potravin, příjmy), zdravotního stavu a charakteru domácnosti (struktura, vzdělání) na výběr stravy s cílem poskytnout základní podklady pro cílenou nutriční zdravotní politiku a rozvoj funkčních potravin pro starší spotřebitele
- Určit a použít osvědčené postupy pro informování starších spotřebitelů o nutričních výhodách jednotlivých potravin

WP 8: Průmyslový obchodní plán dostupnosti inovativních potravin pro seniory

Celkovým cílem tohoto WP je určit nejlepší strategii pro zajištění přístupu na trh a přijatelnost potravin uzpůsobených pro seniory. Zejména:

- Identifikovat potenciální výrobky, které by mohly splňovat požadavky pro výživu evropských seniorů
- Zjistit možnosti jak fortifikovat (např. vitamíny a minerálními látkami) tradiční ale i nové funkční potraviny
- Určit nejlepší propojení živin a potravin (úroveň obohacení)
- Splňovat senzorické požadavky, trvanlivost a očekávání spotřebitele, zejména seniorů
- Definovat strategii pro výrobu inovativních funkčních potravin velkými potravinářskými společnostmi

WP 9: Vývoj moderních a uzpůsobení tradičních potravin „na míru“

Hlavním cílem tohoto výzkumu je vývoj výrobků vytvořených na míru pro seniory (tj. spotřebitele nad 65 let). Začít by se mělo od stávajících a dobře známých produktů každého průmyslového zúčastněného partnera.

- Realizovat na míru vyrobené tradiční potravinářské výrobky pro seniory
- Vyhodnotit stávající regulační rámec s ohledem na potravinářské výrobky

WP 10: Průmyslový design a výroba starších, uzpůsobených výrobků

Obecným cílem výzkumu je dodávka uzpůsobených prototypů potravin pro seniory na základě výsledků výzkumu z předchozích fází projektu. Jsou rovněž zvažovány aspekty týkající se přijatelnosti a dostupnosti potravin pro seniory 65+ (kteří mohou mít např. problémy se žvýkáním, chutí, polykáním,

atd.). Specifické cíle tohoto WP jsou:

- Vyvinout masové výrobky obohacené o funkční složky pro seniory
- Vyvinout tučné obohacené o funkční složky pro seniory
- Vyvinout probiotické produkty
- Vyvinout další prototypy obohacených funkčních potravin pro seniory

WP 11: Legislativní, ekonomický a vzdělávací rámec

Celkovými cíli tohoto výzkumu jsou identifikace objektů, normativní omezení a budoucí perspektivy právních předpisů EU o informování spotřebitelů a zdravotních tvrzeních a definování školení a nástrojů pro transfer technologií určených k přenosu relevantních výsledků NU-AGE zúčastněným stranám v potravinářství a politickým orgánům EU. Specifické cíle tohoto úkolu jsou:

- Identifikace prvků, normativní omezení a budoucí scénáře právních předpisů EU o informování spotřebitelů a zdravotních tvrzeních a vypracování doporučení pro politiku EU
- Rozšíření průmyslové účasti na projektu
- Shromáždit informace o spotřebitelích 65+
- Zlepšit kompetence TSM a průmyslu u otázek legislativních, výživových a zdravotních tvrzení
- Přenést do společnosti hlavní výsledky projektu a související odborné znalosti

WP 12: Komunikace, vzdělávání a šíření

Celkovým cílem tohoto pracovního balíčku je podporovat využívání výsledků z projektu mezi cílovými skupinami:

názoroví vůdci, politici, správní orgány, média, potravinářský a nápojový průmysl, malé a střední podniky, vykonavatelé, komunikační agentury a jiné informační zdroje, profesní sdružení zdravotníků, pedagogů, sdružení spotřebitelů a sdružení pro zajištění důstojného stáří v Evropě. Specifické cíle jsou:

- Rozvoj komunikačního plánu a vytvoření projektu identity
- Vývoj webových stránek
- Šíření informací prostřednictvím webových stránek a webových technologií
- Výroba a šíření materiálů



KONSORCIUM

NU-AGE je multidisciplinární sdružení, které se skládá z 30 partnerů ze 17 zemí EU. Partneři jsou výzkumné ústavy z celé Evropy, velké potravinářské průmyslové firmy, tradiční potravinářské firmy, jeden biotechnologická malá firma a sdružení evropského potravinářského průmyslu.

