

VÝZNAM ROSTLINNÝCH BÍLKOVIN VE STRAVĚ SPORTOVCE

vypracoval: Ing. Jiří Pohanka

leden 2016

Obsah

1.	Úvod.....	1
2.	Cíl práce	1
3.	Bílkoviny – nepostradatelná součást stravy sportovců	2
3.1.	Základní živiny a esenciální faktory	2
3.2.	Denní dávka bílkovin.....	3
3.3.	Nevyváženost zastoupení jednotlivých aminokyselin	4
3.4.	Rostlinné bílkoviny.....	4
4.	Rostlinné bílkoviny firmy Roquette.....	5
4.1.	NUTRALYS® W hydrolyzovaná pšeničná bílkovina.....	5
a.	Obsah bílkovin: 89 % bílkovin v sušině.....	7
b.	Vysoká stravitelnost	7
c.	Zdroj prospěšných aminokyselin	7
d.	Substituce živočišných bílkovin - dopad na složení tuku výsledného výrobku.....	8
e.	Označování bílkovin na obalech potravinářských výrobků:	9
4.2.	NUTRALYS® pea (www.pea-protein.com)	10
a.	Obsah bílkovin	12
b.	Vysoká stravitelnost	13
c.	Zdroj prospěšných aminokyselin	14
4.3.	ALGILITY – protein z řasy	15
5.	Receptura pro sníadaňové sušenky s hrachovým proteinem (Roquette, Product formulation BI 52)	17

6. Závěr.....	20
---------------	----

1. Úvod

Základním předpokladem pro funkční aktivitu organismu vodního slalomáře je dostatečně vyvinutý pohybový systém s neustálým obnovováním buněk tkání svalů, kloubů i kostí, dokonalé zajištění nervosvalového přenosu vzruchů, vhodný pitný režim a podpora psychiky.

2. Cíl práce

Cílem této práce je poukázat na to, že strava sportovců, vodních slalomářů nevyjímaje, by měla obsahovat vyvážený poměr živočišných a rostlinných bílkovin. Především kombinace hrachové a hydrolyzované pšeničné bílkoviny v poměru 75:25 poskytne příjemci kvalitní protein s optimálním aminokyselinovým složením.

3. Bílkoviny – nepostradatelná součást stravy sportovců

3.1. Základní živiny a esenciální faktory

Přísun potravin by měl dostatečně hradit optimální potřebné množství základní živin i všech esenciálních faktorů (vitaminů, minerálních a stopových prvků). Pod pojmem základní živiny jsou zahrnuty bílkoviny, tuky a sacharidy. Sportovní činnost klade zvýšené nároky na potřebu biologicky aktivních látek a ty z běžné stravy nelze spolehlivě uhradit. Nejedná se pouze o tradičně zmiňované vitamíny, minerální a stopové prvky, ale i o další esenciální látky, jako jsou aminokyseliny, mastné kyseliny. Řešení může spočívat jednak v nabídce speciálně vyvinutých funkčních potravin, tedy základních potravin s cíleně vyšším obsahem některých biologicky aktivních látek, anebo konzumací potravních doplňků (Burianová, 2001).

Pro výživu sportovců jsou velmi významné ty složky, které jsou metabolicky vysoce aktivní. Jsou to různé látky, které zajišťují využití energie, ať z glukózy nebo jiných cukrů, nebo z tuků, resp. mastných kyselin. K získání energie ze sacharidů přispívají zejména vitamín B1, chrom, dále nukleotidy a další látky.

Pro získání energie z mastných kyselin je důležitý karnitin, který zajišťuje přenos mastných kyselin do buněk svalové tkáně, a tím podporuje svalovou činnost (kosterní svaly a myokard). Pro svalové kontrakce je důležitou látkou též kreatin.

Pro růst svalů jsou významné jednak bílkoviny, ale též volné aminokyseliny jako stavební látky. Podstatná role připadá též látkám, které zabezpečují využití aminokyselin. Zinek a vitamín A je možno považovat za důležité růstové látky, dále nukleotidy a vitamín B12. Vitamín B6 zabezpečuje metabolismus mastných kyselin (Burianová, 2001).

