



**Agronomická
fakulta**

Inovace v pekárenství a těstárenství

Fortifikace při výrobě pekárenských výrobků

Mendelova
univerzita
v Brně



prof. Dr. Ing. Luděk Hřivna

doc. Ing. Viera Šottníková, Ph.D

▪
Ústav technologie potravin

potravinářské přídatné látky - látky, které se běžně nekonzumují jako potraviny, ale záměrně se přidávají do potravin pro technologické účely

- prodlužují trvanlivost potravin,
- zvýrazňují nebo obnovují barvu potravin,
- zvyšují nebo regulují kyselost a zahušťovací vlastnosti,
- případně dodávají potravinám sladkou chuť bez použití řepného cukru
- některé přídatné látky, které byly schváleny pro použití v potravinách, jsou zároveň obsaženy jako přirozeně se vyskytující látky v mnoha potravinách
- jedná se např. o riboflavin (E 101), karoteny (E 160a), antokyany (E 163), kyselinu octovou (E 260), kyselinu askorbovou (E 300) aj. - látky se souhrnně nazývají

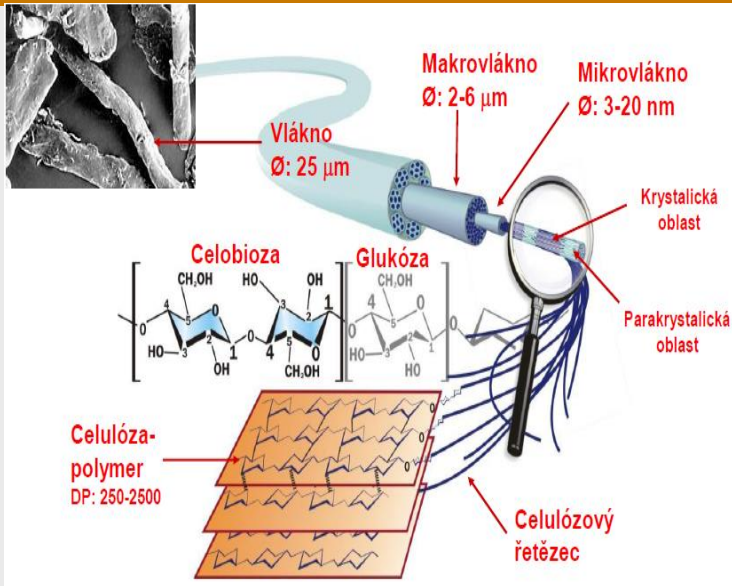
přídatné látky (aditiva)

- při výrobě potravin lze použít pouze přídatné látky, které byly pro použití v potravinách EU schváleny příslušnými právními předpisy
- zařazení přídatné látky na seznam povolených aditiv vždy předchází posouzení bezpečnosti
- smějí se použít jen při výrobě potravin, pro které jsou povoleny
- pro jednotlivé potraviny a přídatné látky jsou stanoveny limitní hodnoty – nejvyšší povolené množství
- potraviny, které se ještě dále zpracovávají, smějí obsahovat přídatné látky pouze v případě, že jsou přídatné látky povolené i v potravinách, které se z nich vyrábí
- pro některé přídatné látky není stanoveno nejvyšší povolené množství konkrétní číselnou hodnotou
- při výrobě potravin se v takovém případě uplatňuje zásada *quantum satis*, tzn., použije se pouze nezbytně nutné množství

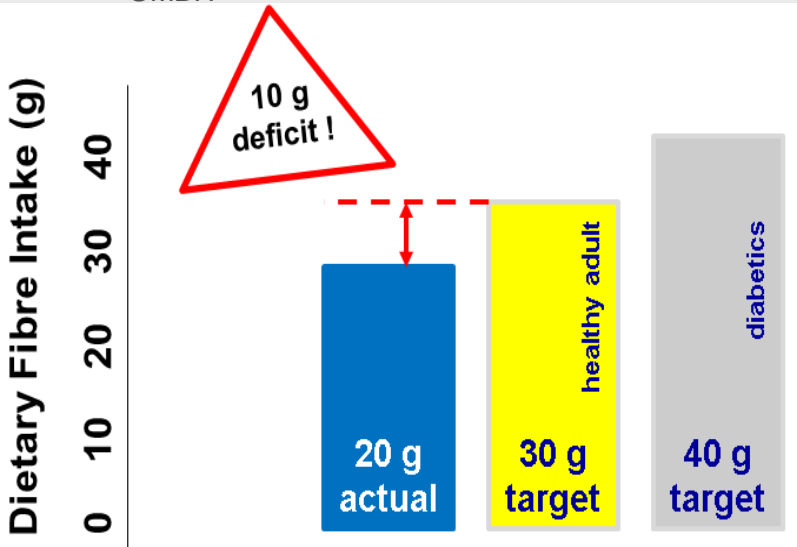
- E číslo (písmeno E a a troj- až čtyřmístný číselný kód), je označení přídatné látky v potravinářství, kódování se užívá v zemích EU
- Slangový výraz éčko krom potravinářských látek označuje i látku extáze (droga), či platidlo evropské unie

- E 401 Alginát sodný
- E 406 Agar
- E 407 Karagenan
- E 410 Karubín
- E 412 Guarová guma
- E 413 Tragant
- E 414 Arabská guma
- E 415 Xanthanová guma
- E 416 Guma karaya
- E 440 Pektin
- E 460 Mikrokryst. celulóza
- E 461 Methylcelulóza
- E 463 Hydroxypropylcelulóza
- E 464 Hydroxy propyl methyl celulóza
- E 466 Karboxymethylcelulosa

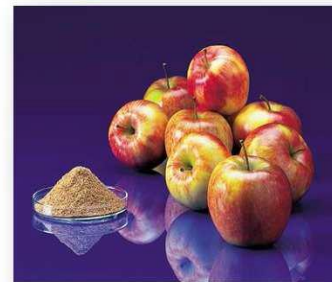
- Chemicky sestává vláknina z neškrobových polysacharidů a několika dalších složek rostlin jako je celulóza, lignin, vosky, chitiny, pektiny, beta-glukany a oligosacharidy. Význam vlákniny je stále podceňován, i přes intenzivnější propagaci v posledních letech. Její nedostatek může být poměrně nebezpečný, naopak pravidelným a dostatečným příjmem vlákniny je šance snížit riziko některých závažných onemocnění.



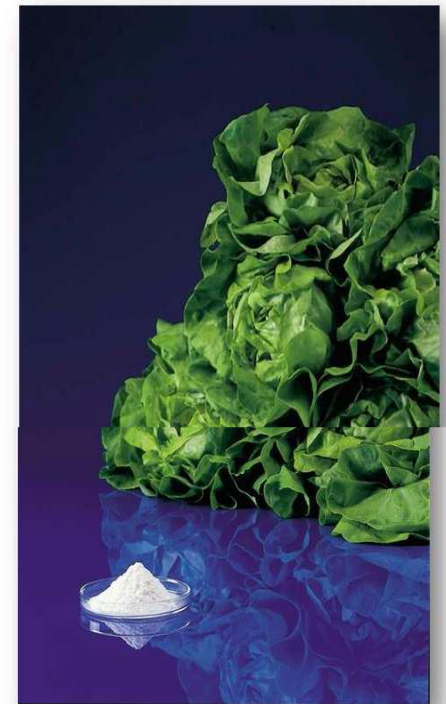
• //JRS, Rettenmaier a Sohne (GRAY, 2015) GMBH



400 g whole wheat bread
= 30 g VITACEL® Wheat Fibre



1500 g Apple
= 50 g VITACEL® Apple fibre



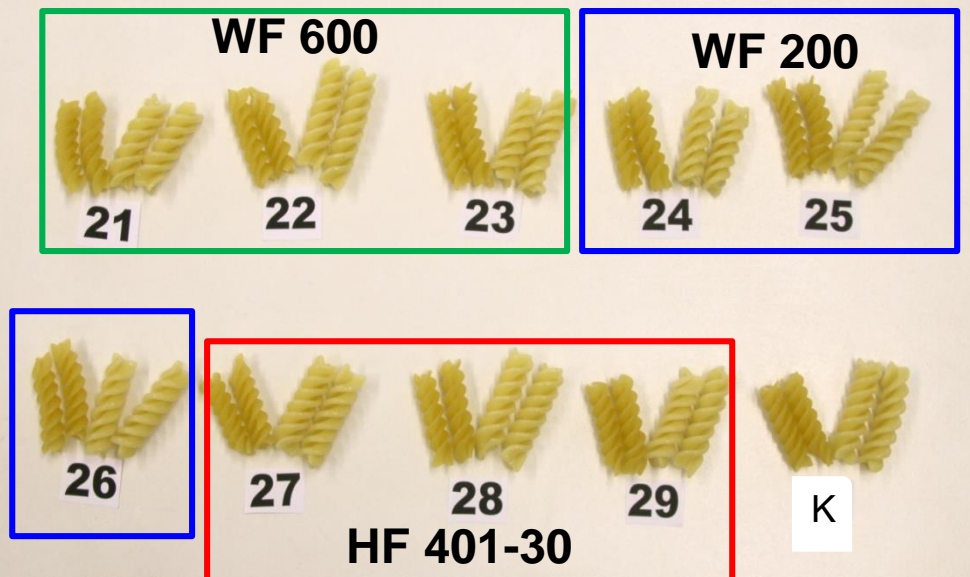
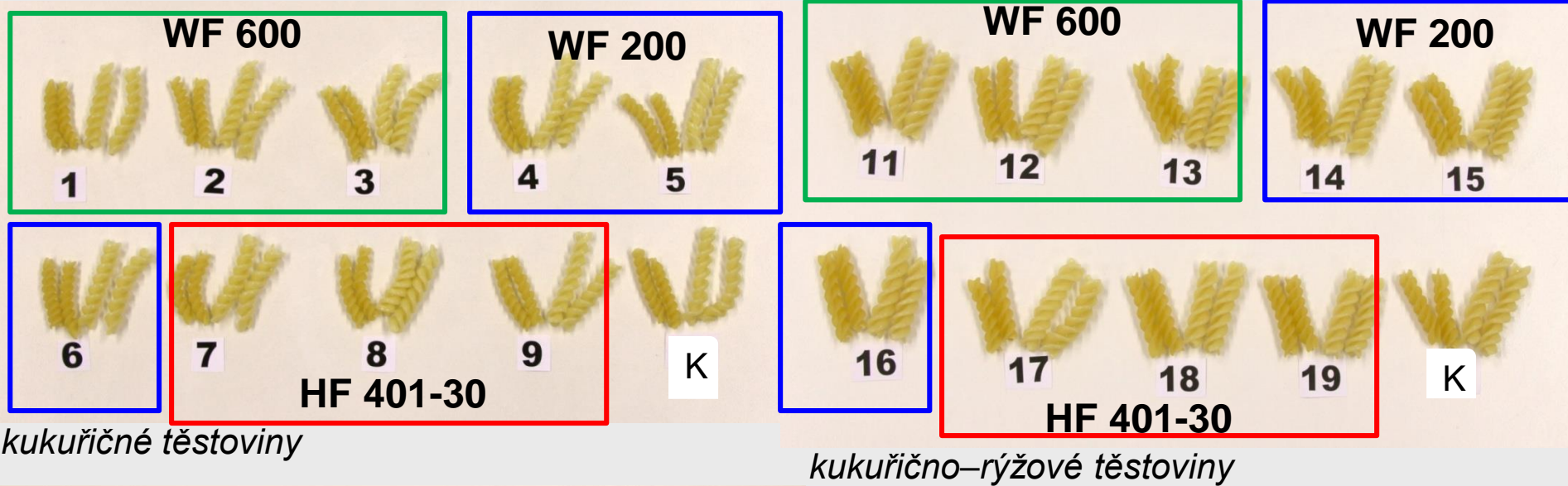
1500 g Salad
= 30 g VITACEL® Wheat Fibre