Koordinace projektu

Koordinátor projektu je Prof. Claudio Franceschi z univerzity v Bologni v Itálii. Alma Mater Studiorum Università di Bologna (UNIBO) byla založena v roce 1088 a je nejstarší univerzitou v Evropě a jednou z největších univerzit v Itálii. UNIBO je řazena na nejvyšších úrovních v několika disciplínách, má 23 fakult se 73 odděleními.

Za Českou republiku se na projektu podílí firma Zeelandia spol. s r. o., pod záštitou Potravinářské komory ČR a ve spolupráci s VŠCHT Praha, Ústavem sacharidů a cereálií.

Další členové konsorcia

University of East Anglia - UEA, Velká Británie, Wageningen Universiteit - Wageningen University-WU, Nizozemí, INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE - Francouzský národní institut pro zemědělský výzkum - INRA, Francie, SPREAD EUROPEAN SAFETY GEIE - SPES, University College Cork, National University of Ireland - UCC, Irsko, Institute of Food Research Velká Británie, Szkoła Główna Gospodarstwa WIEJSKIEGO - Warsaw, Polsko, FoodDrinkEurope - Belgie, EUROPEAN FOOD INFORMATION COUNCIL - EUFIC, Belgie, MAA JA ELINTARVIKETA LOU DEN TUTKIMUSKESKUS - MTT zemědělsko-potravinářský výzkum Finsko, Ethniko Idryma EREVNON EIE NHRF - National Hellenic Research Foundation - NHRF, Řecko, STRATICELL SCREENING TECHNOLOGIES - STRATICELL, Belgie, University of Reading - UREAD, Velká Británie, Karolinska Institutet - KI, Švéd-

sko, Valio Ltd - Finsko, Örebro UNIVERSITET - ORU, Švédsko, LESIEUR SAS - LES, Francie, Villani SPA - VILL, Itálie, Pancrazio SPA-PAN, Itálie, SOLEOU - SOL, Francie, WIESBAUER GOURMET GASTRO GmbH - Wies, Rakousko, Vidreres LLET, SL - VIDR, Španělsko, Zeelandia spol. s r.o. - Česká republika, MEBTAA - MEVGAL SA - Řecko, Yoruk SUT URUNLERI HAYVANCILIK GIDA SANAYI VE TICARET LIMITED SIRKETI - Yörüksüt-Files, Turecko, Nederlandse ORGANISATIE voor TOEGEPAST NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK - Dutch Research Organisation-TNO, Nizozemí, CENTRUM DE RECHERCHE EN NUTRITION humaine D'Auvergne - CRNH, Francie, NESTEC SA - Švýcarsko.



Tento projekt je podporován Evropskou komisí v rámci potravin, zemědělství a rybníctví a biotechnologie. Téma 7. rámcového programu pro výzkum a technologický rozvoj.

2. Praktické uplatnění ječmene

Ječný program ve společnosti Zeelandia spol. s r.o.

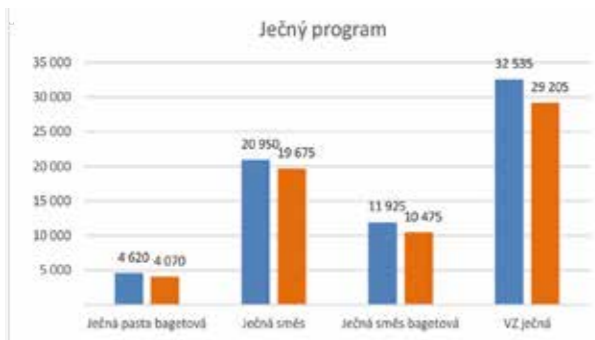
Eva Borová
Zeelandia spol. s r.o.



Celkový prodej ječných směsí

Dnes naše firma uvádí na trh 3 druhy ječných surovin. Jedná se o Ječnou směs na výrobu chleba, Ječnou směs bagetovou a Ječnou vařenou záparu jako doplňující komponentu k oběma směsím.

V roce 2013 jsme prodali celkem 54 745 kg veškerých ječných surovin, což je téměř srovnatelný výsledek s rokem 2012. V roce 2013 jsme ovšem po 1 čtvrtletí zastavili výrobu sladkých směsí používaných v pekařské oblasti na výrobu ječného jemného pečiva a to z důvodu, že sladká varianta ječného pečiva nebyla sensoricky dobře přijata ze strany konzumentů.