Neopomenutelný význam ve výživě sportovců mají látky, které zabezpečují antioxidační aktivitu organismu. Při vysokých fyzických výkonech se zvyšuje množství volných kyslíkových radikálů a ty pak mohou mít značně nepříznivé účinky na buněčné a tkáňové struktury. Z toho důvodu by neměl být opomíjen přísun vitaminů (vitamín C, E, A a jeho provitaminů – karotenů), z minerálních látek a stopových prvků pak selen, zinek, měď a mangan. Striktní dodržování pitného režimu, je jednou z podmínek dokonalé regenerace u vrcholového sportovce (Burianová, 2001).

Po stránce výživy je účelné odlišit vrcholového profesionálního sportovce od sportovce amatéra, sportujícího pro radost ve volném čase. Rekreační sportovci tolik nevyžadují speciální výživu, ale měli by dbát na zajištění všech potřebných látek jako osoby s fyzicky náročnou prací. Proti tomu profesionální sport je činnost fyzicky i psychicky mimořádně náročná a velmi často nefyziologická. Proto profesionální sport spíše vyžaduje i v oblasti výživy profesionální přístup a cílená doporučení výživových poradců.

3.2. Denní dávka bílkovin

Pro přesné určení množství proteinů potřebných pro lidskou výživu by bylo třeba vzít v úvahu několik aspektů: celkovou potřebu proteinů, jejich biologickou hodnotu (tzn. obsah esenciálních aminokyselin), fyzikální a chemické změny při přípravě pokrmů a možné poruchy metabolismu, např. celiakii (Pánek, 2002).

Minimální denní potřeba proteinů je u dospělého člověka asi 0,5 až 0,6 g plnohodnotného proteinu na 1 kg tělesné hmotnosti. Pod touto hodnotou již mohou nastat různé zdravotní poruchy. Doporučuje se proto minimálně 0,6 až 0,8 g proteinů na 1 kg tělesné hmotnosti, aby měl organismus určitou bezpečnostní rezervu. Optimální spotřeba je o něco vyšší, protože ne všechny aminokyseliny jsou vždy přítomny v optimálním množství, tedy např. kolem 0,8 až 1,2 g na 1 kg, nejčastěji se doporučuje příjem 1 g/kg (Pánek, 2002).

Kromě malých dětí, dětí v pubertálním věku a kojících matek, mají zvýšené nároky na množství proteinů samozřejmě také sportovci. Pro tvorbu svalové hmoty může organismus za normálních podmínek (bez použití specifických podpůrných prostředků – např. anabolických steroidů) využít nejvýše okolo 1,3 g plnohodnotných proteinů na 1 kg tělesné hmotnosti. Nesmyslně vysoké dávky bílkovin nejenže organismus nezpracuje, ale naopak jej výrazně zatíží. Je potřeba mít na paměti, že intenzivní trénink zvyšuje potřebu bílkovin o 25%, nikoliv o 200-300% jak se nám snaží namluvit některé reklamní články a etikety prodávaných výrobků. Nestrávené bílkoviny ve střevě nejsou organismem využity a podléhají zpracování hnilobnými bakteriemi, které se začnou silně rozmnožovat. Výsledkem je zvýšená tvorba toxických látek ve střevě, některé se zpětně vstřebávají do krevního oběhu, mají celkově negativní vliv na zdraví a některé jsou karcinogenní. Obecně se doporučuje při konzumaci většího množství bílkovin

přijímat také prebiotické oligosacharidy, které omezují rozvoj nežádoucí střevní mikroflóry (Novák, 2013).