Hydrokoloidy - díky chemickému složení se řadí mezi polysacharidy - mohou být použity jako náhražky lepku

- stabilizují produkty a zlepšují jejich strukturu
- použití - zahušťovadla, látky podporující bobtnání škrobu, a jako zvlhčující činidla
- HPMC má hydrofilní charakter, takže má vysokou kapacitu pro vázání vody

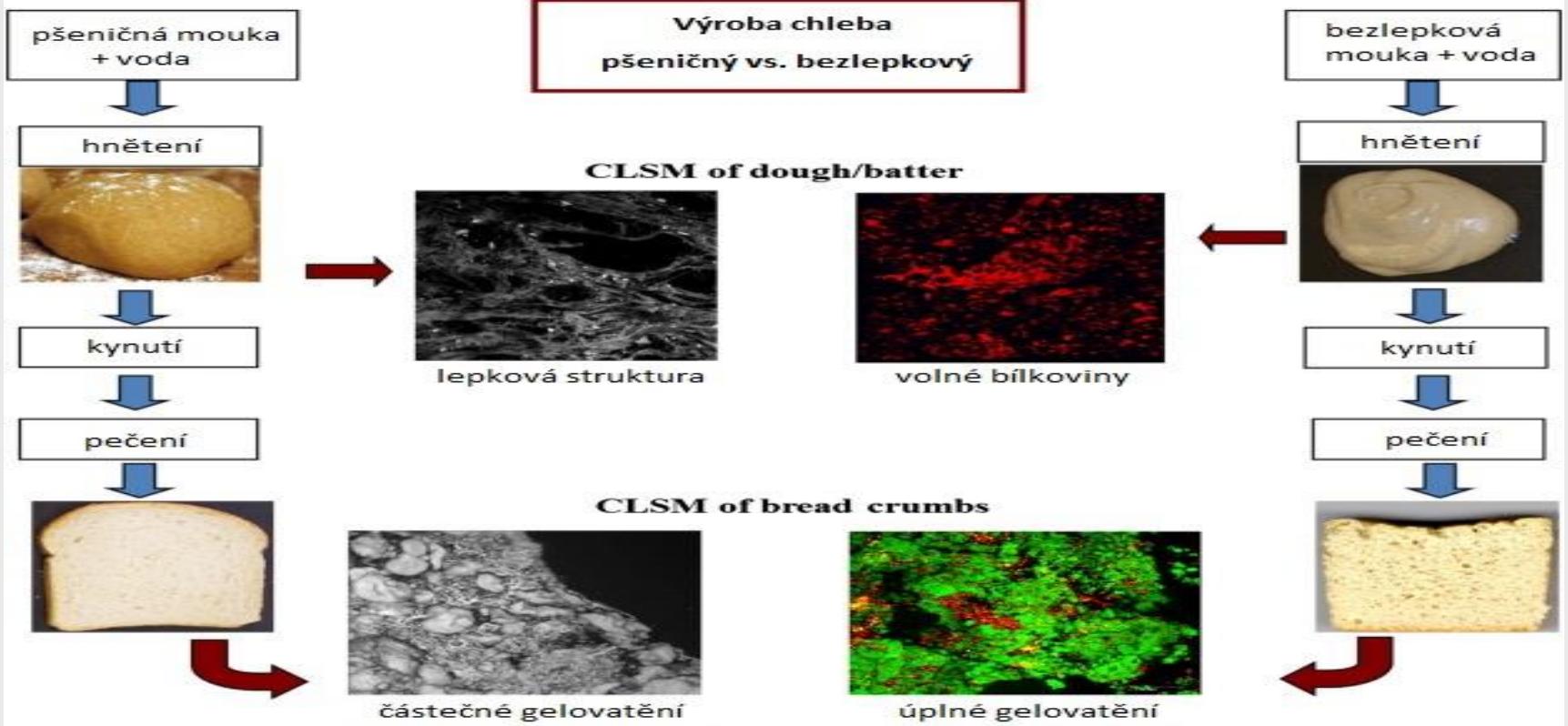
Ve struktuře HPMC se nachází **hydrofobní methylové a hydrofilní hydroxypropylové skupiny**, což má za následek **zabránění shlukování bublin plynu v těstě**





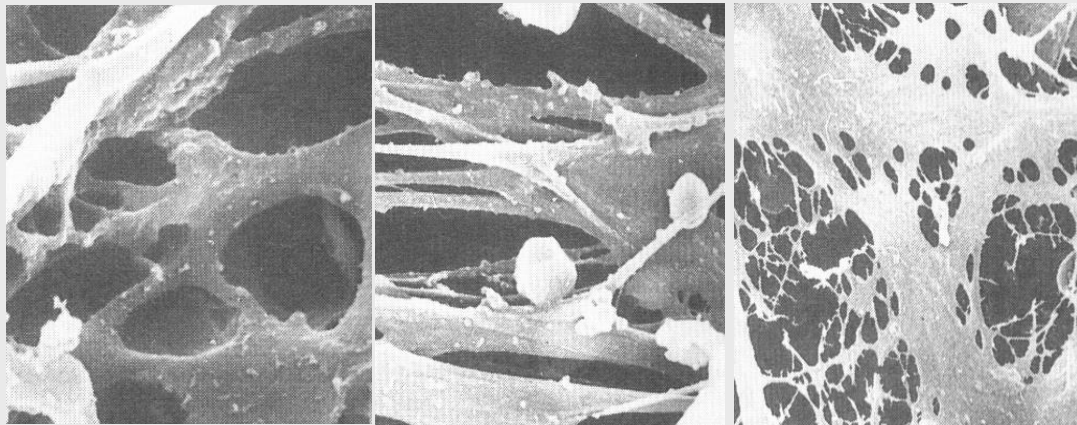
- 4 %, 8 %, 12%
- Kurkuma
- 1 % HPMC (změkčovačlo-náhrada lepku)

**Výroba chleba
pšeničný vs. bezlepkový**



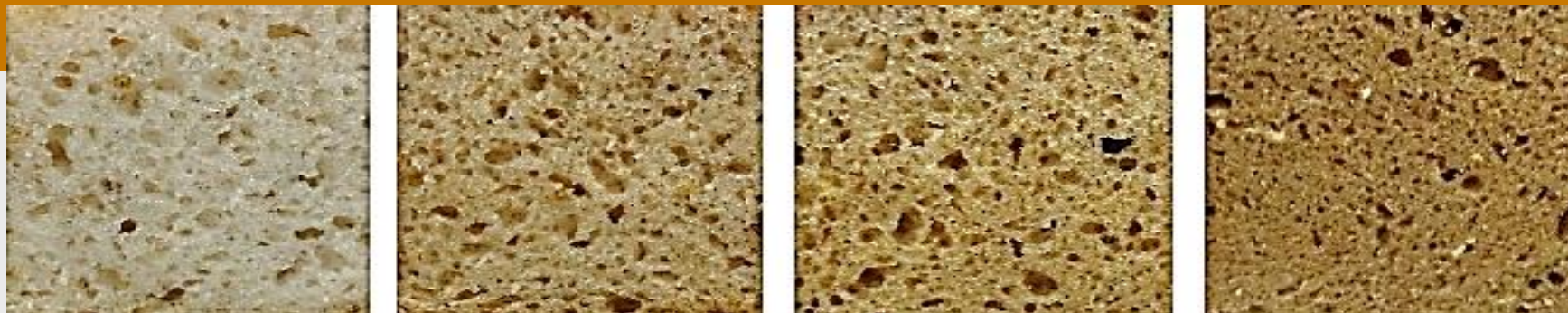
Změna struktury při výrobě bezlepkového chleba (ARENDR ET AL., 2016 v Pernicová)

(Hoseney, 1994)

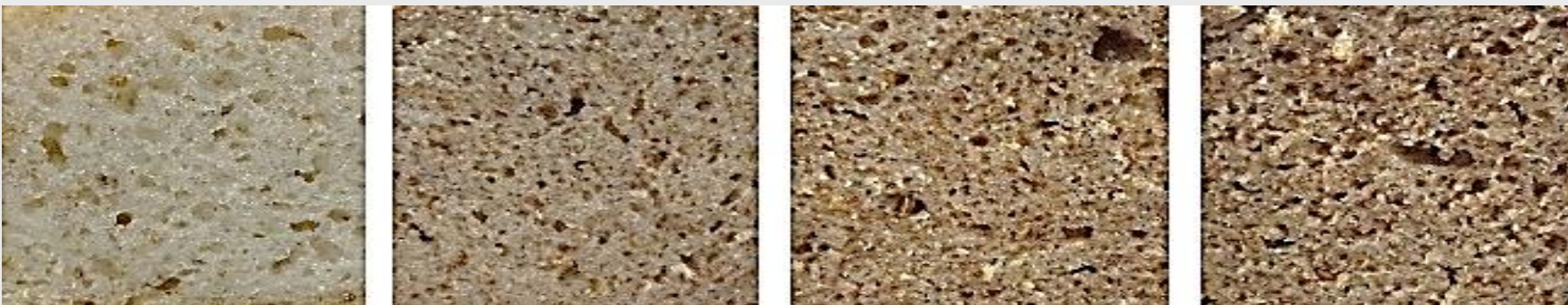


- **škrob** (bramborový či kukuřičný, popř. tapiokový škrob), využívá i deproteinovaného pšeničného škrobu
suroviny - vysoká energetická hodnota nutričně ne příliš bohaté
- je proto třeba obohatit škrobnaté směsi o jednodruhové mouky z pseudocereálií (pohanka, teff, čirok, quinoa apod.), které nutriční hodnotu výsledného chleba zvýší
- používají se i modifikované škroby, např. E 1404 – oxidovaný škrob – používaný pro jeho pozitivní vliv na vaznost těsta nebo tzv. substituované škroby
- mouka – rýžová, kukuřičná...
- **Přídatné látky se dle technologické funkce rozdělují do různých funkčních tříd**