Obr.19. Porovnání ječných surovin v prodejních výsledcích 2012/2013.

Ambice na rok 2014

V roce 2014 bude naše snaha opět směřovat k podpoření prodeje ječných výrobků. Prvním krokem bylo již uvedení nové varianty balení a inovací stávajících receptur s použitím již prověřených surovin vyráběných v Zeelandii CZ. Nová forma balení ječného chleba umožní lépe prezentovat konečnému spotřebiteli zdravotní benefity chleba Mr. Barley.

Ve spolupráci se společností Ahold jsme zahájili v jejich hypermarketech a supermarketech Albert distribuci nové verze ječného chleba ve variantě 0,5kg balení krájeného výrobku. Výrobcem tohoto chleba bude opět výrobní společnost PENAM. Věříme, že díky lákavě graficky zpracovanému obalu, na kterém jsou samozřejmě uvedeny i výživové informace, bude ječný chléb výrazně lépe přijat konečným spotřebitelem.

Víme, že originální výrobek – chléb Mr. Barley má specifickou chuť, vůni, texturu a na trhu si našel své oblíbence. Pro letošní rok máme ale ambici oslovit s ječným výrobkem i novou cílovou skupinu spotřebitelů. A to takovou, která inklinuje k výrobkům s nadýchanou objemnější střídou, s křupavou kůrkou, která se svým charakterem výrazně přibližuje klasickému pšenično-žitnému chlebu. Máme již připravenou další alternativu ječného chleba Mr. Barley, který, věříme, bude spotřebitelsky akceptovatelnější.

Abychom se ještě více přiblížili ke konečnému spotřebiteli, zvolili jsme masivnější marketingovou podporu pro značku Mr. Barley a to formou reklamního polepu firemních vozidel.



Obr.20. Reklamní polep firemních vozidel.

Ječný program ve společnosti SEMIX PLUSO, spol. s r.o.

Ing. Vítězslav Hertel, Ing. Jaroslav Šimek, Ph.D.
SEMIX PLUSO spol. s r.o.



Společnost Semix Pluso, spol. s r.o. zásobuje již 19 let tuzemský i zahraniční trh svými produkty. Základy pro vznik společnosti byly položeny na počátku devadesátých let. Problémy, které v té době přinášela pekařská a cukrářská výroba, vedly k myšlence vytvořit společnost, která se zaměří na výrobu pekařských a cukrářských směsí a náplní a přípravků pro zlepšení kvality chleba a pečiva. Proto v r. 1995 zahajuje výrobu společnost SEMIX PLUSO, spol. s r.o. Úspěšnost prodeje u velkoobchodů byla podnětem pro vytvoření výrobků specializujících se na konečného spotřebitele. Příkladem jsou pudinky, kynutá těsta, bramborové výrobky, které jsou dodávány do obchodních řetězců, maloobchodů i velkoobchodů.

V roce 2006 byla spuštěna nová výrobní linka a sortiment byl rozšířen o Skutečně celozrnné cereálie pod značkou Zdravý život, které jsou pro firmu dalším strategickým směrem. Zavedli jsme pojem „skutečně celozrnné“ cereálie, neboť se nejedná o běžné extrudáty vyrobené z mouky, ale filosofie těchto cereálií tkví v co největší přirozenosti – co zrnko, to lupínek. A tyto lupínky jsou součástí všech našich sníadaňových cereálií – sypaných müsli, křupavých müsli i poslední novinky Müsli do ruky.

BETA-glukany a vláknina

Přirozeně vysoký obsah beta-glukanů v ječmeni je jeden z hlavních důvodů, proč se ječmenem a jeho zapracováním do potravin zabýváme.

Beta-glukany se chemicky řadí mezi heteroglukany a celá skupina patří pod rozpustné hemicelulózy. Hemicelulózy jsou strukturní necelulosové polysacharidy buněčných stěn

rostlin, které vyplňují prostory mezi celulózo-vými vlákny. „Beta“ uvádí polohu chemických vazeb v molekule. Ječmen je výjimečný tím, že jeho betaglukany se nachází i v endospermu obilky. Ukazuje se, že betaglukany mají bioaktivní a léčivé účinky jakými jsou imunomodulační, imunostimulační, protizánětlivé, antimikrobiální, protinádorové, protifibrotické, antidiabetické, hepatoprotektivní působení, snižují hladinu cholesterolu v krvi a snižují glykémii. Studium potenciálního zdravotního přínosu betaglukanů se zabývá mnoho výzkumných prací.