3.3. Nevyváženost zastoupení jednotlivých aminokyselin

Nevyváženost aminokyselin a rizikovost proteinu je často způsobena tím, že sportovec si z různých důvodů (reklama, sponzor, finance) obvykle oblíbí nějakou bílkovinu a tu ve stravě přijímá v mnohem vyšší míře než ostatní typy bílkovin. Do této skupiny problémů patří rovněž celkově malá pestrost dalších přijímaných bílkovin. Postupně může dojít k tomu, že organismus na tuto bílkovinu začne reagovat negativně, jako na látku, způsobující alergickou reakci. Velmi nebezpečné z tohoto hlediska jsou dva typy proteinů. První je sérová mléčná bílkovina, neboli syrovátkový protein (whey protein), druhou problematickou bílkovinou je lepek (gluten) - bílkovina obilovin (pšenice, žito, ječmen, oves, triticale). Alergické reakce proteinového (nebo dusíkatého) původu mohou vyvolávat také koryši („mořské plody“), vejce, ryby, arašídy, skořápkové plody, celer, soja a další (Novák, 2013).

3.4. Rostlinné bílkoviny

Pro sportovce je důležitá konzumace nejenom živočišných, ale i rostlinných bílkovin. Rostlinné bílkoviny bývají méně hodnotné, protože některá aminokyselina bývá limitující. U obilovin je to lyzin, u luštěnin metionin. Při vhodné kombinaci různých rostlinných bílkovin však lze tento problém úspěšně vyřešit a výslednou hodnotu přiblížit ideálnímu stavu referenčního proteinu, tj. celovaječného proteinu (Roquette).

Tato práce se soustředí na rostlinné bílkoviny vyráběné francouzskou firmou Roquette. Jedná se o hydrolyzovaný pšeničný protein, hrachový protein a protein ze sladkovodní řasy Chlorella. Vzorová receptura, která je součástí této práce, může sloužit jako inspirace pro výrobu vysokoproteinových potravin odlišných od různých proteinových tyčinek a instantních proteinových nápojů, kterých je na trhu dostatek.

4. Rostlinné bílkoviny firmy Roquette

4.1. NUTRALYS® W hydrolyzovaná pšeničná bílkovina

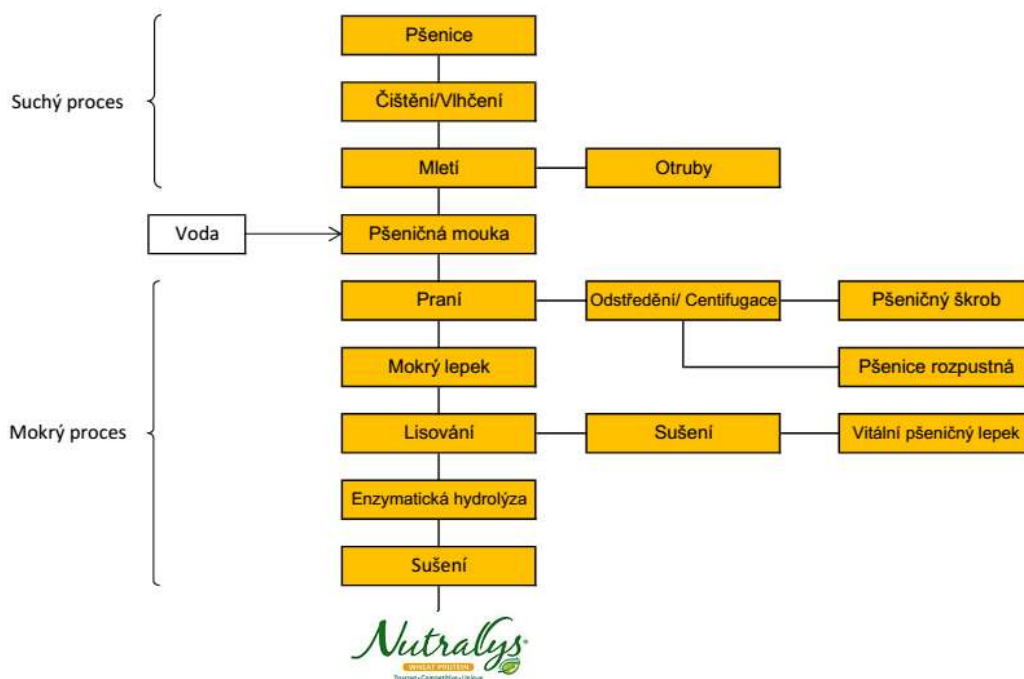
NUTRALYS® W je surovinou vyvinutou společností Roquette pro lidskou výživu. Je vynikajícím zdrojem bílkovin a to samostatně či v kombinaci s jinými zdroji (např. hrachovou bílkovinou). Je vyráběna bezpečným a jednoduše identifikovatelným originálním výrobním procesem. Jedná se o snadno použitelný produkt v práškovité formě.