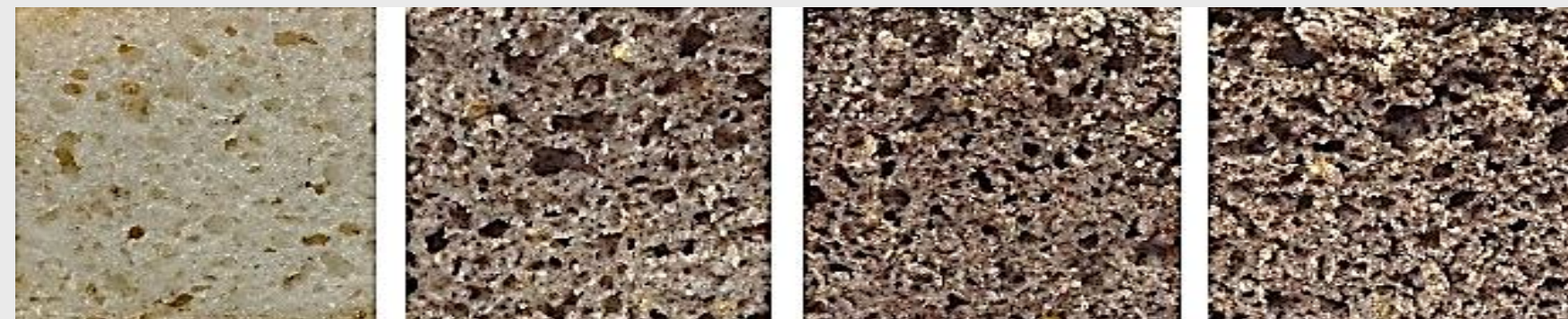
Směs bezlepkového chleba, výrobce Paleta s.r.o.



pórovitost kontrolního vzorku a vzorků s přidavkem 3 %, 6 % a 9 % jablečné vlákniny



pórovitost kontrolního vzorku a vzorků s přidavkem 3 %, 6 % a 9 % lněné vlákniny



pórovitost kontrolního vzorku a vzorků s přidavkem 3 %, 6 % a 9 % makové vlákniny

Varianty pokusu

varianta	Mouka (%)	Otruby (%)	Charakteristika otrub
1	100	0	-
2	95	5	mikromleté
3	90	10	mikromleté
4	85	15	mikromleté
5	80	20	mikromleté
6	95	5	standard
7	90	10	standard
8	85	15	standard
9	80	20	standard

Poznámka: standard – otruby získané mletím na laboratorním mlýnu Chopin, jednalo se o celé nerozemleté otruby.

Druh meliva	velikost ok síta	propad	poznámka
mouka	257µm	99,3 %	dle normy min. 96 %
	162 µm	86 %	dle normy max. 75 %
otruby	257µm	53,8 %	
	162 µm	6,45 %	

Pekařský pokus (RMT- test)

varianta	Hmotnost těsta (g)		Hmotnost pečiva (g)		propek (%)		Objemová výtěžnost (ml/100g)	
1	863,5		731,07		15,34		396	
2	847	+14,5	717,8	-3,9	15,25	+1,94	390	-50
3	829,4	-6,8	724,2	+19,8	12,68	-3,08	355	-75
4	837,2	+13,9	743,3	+23,1	11,22	-1,29	330	-90
5	828,9	+3,2	708,3	-1,6	14,55	+0,53	300	-100
6	832,5	-14,5	721,7	+3,9	13,31	-1,94	440	+50
7	836,2	+6,8	704,4	-19,8	15,76	+3,08	430	+75
8	823,3	-13,9	720,2	-23,1	12,51	+1,29	420	+90
9	825,7	-3,2	709,9	+1,6	14,02	-0,53	400	+100

Vysvětlivky: **nejpříznivější hodnota**, **nejhorší hodnota**, rozdíl oproti variantě se stejným zastoupením otrub odlišné granulace

Obr. 1 Varianta 1



Obr. 2 Varianta 2



Obr. 3 Varianta 3



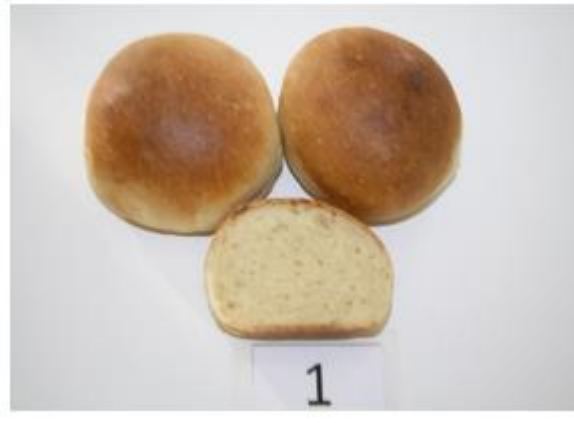
Obr. 4 Varianta 4



Obr. 5 Varianta 5



Obr. 1 Varianta 1



Obr. 5 Varianta 5



Obr. 6 Varianta 6



Obr. 7 Varianta 7

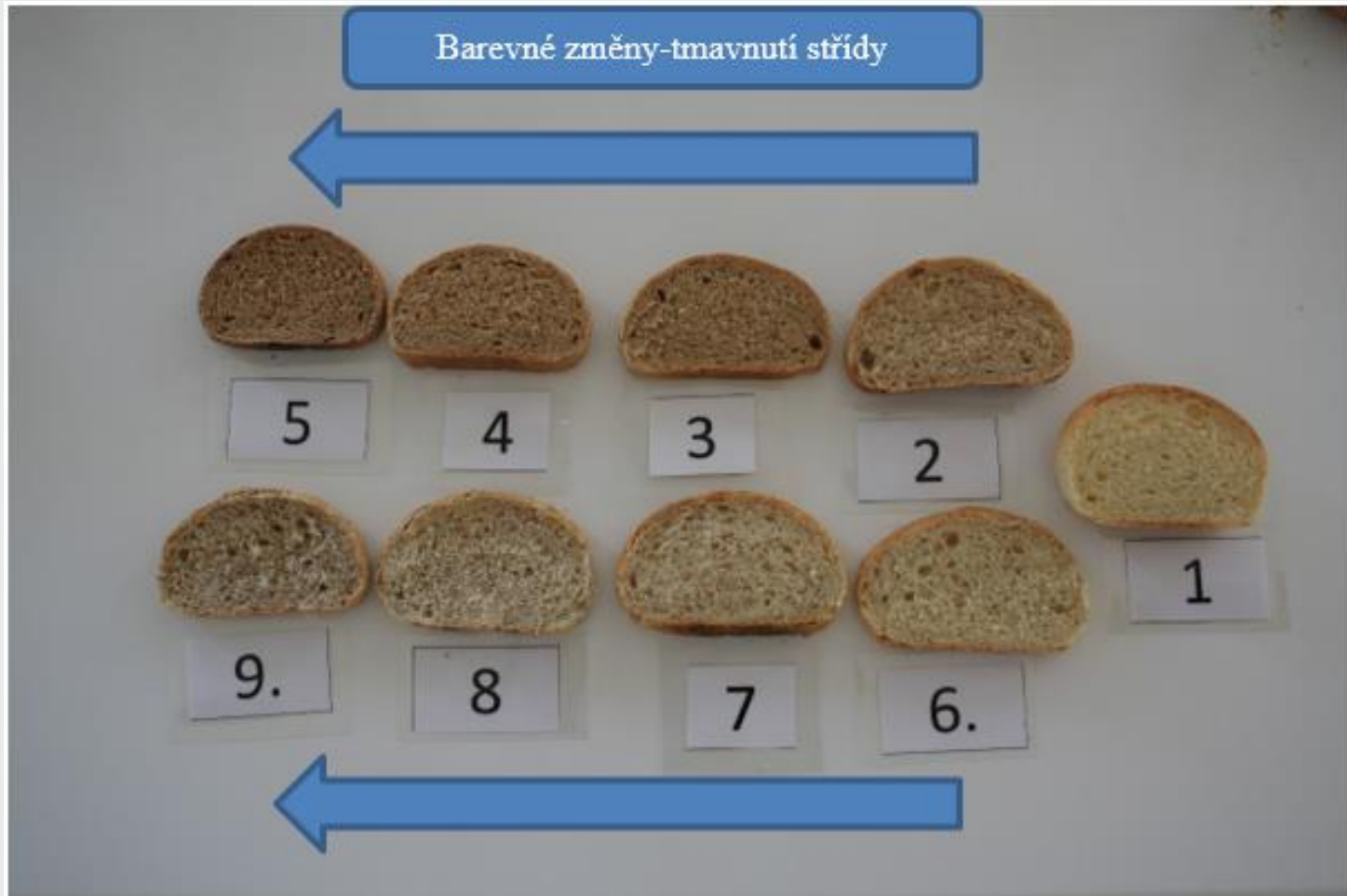


Obr. 8 Varianta 8



Obr.9 Varianta 9





Testované receptury:

1. Kontrola (standardní mouka)
2. Kontrola 1 (mikromletá mouka)
3. Standardní mouka + 5 % otrub (Karkulka)
4. Mikromletá mouka + 5 % otrub (Karkulka)
5. Standardní mouka + 10 % otrub (Karkulka)
6. Mikromletá mouka + 10 % otrub (Karkulka)
7. Standardní mouka + 20 % otrub (Karkulka)
8. Mikromletá mouka + 20 % otrub (Karkulka)

Vzhled těstových klonků

Laboratorní pec s kynárnou



Číslo vzorku	1	2	3	4	5	6	7	8
Hmotnost mouky (g)	500	500	475 + 25	475 + 25	450 + 50	450 + 50	400 + 100	400 + 100
Hmotnost těsta (g)	843,11	840,67	836,13	833,47	839,81	833,69	833,98	828,81
Vlastnosti těsta: lepivost povrch pružnost	3	1	3	3	3	3	3	1
	3	1	3	3	3	3	1	1
	3	3	3	1	1	1	1	1
Výtěžnost těsta (%)	168,6	168,1	167,2	166,6	168,0	166,7	166,8	165,8
Hmotnost pečiva (g)	734,44	741,27	738,67	732,86	738,76	742,81	735,43	732,95
Výtěžnost pečiva (g/100 g mouky)	146,89	148,25	147,73	146,57	147,75	148,56	147,09	146,59
Ztráta pečením (%)	12,89	11,82	11,66	12,07	12,03	10,9	11,82	11,57
Objem pečiva (ml)	2280	2300	2200	2200	2140	2040	2040	1840
Objemová výtěžnost (ml/100g mouky)	456	460	440	440	428	408	408	368
Poměrové číslo v/d	0,67	0,60	0,598	0,59	0,58	0,64	0,56	0,54





varianta	přídavek otrub (%)	receptura	
		mouka (g)	otruby (g)
1	0	500	
2	1	495	5
3	2	490	10
4	3	485	15
5	4	480	20
6	5	475	25
7	5	475*	25