Evropský úřad pro bezpečnost potravin schválil na základě všech zjištěných údajů dvě zdravotní tvrzení:

- „Beta-glukany přispívají k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi“
- Pro beta-glukany z ječmene platí i nově schválené tvrzení: „Bylo prokázáno, že beta-glukan z ječmene snižuje hladinu cholesterolu v krvi. Vysoká hladina cholesterolu je rizikovým faktorem pro vznik ischemické choroby srdeční.“ Tato tvrzení platí při podmínce přísunu 1g beta-glukanu v porci potravin a celkovému příjmu 3g denně.

Pro oficiální uznání ostatních zdravotních účinků beta-glukanů nebyly dosud předloženy dostatečné důkazy.

Vláknina je významná složka potravy, která je sama obtížně stravitelná. Existují dva druhy vlákniny: rozpustná a nerozpustná. Rozpustnou vlákninu tvoří pektiny, inulin a beta-glukany, rozpustné slizy (guar, agar, psyllium atd.), rezistentní škrob nebo oligosacharidy. Rozpustná vláknina má schopnost absorbovat vodu, bobtnat a v trávicím traktu fermentuje, proto může být zdrojem energie. Reguluje

trávení tuků a sacharidů, váže na sebe vodu a tím nabývá na objemu. To vede k pocitu nasycení. Z větší části je živinou pro mikrobiální flóru v trávicím traktu, působí tedy jako tzv. prebiotikum. Nerozpustná vláknina v trávicím traktu nefermentuje, není zdrojem energie. Tvoří ji celulóza, nerozpustné hemicelulózy, lignin a chitosany. Zvětšuje objem obsahu ve střevě a zkracuje dobu, po kterou tam zůstává potrava. Zejména příznivě se uplatní v tlustém střevě, kde se díky zvětšení objemu stolice naředí odpadní látky, které vznikají při trávení. Ty pak snadněji opouštějí trávicí trakt, který je tak po kratší dobu vystaven styku s potenciálně nebezpečnými látkami.

Výrobky s beta-glukany a vlákninou

Semix Pluso využil příležitosti a po několikaleté spolupráci s týmem výzkumníků vedených Ing. Kateřinou Vaculovou, CSc. (Agrotest fyto, s.r.o.) připravil několik zajímavých a v dnešní době již prodejně úspěšných potravin vyrobených výhradně z ječmene jarního s bezpluchým typem zrna - první tuzemské odrůdy AF Lucius, resp. v roce 2014 nově registrované odrůdy AF Cesar (zkoušené v registračních pokusech pod označením KM 2084).

Pekařské polotovary s ječmenem

BETAchléb® s ječmenem

Myšlenkou bylo připravit směs s co nejvyšším obsahem ječných složek tak, aby pekař nemusel slevit ze svých pekařských návyků při výrobě tradičních pšeničnožitných chlebů a aby zákazník nemusel slevit ze svých zvyklostí při konzumaci koupeného chleba. Směs BETAchléb® z ječmene obsahuje ječnou mouku a upravené ječné zrna v množství 20% - počítáno na celkovou mouku v receptuře. I v tomto množství se podařilo zajistit, aby těsto bylo normálně strojně i ručně zpracovatelné, bylo nelepivé, kynulo v běžných ošatkách a zákazníci měli ke konzumaci klasický bochník. Ječné zrna je součástí směsi, což je velkou výhodou pro pekaře. Připravili jsme pro podporu prodeje i pěkné sáčky se základními informacemi o ječném chlebu a beta-glukanech. Chleba obsahuje 6% vlákniny a potřebný 1g beta-glukanů v porci (125 g).



Obr.21. BETAchléb s ječmenem.

„Ječmánek“

Další směsí s obsahem ječných složek je „Ječmánek“ a je určen k výrobě drobného pečiva a opět byl při vývoji směsi kladen důraz na jednoduchost pekařské výroby, charakter střídy a chuť pečiva (ječné zrna je opět součástí směsi). Pečivo s obsahem ječmene se totiž vyznačuje zvláštní vůní a chutí, je lehce sladově nasládlé. Pečivo vyrobené podle doporučené pekařské receptury taktéž splňuje podmínky pro výše uvedená zdravotní tvrzení o beta-glukanech.