- *Surovina:*

Od roku 1957 vyrábí společnost ROQUETTE z ozimé pšenice škrob a gluten (lepek). NUTRALYS® W je vyráběn z vitálního lepku extrakcí a to ve výrobním závodě v Lestrem, v severní Francii, kde je zpracovávána pšenice právě z této oblasti.

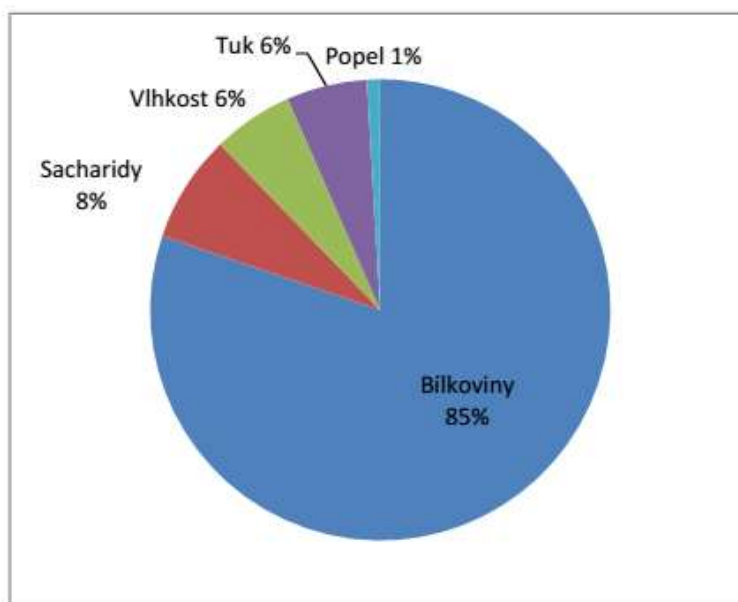
- *Výrobní proces:*

Vitální pšeničný lepek je extrahován z pšeničné mouky. Jedná se o mokrou extrakci pomocí vody, nejsou používány žádné chemické modifikace. NUTRALYS® W je získáván enzymatickou hydrolyzou pšeničného lepku.



- *Složení:*

Typické složení (komerčně vyráběného produktu)