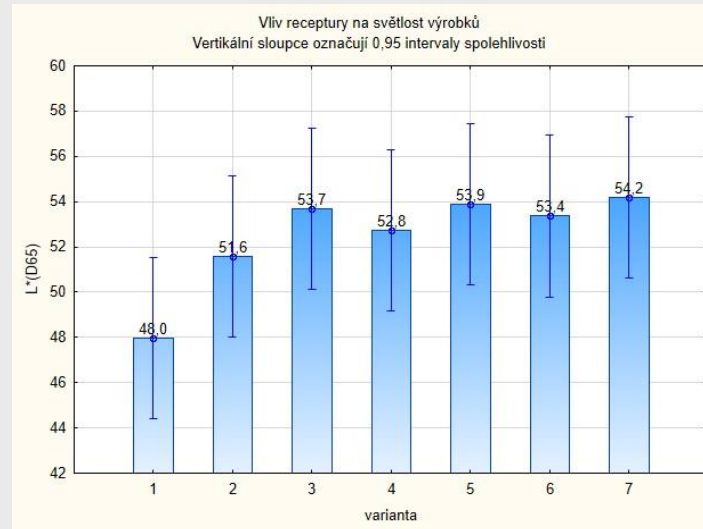
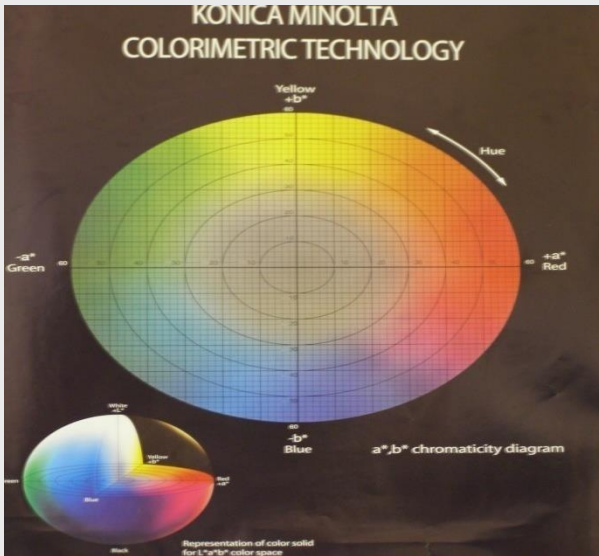
***Použita jiná mouka**

- Hmotnost mouky pro varianty 1-7 = 500g
 - 1-6 hladká mouka mlýn Herber (1 = kontrola; 2-7 = rozdílný podíl mouky/mikromletých otrub)
 - 7 jiná hladká mouka (475g) + mikromleté otruby (25g)
- vaznost mouky pro varianty 1-7 = cca 300 ml



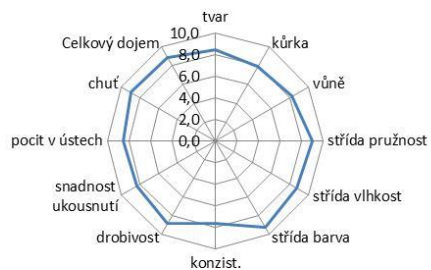
Hodnocení barvy

Světlost výrobků (L*D65)

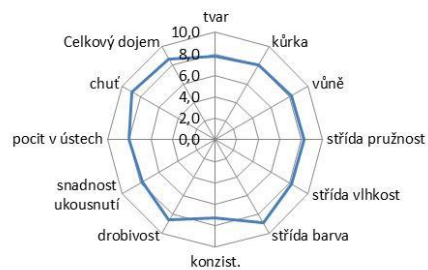


Senzorický profil výrobků

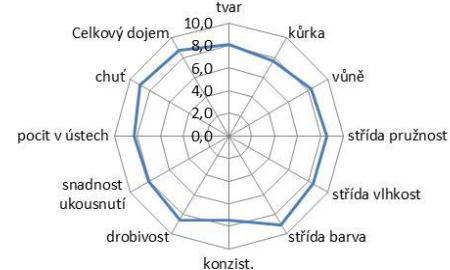
Varianta 1



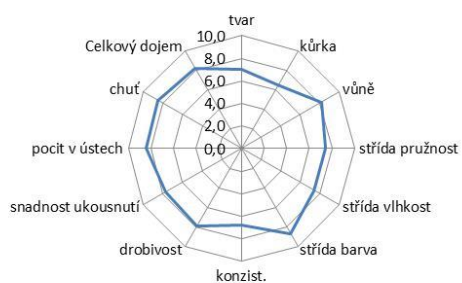
Varianta 2



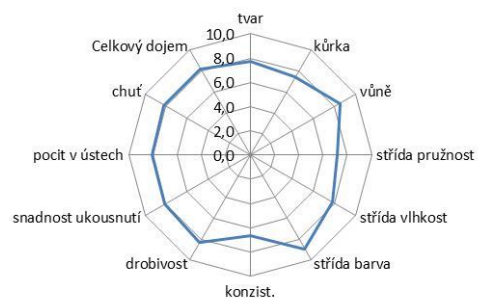
Varianta 3



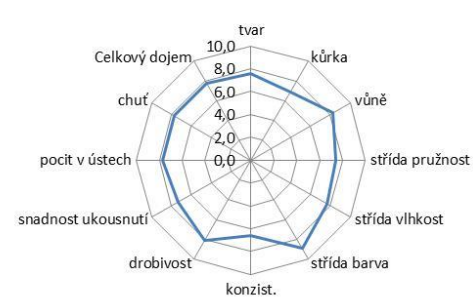
Varianta 4



Varianta 5



Varianta 6



Varianta 7

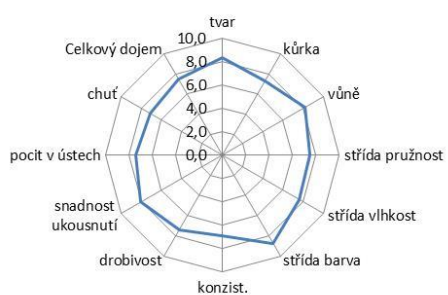


Schéma pokusu

varianta	Mouka	Mláto celé	Mláto řezané	Sladový květ celý	Sladový květ řezaný
1	500 g				
2	450 g	50 g			
3	450 g		50 g		
4	485 g			15 g	
5	485 g				15 g
6	435 g		50 g		15 g

Výsledky pekařského pokusu

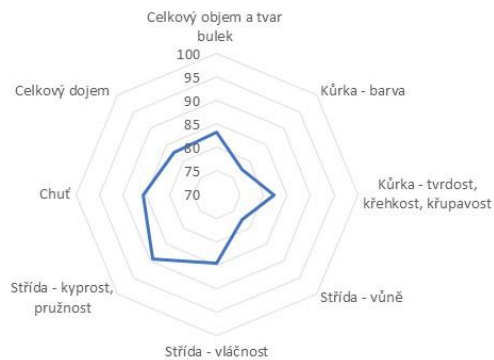
Varianta		1	2	3	4	5	6
Hmotnost mouky při 14 % vlhkosti (g)		500	450	450	485	485	435
Vaznost mouky (ml)		300	215	215	300	300	215
Hmotnost těsta (g)		837,5	834,31	841,81	832,93	833,56	832,33
Vlastnosti těsta:	lepivost	3	3	3	3	3	3
	povrch	3	3	3	3	3	3
	pružnost	3	3	3	3	3	3
Výtěžnost těsta (%)		167,50	166,86	168,36	166,59	166,71	166,47
Hmotnost pečiva (g)		706,99	701,30	717,87	701,42	703,92	720,28
Výtěžnost pečiva (g/100 g mouky)		141,4	140,3	143,6	140,3	140,8	144,1
Ztráta pečením (%)		15,6	15,9	14,7	15,8	15,6	13,5
Objem pečiva (ml)		2200	1740	1880	2070	2080	1780
Objemová výtěžnost (ml/100 g mouky)		440	348	376	414	416	356
Poměrové číslo v/d (poměr výšky pečiva k jeho průměru)		0,72	0,69	0,64	0,63	0,58	0,68

Objem pečiva po přidavku mláta výrazně klesl, přidavek řezaného mláta působil méně negativně. Přídavek sladového květu také objem pečiva snižoval, ale ne tak výrazně

Varianta 1



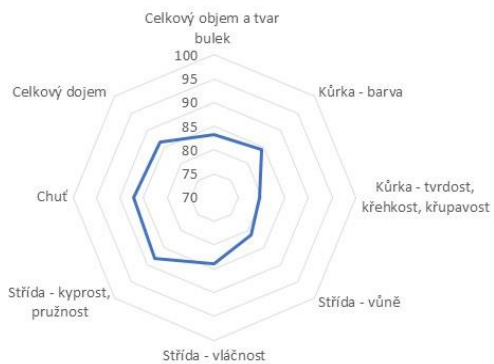
Varianta 2



Varianta 3



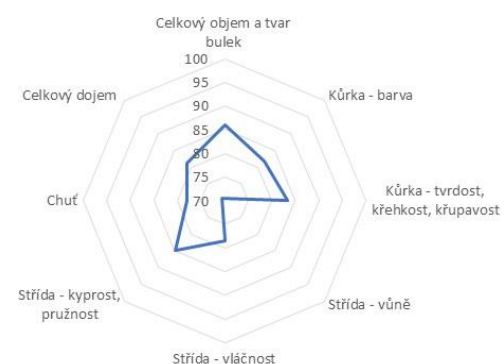
Varianta 4



Varianta 5



Varianta 6





Poznámka: číslo pod obrázkem je číslo varianty

Schéma pokusu

varianta	mouka hladká speciál	žitný slad	voda
1	500 g	x	300 ml
2	450 g	50 g celý suchý	300 ml
3	450 g	50 g namočený	270 ml
4	450 g	50 g povařený	270 ml
5	450 g	50 g namočený	252 ml
6	450 g	50 g povařený	261 ml

Výsledky pekařského pokusu

Číslo vzorku	1	2	3	4	5	6	
Hmotnost mouky při 14 % vlhkosti (g)	500	450	450	450	450	450	
Vaznost mouky (ml)	300	300	270	270	252	261	
Hmotnost těsta (g)	835,3	836,8	846,40	840,3	830	824,7	
Vlastnosti těsta:	lepivost	3	3	1	1	1	3
	povrch	3	3	3	3	3	3
	pružnost	3	3	3	3	3	3
Výtěžnost těsta (%)	167,10	167,40	169,3	168,10	166,00	164,9	
Hmotnost pečiva (g)	708,4	702,44	717,26	710,30	707,88	707,71	
Výtěžnost pečiva (g/100 g mouky)	141,7	140,5	143,5	142,1	141,6	141,5	
Ztráta pečením (%)	15,2	16,1	15,3	15,5	14,7	14,2	
Objem pečiva (ml)	1910	1790	1880	1760	1860	1680	
Objemová výtěžnost (ml/100 g mouky)	382	358	376	352	372	336	
Poměrové číslo v/d (poměr výšky pečiva k jeho průměru)	0,68	0,52	0,52	0,55	0,59	0,53	

Nejlépe byly senzoričnými hodnotiteli přijaty vzorky z varianty 5 a 6. Varianta 3 byla hodnocena jako nasládlá a u varianty 2 bylo sladové zrno po upečení tvrdé

Vzhled výrobků



- to, co dříve potravinářské firmy pokládaly za odpad, dnes stále častěji chtějí dále využít



<https://hroznový olej - „zdravé jedlo“, ktoré vôbec nie je zdravé | eOtazky.sk>



Resveratrol

Byl nalezen ve slupkách a jádérkách modré révy vinné (*Vitis vinifera*), mouka z jáderek (po vylisování oleje) obsahuje 4,5 až 7 mg resveratrolu na kg mouky v sušině.