Snídaňové cereálie s ječmenem



Obr.22. Snídaňové cereálie s ječmenem.

Ječné lupínky Slim line

Jsou nejjednodušším cereálním výrobkem s beta-glukany uváděným do tržní sítě. Lupínky se konzumují samostatně nebo dle fantazie konzumenta.

Borůvkové müsli

Vůbec první ječný výrobek s beta-glukany, který jsme připravili pro trh je Borůvkové müsli. Svým složením vyhovuje i diabetické dietě. Müsli získalo na veletrhu Salima 2008 ocenění Zlatá Salima, tehdy ještě pod původním názvem Diabetické müsli.

Ječné kaše

Dalšími výrobky jsou Ječná kaše hrušková a Ječná kaše čokoládová jako obdoba oblíbených ovesných kaší. V sypaném stavu obsahují 70%, resp. 65% ječného podílu. Jedná se o instantní výrobky, před konzumací stačí zalít horkou vodou.

Müsli do ruky

Nejžhavější novinkou SEMIXu je Müsli do ruky s ječnými lupínky. Křupavé müsli vytvarované do malých osmiček. Primárně je určeno pro zahraniční trhy, včetně USA a na obrázku vidíte obal této novinky.

Surovina = ječmen bezpluchý

Za hlavní surovinu si Semix zvolil českou odrůdu ječmene s bezpluchým typem zrna. Tato volba přináší několik výhod. Ze strany výživové je výhodou použití celého zrna, u pluchatých odrůd je totiž nutné zbavit obilku nestrávitelných pluch, čímž se snižuje obsah celkové vlákniny, kterou může zrna poskytnout. Ječmen bezpluchý se své pluchy zbaví přirozenou cestou již během sklizně.

Další výhodou je domácí produkce ječmene. Semix navázal spolupráci s českými zemědělci, kteří vyčlenili své osevnické plochy pro každoroční pěstování dostatečného množství zrna na zpracování. Semix si vybudoval čistící linku obilovin a olejin a sám si zajišťuje vytřídění příměsí, nečistot, kamínků, zbytků pluch a čisté zrna je uskladněno a připraveno na další zpracování. Doufáme, že všechny tyto okolnosti přispějí k rozvoji pěstování bezpluchého ječmene v ČR a přispějí také k rychlejší registraci dalších českých odrůd s vysokým obsahem beta-glukanů.

Závěrem

Těší nás konstruktivní spolupráce v rámci pracovní skupiny Ječmen. Setkávání odborníků ze škol, výzkumných ústavů i různých potravinářských podniků vytváří podmínky pro mimořádnou kreativitu. Renesance ječmene se však neobejde bez podpory státních institucí typu Mi-

nisterstva zemědělství a Potravinářské komory a to hlavně ve vzdělávání široké veřejnosti a povzbuzením dalších výrobců potravin k využívání tak výjimečného produktu, jakým ječmen s obsahem beta-glukanů bezesporu je.



Ječný program ve společnosti MILCOM, a.s., provozovna Tábor

Ing. Hana Junová, Bc. Lucie Součková, Ing. Jiří Weberschinke
MILCOM a.s., provozovna Tábor



Cílem společnosti MILCOM, a.s. je rozšíření svých dřívějších aktivit užití ječmene v mlékárenských výrobcích, jako byly ječné perly v tavených sýrech i na další mlékárenské a potravinářské aplikace. Hlavním záměrem je samozřejmě uvedení konkrétních nových produktů na trh a to pokud možno hned v několika směrech potravinářského průmyslu. Mimo úplně nového vzhledu, chuti a struktury těchto výrobků je důležitým přínosem i velmi vysoký obsah beta-glukanů (**Tab.38.**), kterého dosáhneme cíleným výběrem surovin a technologickými postupy při samotné výrobě.

Při tvorbě receptur jsme se zaměřili hlavně na výrobu jablečno-ječných směsí v kombinaci s dalšími komponenty (koření atd.) společně s důležitým odlaďováním technologicko-provozních parametrů při výrobě.

Směsi jsou dodávány v balení dle požadavků zákazníka v polyetylenových obalech. Zákazníci jsou upozorněni na to, že jde o vysoce dehydrovaný výrobek a proto je při skladování nutné zabránit vniknutí vlhkosti do otevřeného obalu.