NUTRALYS® W obsahuje průměrně 89 % bílkovin v sušině

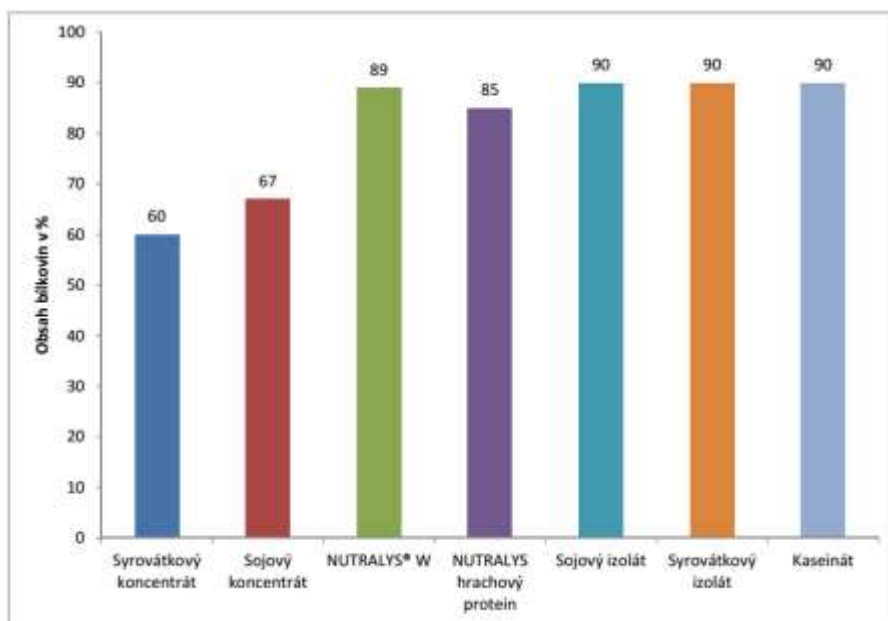
- *Esenciální aminokyseliny*

Obsah esenciálních aminokyselin v NUTRALYS® W je porovnáván s ideálním referenčním proteinem tak, jak je doporučováno FAO/WHO.

V g na 100 g bílkovin	NUTRALYS® W	FAO 2007 3-10 let děti	FAO 2007 dospělí reference
Cystin + Methionin	3,4	2,4	2,2
Histidin	1,9	1,6	1,5
Isoleucin	3,4	3,1	3,0
Leucin	6,7	6,1	5,9
Lysin	1,5	4,8	4,5
Phenylalanin + Tyrosin	8,4	4,1	3,8
Threonin	2,6	2,7	2,3
Tryptophan	0,9	0,7	0,6
Valin	3,6	4,0	3,9

- *Nutriční výhody:*

a. Obsah bílkovin: 89 % bílkovin v sušině



b. Vysoká stravitelnost

NUTRALYS® W je výborně stravitelný. Je zcela srovnatelný s vysoce kvalitními živočišnými bílkovinnými zdroji. Měření stravitelnosti pšeničného proteinu bylo provedeno na prasatech v INRA, St. Gilles – Francie 2009. Zjištěná hodnota: 97,1%

c. Zdroj prospěšných aminokyselin

Výpočet PDCAAS pro NUTRALYS® W:

FAO/WHO doporučila PDCAAS metodu (Amino Acid Score Corrected by Protein Digestibility) k hodnocení kvality bílkovin. Zde sumarizace výpočtu:

PDCAAS NUTRALYS® W (Lysin jako nejvíce limitující aminokyselina)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ref děti 3-10 let <ul style="list-style-type: none"> ♦ AASLysin = 1,5/4,8 = 31% ♦ PDCAAS = 30 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ref dospělí <ul style="list-style-type: none"> ♦ AASLysin = 1,5/4,5 = 33% ♦ PDCAAS = 32

Obsah aminokyselin: synergie pšeničných a hrachových bílkovin

Synergie obilovin a luštěnin je zajímavá z tohoto důvodu:

Obiloviny, jako pšenice, obsahují malé množství lysinu, ale jsou bohaté na sirné aminokyseliny.

Luštěniny, jako hrách, jsou bohaté na lysin, ale obsahují málo sirných aminokyselin.

Kombinace 75% hrachového proteinu NUTRALYS[®] pea a 25% hydrolyzovaného pšeničného proteinu NUTRALYS[®] W vede ke zlepšení aminokyselinového profilu:

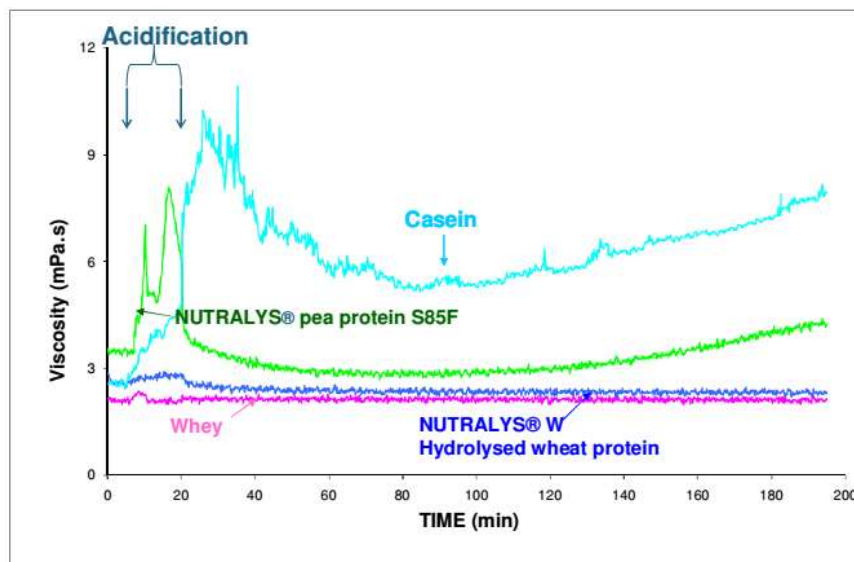
PDCAAS směsi 25% NUTRALYS [®] W – 75% NUTRALYS [®] pea protein	
▪ Ref děti 3-10 let ♦ AASLysin = 101% ♦ PDCAAS = 98	▪ Ref dospělí ♦ AASLysin = 110% ♦ PDCAAS = 100