- významný antioxidant obsažený v hroznových jádrech
- látka je obsažena v jádrech a slupkách modrých hroznů
- má antioxidační a antibakteriální účinky a vykazuje široké působení na buňky, tkáně, orgány a celý organismus
- brání stárnutí buněk a organismu a zpomaluje proces degenerace mozku



[https://Resveratrol: zkusenosti, cena a \(i nežádoucí\) účinky \(erekceblog.cz\)](https://Resveratrol: zkusenosti, cena a (i nežádoucí) účinky (erekceblog.cz))



[https://Hroznový olej lze použít při vaření i na pleť. Jaké zdravotní výhody ukrývá? | ČeskoZdravě.cz \(ceskozdrave.cz\)](https://Hroznový olej lze použít při vaření i na pleť. Jaké zdravotní výhody ukrývá? | ČeskoZdravě.cz (ceskozdrave.cz))

Mouka se získává z pokrutin hroznových jadérek

- částečně zbavených oleje jsou jedním z nejbohatších přírodních zdrojů tzv. **flavonoidů** – **vitamin P**
- flavonoidy jsou známé pro své **antioxidační působení**, (tj. **ochrany buněk proti zhoubnému působení volných radikálů**)
- schopnost regenerovat a zpevňovat cévy, snižovat množství **cholesterolu v krvi**, velmi příznivě ovlivňovat srdečně-cévní onemocnění



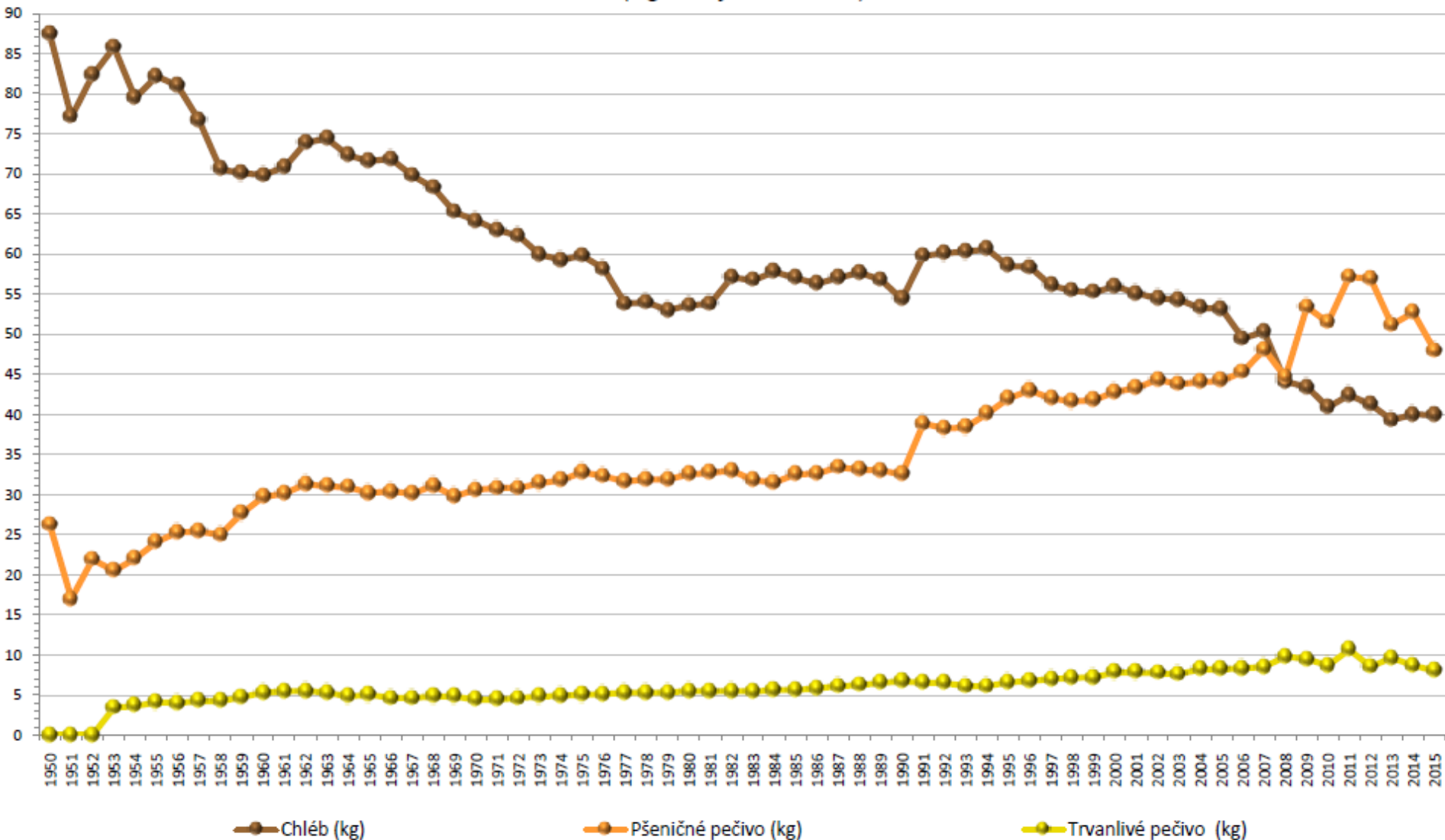
Vláknina u hroznové mouky

- přispívá k urychlení střevního tranzitu (zdravotní tvrzení 814 podle úřadu EFSA 828, 839, 3067, 4699).
- aby bylo možné tvrzení použít, musí být spotřebitel informován, že uváděného účinku se dosáhne při přívodu nejméně **10 g vlákniny denně, což je v případě receptury sušenek s přídavkem hroznové mouky**, vlákniny a HPMC, při konzumaci 100g, prokazatelné

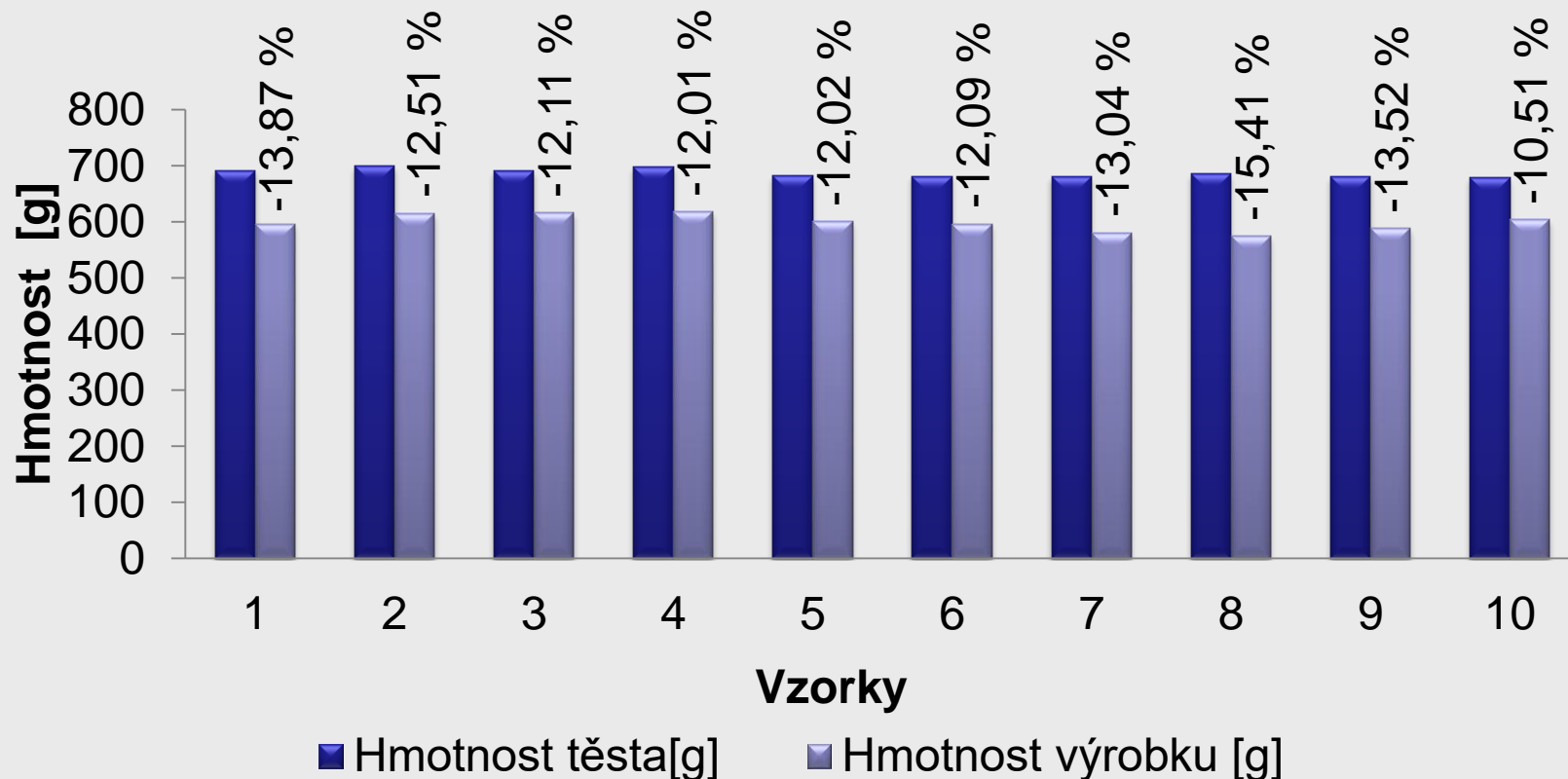
Hroznový olej

- je bohatým zdrojem antioxidantů, které lze použít v potravinářském průmyslu pro své blahodárné účinky na zdraví (BERRADRE et al., 2014). Ve středověku ho lidé využívali jako léčivý prostředek.