TAB. 38. Parametry jablečno-ječných směsí

Měřená složka	Bílkoviny (g/100g)	Sacharidy (g/100g) z toho cukry (g/100g)	Tuky (g/100g) z toho nasycené mastné kyseliny (g/100g)	Vláknina (g/100g) z toho beta-glukany (g/100g)	Energetická hodnota (kJ/100g) (kcal/100g)
jablka					
+ ječné otruby	5,4	64,2	2,0	23,8	1470
		45,9	0,3	2,1	350
jablka					
+ ječná mouka	4,3	71,3	1,2	17,9	1494
		49,2	0,2	1,7	355

(Ing. Marcela Sluková, Ph.D., Ústav sacharidů a cereálií, VŠCHT Praha).

Možnosti využití ovocno-obilných směsí:

- mlékárenský průmysl
- součást müsli
- součást instantních kaší
- součást extrudovaných výrobků
- ochucující a plnicí přípravky potravin
- hotový výrobek pro prodejny zdravé výživy,...



Obr.23. Palačinka s křupavým jablečno-ječným posypem.

Sušené ovocno-obilné směsi pro mlékárenský průmysl

Cílem je zavést na trh typ nové ochucující složky využitelné v mlékárenském průmyslu hlavně jako doplněk k jogurtům, tvarohům a mléčné rýži.

Mimo výhodu vysokého obsahu vlákniny je další přínosem těchto produktů vysoká schopnost vázat vodu (syrovátku). Mlékárna má možnost jednak zvýšit sušinu výrobku přidáním ovocno-obilné směsi, ale zároveň značně vylepšit konzistenci a strukturu základního produktu bez dalšího navyšování mléčné sušiny. Tudíž i lepšího využití „odpadního“ produktu – syrovátky z tvarohu.

Delší dobu již tyto výrobky testujeme v jedné minimlékárně při výrobě tvarohů a jogurtů – chips s ječnými otrubami a dvěma variantami chipsů s celozrnnou ječnou moukou. Tyto výrobky mají u zákazníků velký úspěch. Proto jsme se rozhodli provést testování také ve velké mlékárně. Zatím se nacházíme ve fázi příprav a řešením technických úkolů daných průmyslovým rozměrem výroby.



Obr.24. Tvaroh s jablečno-ječnými chipsy.

Sušené ovocno-obilné směsi jako součást müsli a dalších cereálních výrobků

I zde jsme logicky, díky novosti výrobku, ve fázi testování. Jako výrobek s vysokým potenciálem pro tuto kategorii potravin se jeví ovocno-obilná směs na bázi ovesné mouky ve formě chipsů. Samozřejmě, že je naším zájmem do tohoto trhu dostat i výrobky na bázi ječmene.

Sušené směsi jsou pro tento druh výrobků ideálním komponentem. Jednak forma jejich konzumace, to je smíchání například s mlé-

kem těsně před jídlem a jejich distribuce v sušené formě nabízejí široké uplatnění a téměř nekonečnou variabilitu receptur.



Obr.25. Jablečno-ječné chipsy s konopným semínkem.

Sušené ovocno-obilné směsi jako součást extrudovaných výrobků a instantních kaší

Jsmo v kontaktu s firmou Extrudo Bečice a.s. Zde testujeme ochucující složku bez lepku do extrudovaných výrobků. Další variantou je zakomponování našich směsí do ovocno - obilných kaší a extrudovaných výrobků (ovocno - obilné ječné kuličky, tyčky atd.). Produkt je ve fázi vývoje.

Hotový výrobek pro domácnosti, prodejny zdravé výživy

Naší představou je, že by se ovocno-obilná ochucující složka dostala na pulty obchodů zdravé výživy a spotřebitel by si určil, zda tento výrobek bude jíst samostatně nebo si ho přidá do oblíbeného jogurtu, vloček aj. Tyto směsi by mohli být dodávány v několika velikostních frakcích:

- Chips nad 5mm
- Chips 3 – 5mm
- Chips méně jak 3mm
- Prášek

Předpokládáme balení do polyetylenových nebo jiných plastových obalů o hmotnosti 0,1 – 1kg. Širokou škálou těchto velikostí bychom mohli podstatně zvýšit uplatnění pro spotřebitele.



Obr.26. Jablečno-ječné chipsy.

Ječný program ve společnosti BEAS, a.s.

Ladislav Jirčík
BEAS, a.s.