d. Substitute živočišných bílkovin - dopad na složení tuku výsledného výrobku

Živočišné bílkoviny jsou bohaté na nasycené mastné kyseliny. NUTRALYS[®] W žádné neobsahuje. Navíc, NUTRALYS[®] W obsahuje 60% nenasycených mastných kyselin, které mohou výrobcům pomoci dosáhnout lepšího profilu mastných kyselin v hotových výrobcích.

Při simulaci fyziologické stravitelnosti pomocí NIZO SIMPHYD modelu byly porovnávány živočišné proteiny (kaseináty a syrovátkový protein) a dále hrachový a pšeničný protein. Bylo zjištěno, že NUTRALYS[®] W je rychlým proteinem, podobně jako syrovátkový protein.

„Rychlé“ proteiny jsou nejčastěji používány právě ve sportovní výživě.



Použití NUTRALYS® W v různých potravinářských aplikacích:

Výrobky \ Vlastnosti bílkovin	Zdroj bílkovin	Rozpustnost	Disperze	Schopnost zhnědnout	Změkčení těsta/nízká viskozita
Na bílkoviny bohaté potraviny a nápoje	XXX	XXX	XX	X	X
Náhrada masa	XXX	XXX	XXX	N.A.	N.A.
Proteinové tyčinky	XXX	XX	XX	X	X
Směsi pro sportovní výživu	XXX	XXX	XXX	N.A.	N.A.
Pekařské výrobky, snacky a cereálie	XX	X	X	XX	XXX
Masné výrobky	XX	XX	XX	XXX	XX
Fermentované omáčky/hydrolizované rostlinné proteiny	XXX	XX	XX	X	N.A.

X: uspokojivý výsledek
 XX: vhodný
 XXX: velmi vhodný
 N.A.: není sledovaný

e. Označování bílkovin na obalech potravinářských výrobků:

Evropské potravinové právo dává jasná pravidla pro označování. Označování je shodné pro všechny členské státy EU.

Výživová tvrzení EU (nařízení (ES) č. 1924/2006):

- „Zdroj bílkovin“ - pokud bílkoviny poskytují minimálně 12% energie v konečném výrobku
- „S vysokým obsahem bílkovin/Bohaté na bílkoviny“ - pokud bílkoviny poskytují minimálně 20% energie v konečném výrobku
- „Se zvýšeným obsahem bílkovin“ - pokud poskytuje o 30% bílkovin více, než běžný výrobek zároveň bílkoviny poskytují 12% energie v konečném výrobku

Zdravotní tvrzení (nařízení (EU) 432/2012)

- Bílkoviny přispívají k růstu svalové hmoty.
- Bílkoviny přispívají k udržení svalové hmoty.