SPOTŘEBA CHLEBA, PŠENIČNÉHO A TRVANLIVÉHO PEČIVA V ČR V LETECH 1950-2015 (kg / obyvatel / rok)

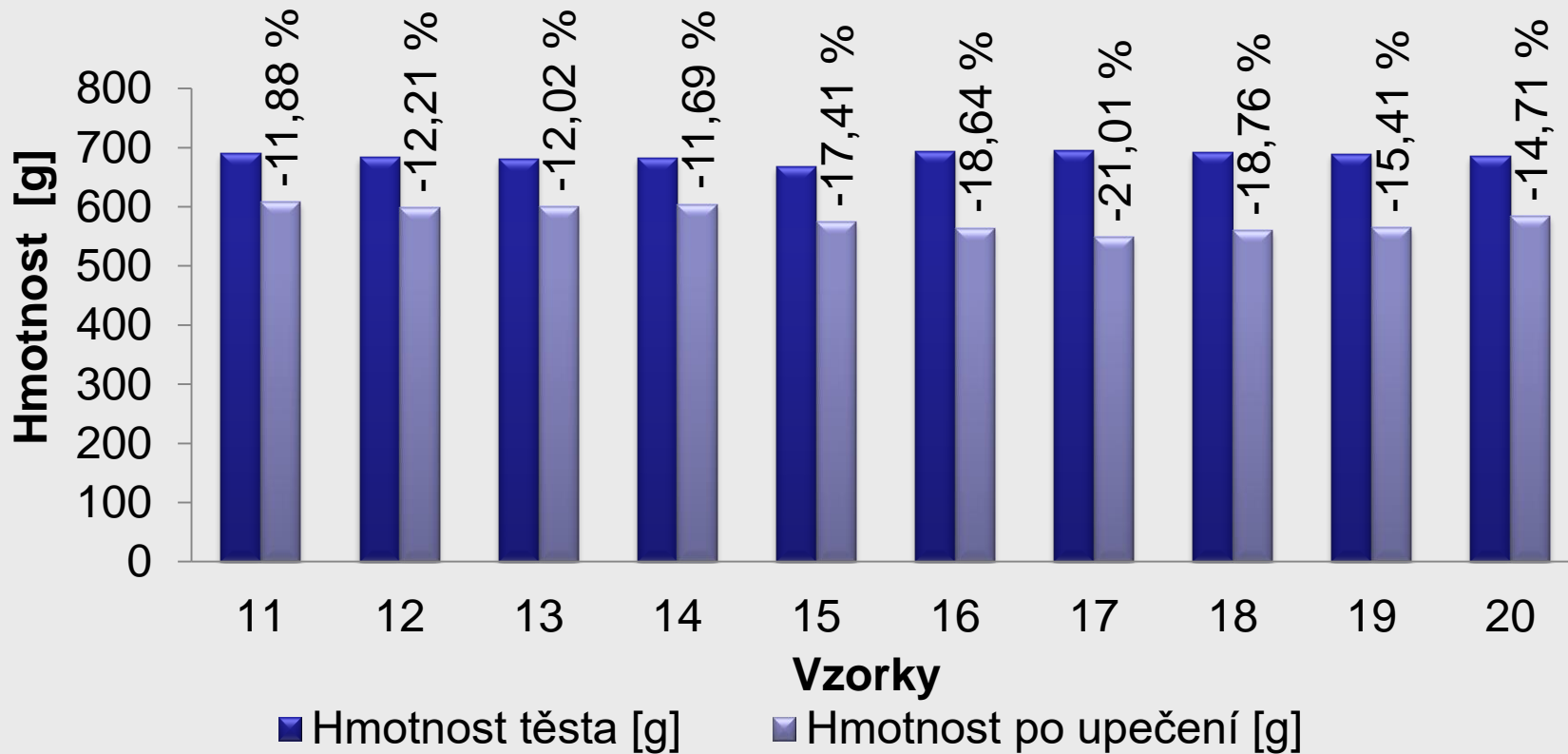


Vliv receptury na ztrátu pečením



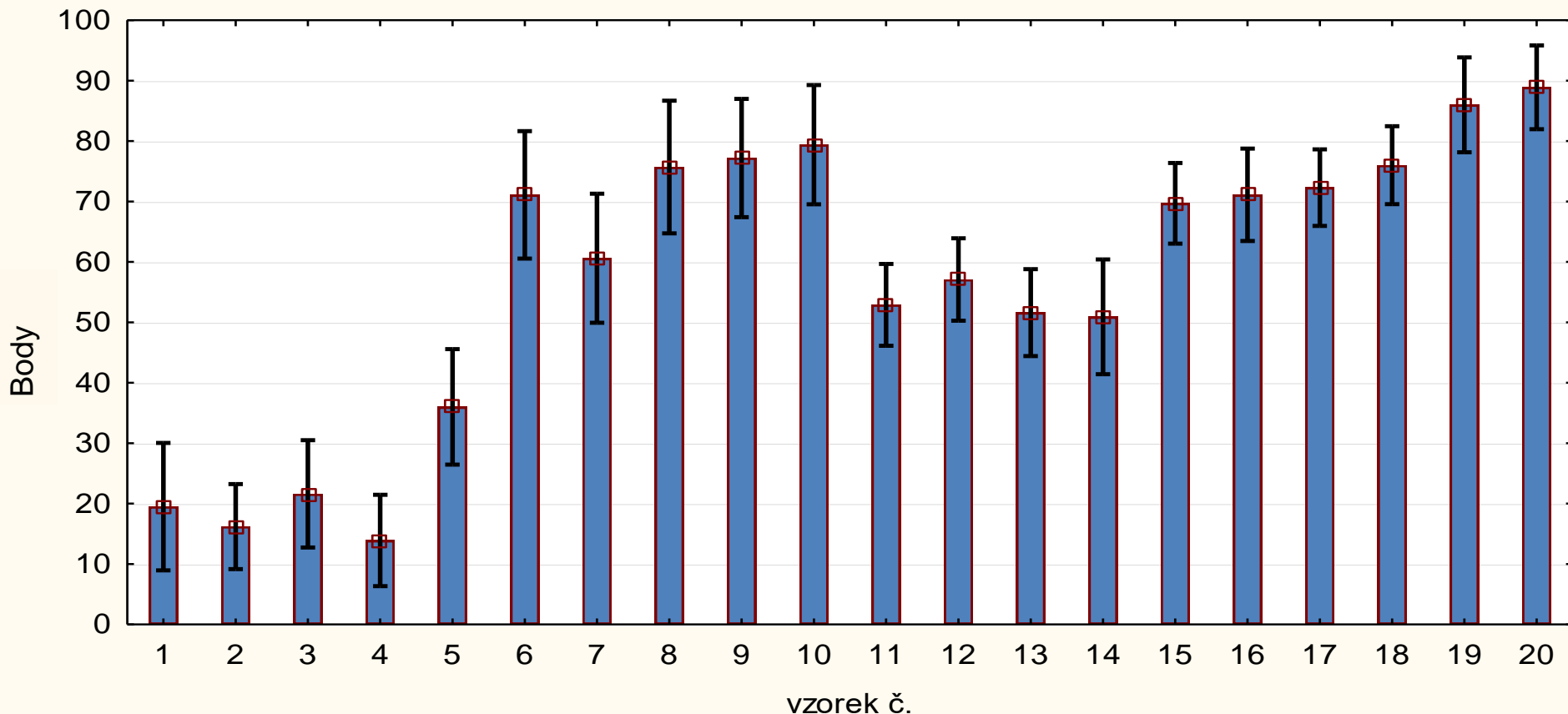
Vzorek 1 (kontrola; pšeničná mouka), 2 (3 % bambusové vlákniny); 3 (6 % bambusové vlákniny), 4 (9 % bambusové vlákniny), 5 (3 % konopné vlákniny), 6 (6 % konopné vlákniny), 7 (9 % konopné vlákniny), 8 (3 % mouky z hroznových jader), 9 (6 % mouky z hroznových jader), 10 (9 % mouky z hroznových jader)

Vliv receptury na ztrátu pečením



Vzorek 11 (kontrola; špaldová mouka), 12 (3 % bambusové vlákniny); 13 (6 % bambusové vlákniny) 14 (9 % bambusové vlákniny), 15 (3 % konopné vlákniny), 16 (6 % konopné vlákniny), 17 (9 % konopné vlákniny), 18 (3 % mouky hroznových jader, 19 (6 % mouky z hroznových jader), 20 (9 % mouky z hroznových jader)

Graf průměrů s 95 % intervaly spolehlivosti
Barva



Vzorek 1 (kontrola; pšeničná mouka), 2 (3 % bambusové vlákniny); 3 (6 % bambusové vlákniny), 4 (9 % bambusové vlákniny), 5 (3 % konopné vlákniny), 6 (6 % konopné vlákniny), 7 (9 % konopné vlákniny), 8 (3 % mouky z hroznových jader), 9 (6 % mouky z hroznových jader), 10 (9 % mouky z hroznových jader)

Vzorek 11 (kontrola; špaldová mouka), 12 (3 % bambusové vlákniny); 13 (6 % bambusové vlákniny) 14 (9 % bambusové vlákniny), 15 (3 % konopné vlákniny), 16 (6 % konopné vlákniny), 17 (9 % konopné vlákniny), 18 (3 % mouky hroznových jader, 19 (6 % mouky z hroznových jader), 20 (9 % mouky z hroznových jader)



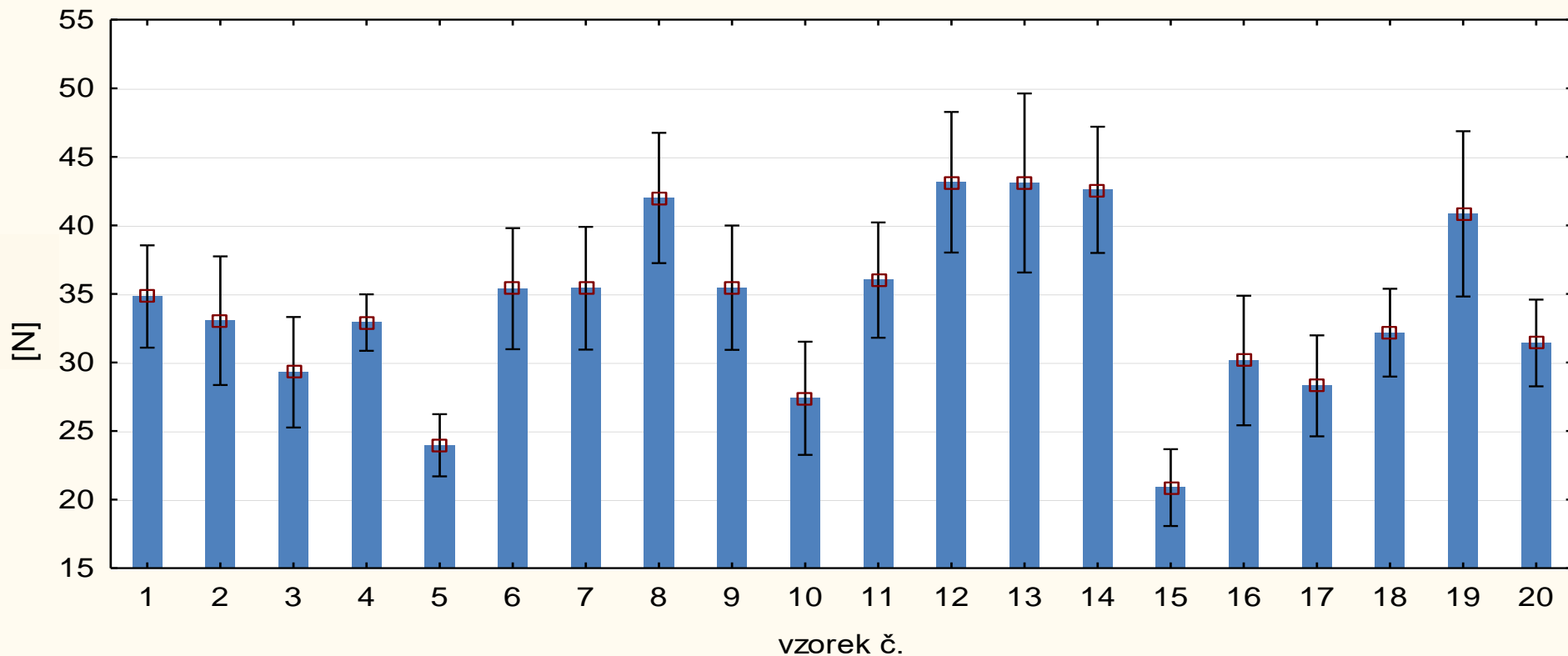
Sušenky s pšeničným základem

	Kontrolní	3 % bambusová	6 % bambusová	9 % bambusová	3 % konopná	6 % konopná	9 % konopná	3 % hroznová	6 % hroznová	9 % hroznová
Průměrná známka	2,6	2	1,6	2,2	1,8	1,7	1,5	1,4	1,6	1,3