Pekárnu postavenou na pozemku obce Lično v roce 1960 vydražila v roce 1991 společnost BEAS a.s. V té době zde ve dvousměnném provozu pracovalo 20 lidí a vyráběly se pouze dva druhy konzumního chleba. Výroba jemného pečiva byla zavedena až v roce 1993. Po rozsáhlé rekonstrukci v letech 1996 – 1997 byla vybudována nová výrobní hala, expediční prostory a instalovala se nová linka na chléb. O rok později strojní zařízení doplnila nová linka na pečivo, čímž se výrazně zvýšil sortiment výrobků. V roce 1999 firma převzala cukrářskou výrobu v Letohradě, a tím ještě doplnila sortiment tradičního českého pečiva o cukrářské výrobky.

V současnosti firma zásobuje svými pekařskými a cukrářskými výrobky o více než 300 druzích na území Královéhradeckého a Pardubického kraje, má cca 900 odběrných míst v 8 okresech a zaměstnává 220 zaměstnanců.

Pekárna Lično již několik let vyrábí ječný chléb podle receptury firmy Zeelandia spol. s r.o., která do pekárny dodává suroviny potřebné pro jeho výrobu. Výroba a distribuce ječného chleba o hmotnosti 600g na trh byla zahájena v létě roku 2012 a setkala se s překvapivým nástupem zájmu zákazníků. Chléb byl dodáván na trh v podobě menšího čtverhranného bochníčku s originální ozdobnou páskou Mr Barley.



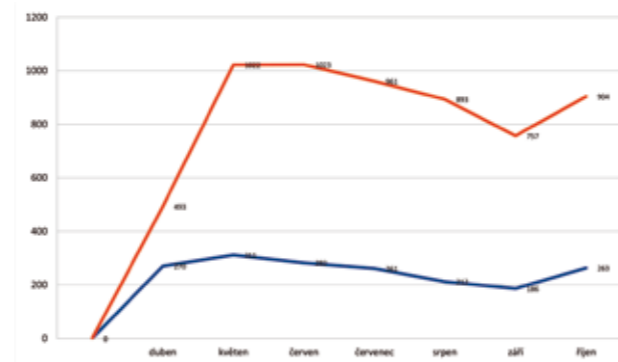
Obr.27. Ječný chléb Mr Barley.

Postupem času však zájem začal stagnovat a dokonce výrazně klesat. Po zvážení stavu přistoupila společnost ke změně gramáže prodáváného výrobku. Na místo původně deklarovaných 600g byla zahájena výroba chleba o hmotnosti 300g v originálním tvaru válečku, na nějž musely být opatřeny nové formy.



Obr.28. Inovovaný ječný chléb Mr Barley.

Nový originální tvar, menší gramáž, tedy i zajímavější cena chleba zákazníky znovu oslovily a společnost zaznamenala opětovný nástup zájmu o jeho koupi. Celkový objem výroby dokonce výrazně přesáhl původní produkci a dosud nedochází k poklesu odbytu.



Obr.29. Graf porovnání výroby v roce 2012 (modrá) a 2013 (červená).

V letošním roce společnost zahájila výrobu dvou nových výrobků s názvem Ječmánek ze směsi od společnosti SEMIX PLUSO spol. s r.o. s výrazným podílem ječné mouky. Rohlík Ječmánek se vyrábí ve tvaru zaobleného rohlíku a Bagety Ječmánek ve tvaru dlouhé štíhlé bagety. Oba výrobky byly uvedeny na trh na jaře tohoto roku s velkým úspěchem.



Obr.30. Rohlík Ječmánek.



Obr.31. Bageta Ječmánek.

Zákazníkům se snažíme představit ječmen jako „staronovou“ obilovinu s benefity pro naše zdraví, které nemohou být přehlíženy. Z výsledků prodeje ječného pečiva se zdá, že se společnosti BEAS, a.s. podařilo oslovit velkou řadu zákazníků, kteří dbají o to, co jí a zůstávají výrobkům z ječmene věrni.



ZÁVĚR

Ing. Miroslav Koberna, CSc., Mgr. Iva Čaklová
Potravinářská komora ČR, Česká technologická platforma pro potraviny

Potraviny patří k základním potřebám a jejich produkce je jedna z nejstarších činností člověka. Potraviny jsou a vždy budou nepostradatelnou součástí života společnosti i jedince bez ohledu na technologickou vyspělost populace na zemi. Jejich produkce a konzumace uspokojuje nejen základní životní potřeby člověka, ale také významně ovlivňuje zdraví jedince, resp. populace.