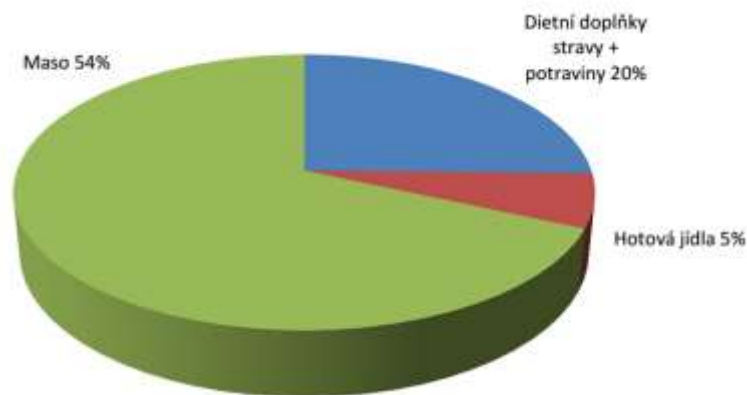
Tato tvrzení smí být použita pouze u potravin, které jsou přinejmenším zdrojem bílkovin podle vymezení v tvrzení “Zdroj bílkovin” na seznamu v příloze nařízení (ES) č. 1924/2006.

4.2. NUTRALYS[®] pea (www.pea-protein.com)

Hrách, jeden z nejstarších zdrojů potravin v Evropě, v sobě kombinuje energii ze škrobu a bílkovin. S hrachovým proteinem NUTRALYS[®] pea se nám otevírají nové možnosti obohacování celé řady potravinářských výrobků. NUTRALYS[®] pea je hrachový protein vyvinutý francouzskou společností Roquette pro široké spektrum potravinářských výrobků.

▪ *Surovina*

Je vyráběn bezpečným a snadno identifikovatelným způsobem ze žlutého hrachu (*Pisum Sativum*). Všechn hrách, který je společností Roquette zpracováván je výlučně pěstován ve Francii v regionu Středomoří společně s pšenicí, ječmenem, čočkou a vikví a také na severu Francie, kde je situován výrobní závod společnosti Roquette. Jedná se o surovinu s vysokými technologicky funkčními a nutričními benefity. Práškovitá konzistence je snadná pro dávkování a další manipulaci. Hrachová bílkovina je používána v celé řadě potravinářských výrobků. Dle GEPV (Asociace francouzských producentů rostlinných bílkovin) bylo kontrolou nabídky potravin v obchodech ve Francii v roce 2007 zjištěno, že hrachovou bílkovinu obsahovalo 79 potravin (což byl nárůst o 43% oproti roku 2005). 2/3 z toho obsahovaly masné výrobky.



Zdroj: GEPV

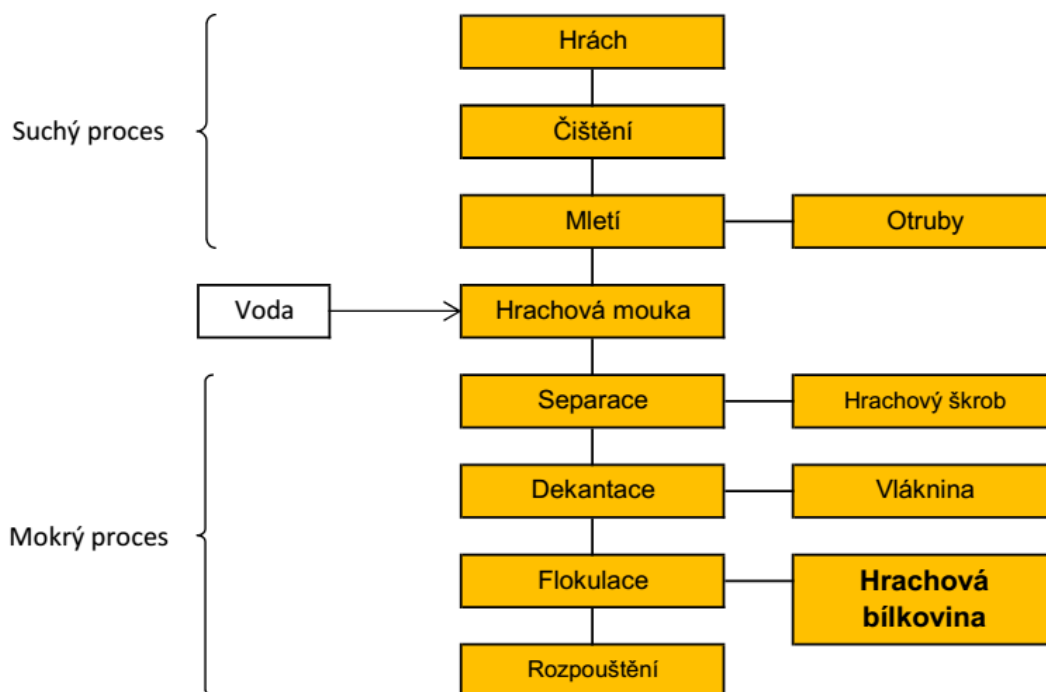
Aminokyselinový profil luštěninových bílkovin je velmi podobný ideálnímu referenčnímu proteinu (FAO/WHO 1985 a 2002) a v kombinaci s obilnými bílkovinami dostáváme zdravou alternativu pro současnou i budoucí stravu.