Sušenky se špaldovým základem

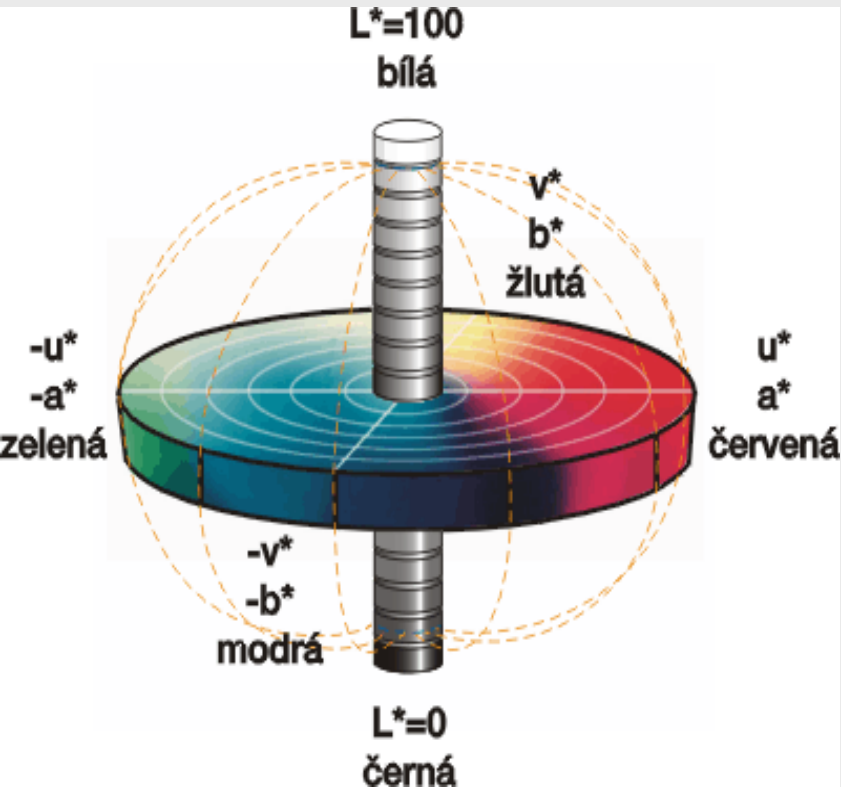
	Kontrolní	3 % bambusová	6 % bambusová	9 % bambusová	3 % konopná	6 % konopná	9 % konopná	3 % hroznová	6 % hroznová	9 % hroznová
Průměrná známka	2	2,5	1,5	2,4	1,5	1,4	1,6	1,8	1,7	1,3

Graf průměrů s 95 % intervaly spolehlivosti
FH[N]

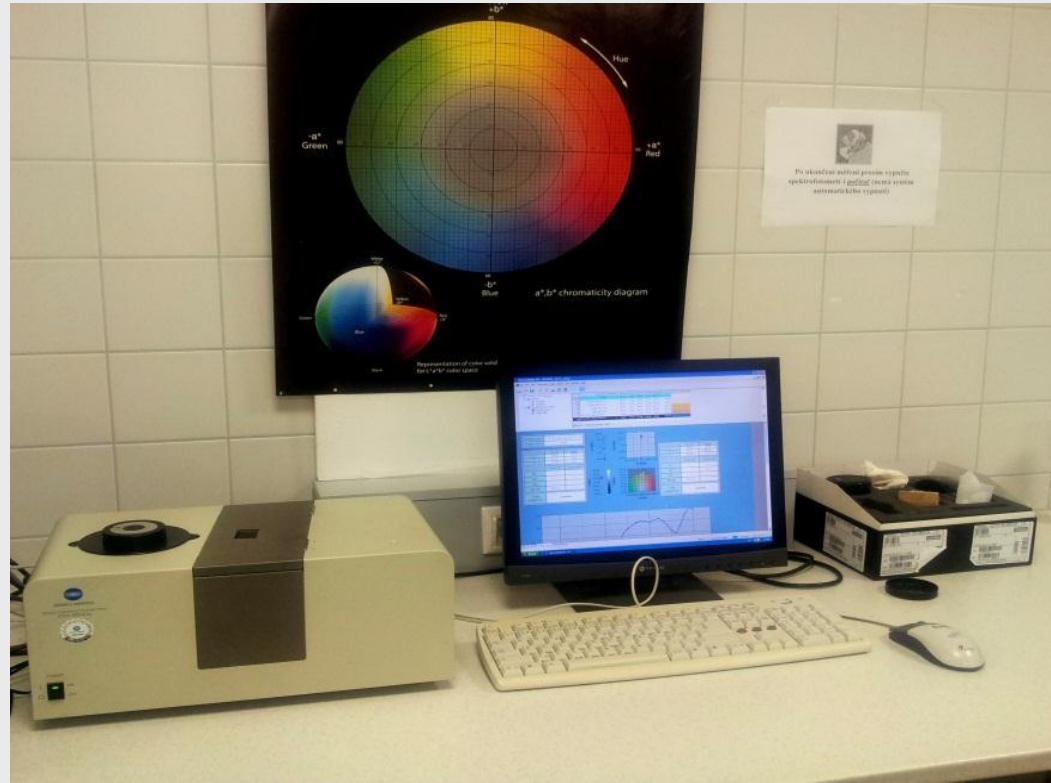


Vzorek 1 (kontrola; pšeničná mouka), 2 (3 % bambusové vlákniny); 3 (6 % bambusové vlákniny), 4 (9 % bambusové vlákniny), 5 (3 % konopné vlákniny), 6 (6 % konopné vlákniny), 7 (9 % konopné vlákniny), 8 (3 % mouky z hroznových jader), 9 (6 % mouky z hroznových jader), 10 (9 % mouky z hroznových jader)

Vzorek 11 (kontrola; špaldová mouka), 12 (3 % bambusové vlákniny); 13 (6 % bambusové vlákniny) 14 (9 % bambusové vlákniny), 15 (3 % konopné vlákniny), 16 (6 % konopné vlákniny), 17 (9 % konopné vlákniny), 18 (3 % mouky hroznových jader, 19 (6 % mouky z hroznových jader), 20 (9 % mouky z hroznových jader)