Potenciál existence a růstu českého potravinářství je nezbytně spojen s intenzivním výzkumem a vývojem nových typů potravin s vysokým podílem přidané hodnoty. Tato přidaná hodnota je pro spotřebitele spojena s přínosy v oblasti zdravotní, s pohodlím při konzumaci, s rychlostí přípravy jídla apod. Klíčové je přitom propojení oblasti potravinářské vědy a výzkumu s praxí. Zde hraje Potravinářská komora ČR a Česká technologická platforma pro potraviny významnou roli. Od svého založení v roce 2006 se stala Česká technologická platforma pro potraviny uznávaným reprezentantem českého potravinářství. Tato platforma je postavena na několika prioritách, kterými jsou Potraviny a zdraví, Kvalita potravin, Potraviny a spotřebitel, Bezpečnost potravin, Udržitelná produkce potravin a Řízení potravinového řetězce. V rámci těchto priorit je pak realizována řada dílčích aktivit, které vedou k naplňování cílů platformy. Hlavním cílem platformy je posílení konkurenceschopnosti českého potravinářského průmyslu prostřednictvím zvýšení jeho inovačních schopností cestou lepšího stanovení cílů výzkumu a propojení mezi výzkumnými pracovišti a výrobními podniky. Dalším úkolem je zlepšení komunikace se státní správou na jedné straně a spotřebitelskými organizacemi i spotřebitelem samotným na straně druhé. V rámci státní správy je zájmem se více podílet na přípravě programů s dopadem na konkurenceschopnost podniků, u spotřebitele pak jeho výchova k odpovědnému výběru potravin s cílem posunu jeho preferencí k vyšší kvalitě, vhodnějším produktům z pohledu výživy a tuzemským výrobkům.

Pracovní skupina pro ječmen byla při platformě vytvořena v roce 2010 v rámci priority Potraviny a zdraví. Cílem této pracovní skupiny byla od počátku problematika ječmene a vzhledem k jeho nutričním vlastnostem také jeho větší využití ve výživě české populace. Předsedou pracovní skupiny je od samého počátku Ing. František Smrž ze společnosti Zeelandia spol. s r.o., který svým entuziasmem pro toto téma dokázal stmelit skupinu odborníků z oblasti vědecko-výzkumné a zároveň dokázal oslovit řadu potravinářských podniků, bez kterých by přenos poznatků vědy a výzkumu do praxe nemohl fungovat. Vznikla tak unikátní skupina, která potvrzuje, že cíle České technologické platformy pro potraviny jsou reálně dosažitelné. Skupina dala během čtyř let vznik řadě nových produktů na bázi ječmene, ať už se jedná o pekařské a cukrářské výrobky, mléčné výrobky, těstoviny apod. a významně se také zasloučila o informování laické i odborné veřejnosti o své činnosti. Zapojila se také do organizace soutěže studentských týmů s názvem EcoTrophelia, kdy celkem třikrát v národním kole zvítězil tým s projektem zaměřeným na využití ječmene v potravinářství a tyto projekty byly následně obhajovány v rámci mezinárodního kola soutěže.

Z výčtu výše uvedených aktivit je patrné, že skupina má velmi široký záběr a daří se jí naplňovat nejen stanovené cíle v rámci skupiny, ale i v rámci celé technologické platformy. Z tohoto pohledu patří všem členům ze strany Potravinářské komory ČR a České technologické platformy pro potraviny velký dík a přání, aby je zmiňovaný entuziasmus neopustil.



Použitá literatura je dostupná u autorů jednotlivých příspěvků.

Členové pracovní skupiny pro ječmen ČTPP

Agrotest fyto, s.r.o.

BEAS, a.s.

EXTRUDO Bečice s.r.o.

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Ekonomická fakulta

L. Klíma automatické mlýny Křesín – Libochovice s.r.o.

MILCOM, a.s., provozovna Tábor

SEMIX PLUSO, spol. s r.o.

Společnost pro výživu

Tany, spol. s r.o.

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

Zeelandia spol. s r.o.



RENEŠANCE JEČMENE 2015



Potravinářská komora České republiky
Česká technologická platforma pro potraviny

Počernická 96/272, 108 03 Praha 10 – Malešice

tel./fax: +420 296 411 187

e-mail: foodnet@foodnet.cz

web: www.foodnet.cz, www.ctpp.cz

ISBN 978-80-88019-01-5