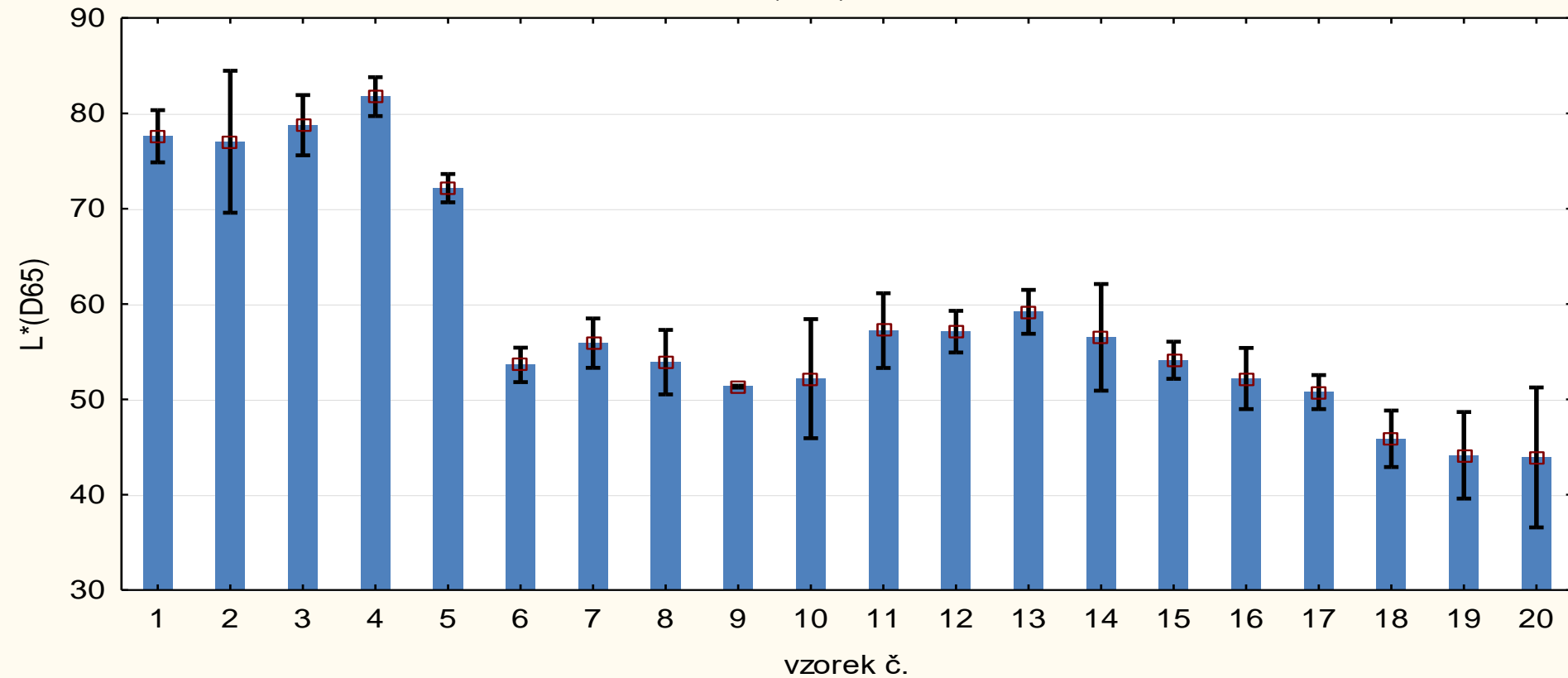


Barevné spektrum CIELAB



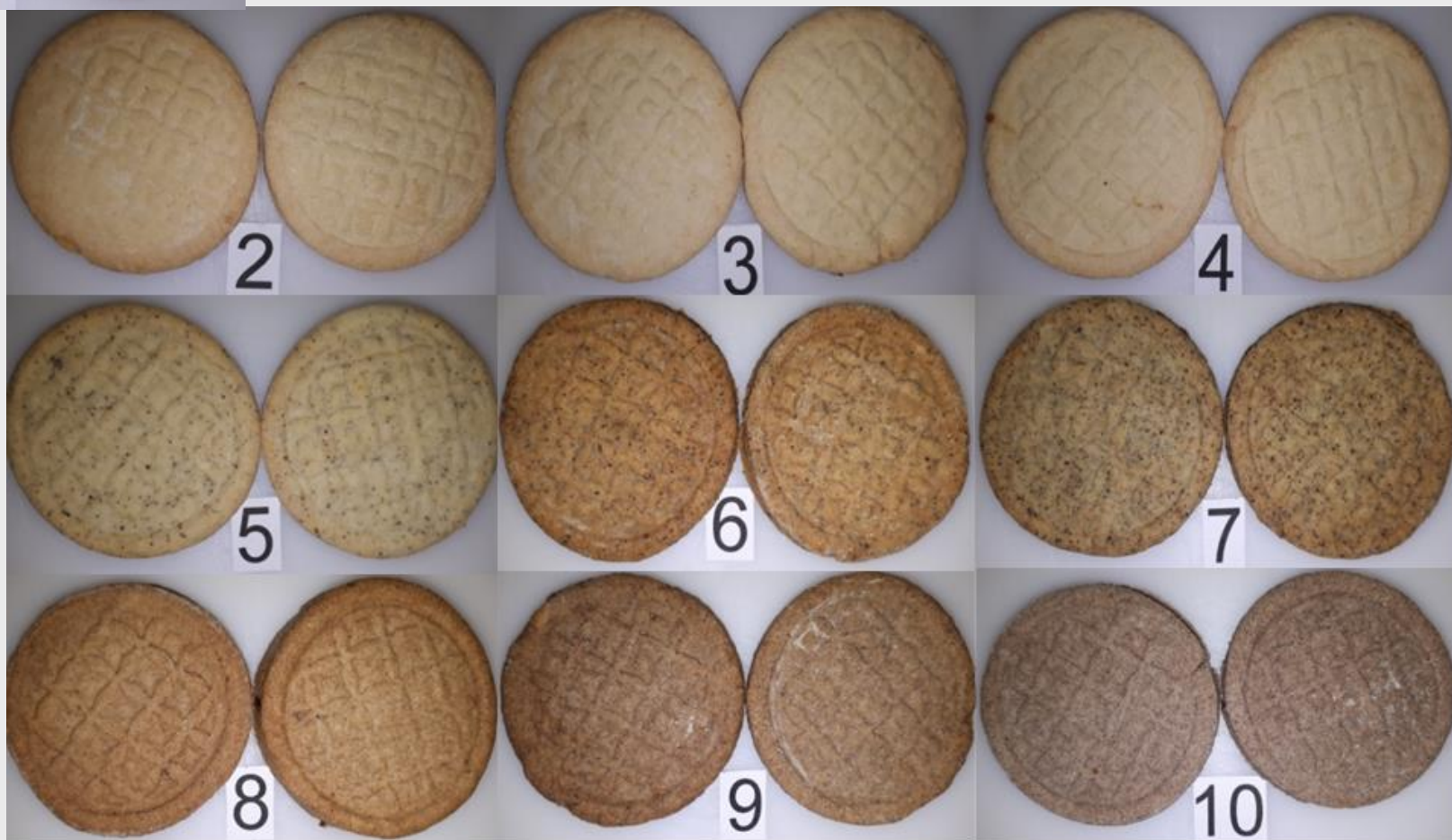
Spektrofotometr Konica Minolta CM-3500d

Graf průměrů s 95 % intervaly spolehlivosti
 $L^*(D65)$

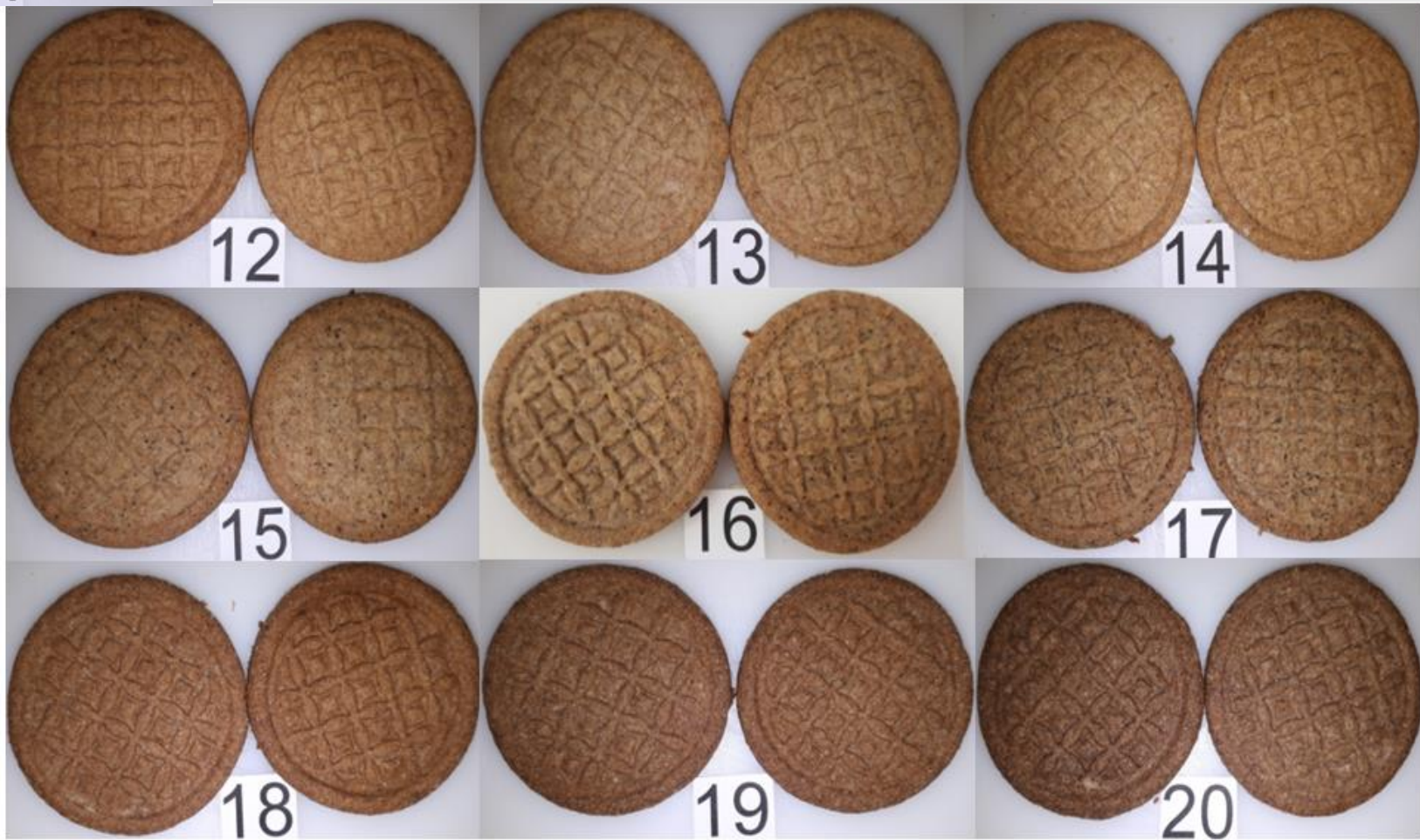


Vzorek 1 (kontrola; pšeničná mouka), 2 (3 % bambusové vlákniny); 3 (6 % bambusové vlákniny), 4 (9 % bambusové vlákniny), 5 (3 % konopné vlákniny), 6 (6 % konopné vlákniny), 7 (9 % konopné vlákniny), 8 (3 % mouky z hroznových jader), 9 (6 % mouky z hroznových jader), 10 (9 % mouky z hroznových jader)

Vzorek 11 (kontrola; špaldová mouka), 12 (3 % bambusové vlákniny); 13 (6 % bambusové vlákniny) 14 (9 % bambusové vlákniny), 15 (3 % konopné vlákniny), 16 (6 % konopné vlákniny), 17 (9 % konopné vlákniny), 18 (3 % mouky hroznových jader, 19 (6 % mouky z hroznových jader), 20 (9 % mouky z hroznových jader)



Vzorek 1 (kontrola; pšeničná mouka), 2 (3 % bambusové vlákniny); 3 (6 % bambusové vlákniny), 4 (9 % bambusové vlákniny), 5 (3 % konopné vlákniny), 6 (6 % konopné vlákniny), 7 (9 % konopné vlákniny), 8 (3 % mouky z hroznových jader), 9 (6 % mouky z hroznových jader), 10 (9 % mouky z hroznových jader)



Vzorek 11 (kontrola; špaldová mouka), 12 (3 % bambusové vlákniny); 13 (6 % bambusové vlákniny) 14 (9 % bambusové vlákniny), 15 (3 % konopné vlákniny), 16 (6 % konopné vlákniny), 17 (9 % konopné vlákniny), 18 (3 % mouky hroznových jader, 19 (6 % mouky z hroznových jader), 20 (9 % mouky z hroznových jader)

Výsledky *nutriční hodnoty sušenek (na 100 g)*

strana 47

Vzorek	Množství vlákniny [%]	Energetická hodnota [kJ/kcal]	Tuky [g]	Nasyčené mastné kyseliny [g]	Sacharidy [g]	Cukry [g]	Bílkoviny [g]	Sůl [g]	Vláknina [g]
1	0 % kontrolní	1980/473	20,91	12,65	63,63	21,62	8,85	<0,01	1,76
2	3 % bambusová	1904/455	20,23	12,28	60,32	20,88	8,38	<0,01	3,31
3	6 % bambusová	1899/453	20,21	12,27	59,27	20,85	8,22	<0,01	4,99
4	9 % bambusová	1887/451	20,18	12,24	58,03	20,89	8,03	<0,01	6,53
5	3 % konopná	1962/468	20,92	12,67	62,03	21,46	8,91	<0,01	2,75
6	6 % konopná	1957/467	20,97	12,59	60,83	21,46	9,04	<0,01	3,87
7	9 % konopná	1952/466	21,21	12,69	59,68	21,45	9,16	<0,01	4,77
8	3 % hroznová jádra	1978/472	20,96	12,67	63,06	21,79	8,87	<0,01	2,47
9	6 % hroznová jádra	1975/472	21,01	12,69	62,49	21,96	8,89	<0,01	3,04
10	9 % hroznová jádra	1973/472	21,07	12,71	61,91	21,14	8,91	<0,01	3,61

Výsledky *nutriční hodnoty sušenek (na 100 g)*

strana 48

Vzorek	Množství vlákniny [%]	Energetická hodnota [kJ/kcal]	Tuky [g]	Nasyčené mastné kyseliny [g]	Sacharidy [g]	Cukry [g]	Bílkoviny [g]	Sůl [g]	Vláknina [g]
11	0 % kontrolní	1929/459	20,61	12,44	56,04	21,36	10,4	<0,01	5,18
12	3 % bambusová	1915/457	20,54	12,42	54,88	21,29	10,15	<0,01	6,75
13	6 % bambusová	1903/454	20,5	12,42	53,82	21,25	9,91	<0,01	8,36
14	9 % bambusová	1892/452	20,47	12,41	52,75	21,21	9,67	<0,01	9,87
15	3 % konopná	1925/458	20,7	12,45	55,07	21,38	10,56	<0,01	7,17
16	6 % konopná	1923/458	20,83	12,48	54,19	21,37	10,64	<0,01	7,48
17	9 % konopná	1922/457	20,96	12,51	53,3	21,35	11,24	<0,01	8,29
18	3 % hroznová jádra	1927/459	20,67	12,48	55,67	21,54	10,38	<0,01	6,15
19	6 % hroznová jádra	1925/459	20,71	12,47	55,3	21,69	10,33	<0,01	6,71
20	9 % hroznová jádra	1923/459	20,75	12,49	54,93	21,85	10,3	<0,01	6,96

Děkuji za pozornost