Obohacování potravin rostlinnými bílkovinami má vzestupnou tendenci. Ve vyspělých zemích je konzumováno 2x více živočišných bílkovin než rostlinných, třebaže výživový odborníci doporučují stejný příjem živočišných i rostlinných bílkovin. Přesto všechno, např. populace seniorů, trpí nedostatkem bílkovin v jejich stravě. Množství přijatých bílkovin např. v rozvojových zemích je kriticky nízké.

- *Výrobní proces*

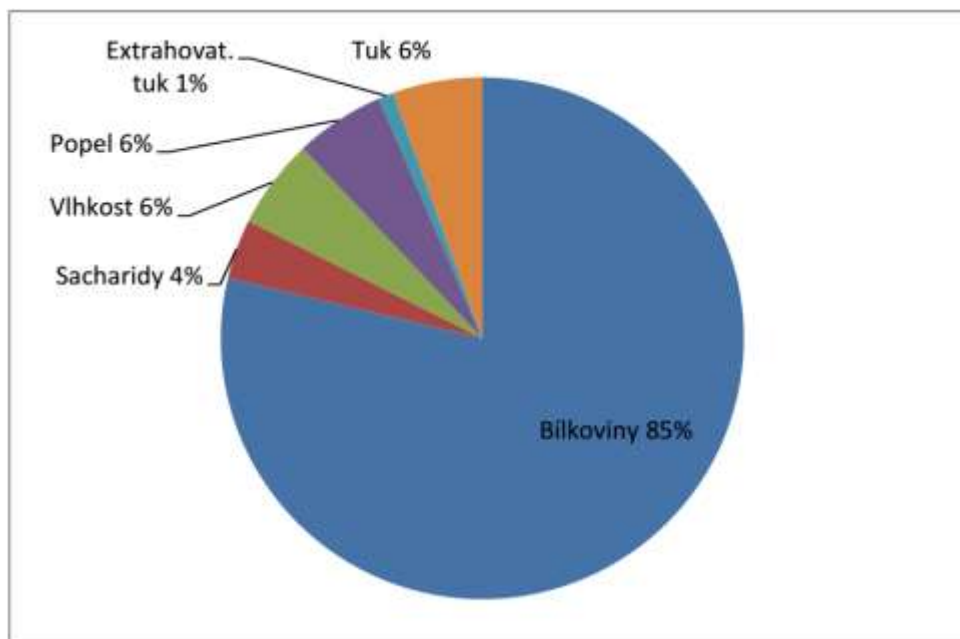
Společnost Roquette vyvinula speciální výrobní postup extrakce rozpustného hrachové bílkoviny. Velmi mírné podmínky bez použití chemických rozpouštědel umožňují získání výborných funkčních vlastností a nutričních hodnot.

Výroba je bezpečná a jednoduchá: je používán suchý proces pro výrobu hrachové mouky. Poté dojde k hydrataci mouky. Po separaci škrobu a vlákniny je bílkovina koagulována, vyčištěna a opatrně usušena v několika patrové sprayové sušárně. Výsledkem je velmi čistý prášek, který je snadno dispergovatelný, s nízkou prašností a pěnivostí.



- *Složení*

Typické složení (komerčně vyráběného produktu)



- *Chut' a vůně*

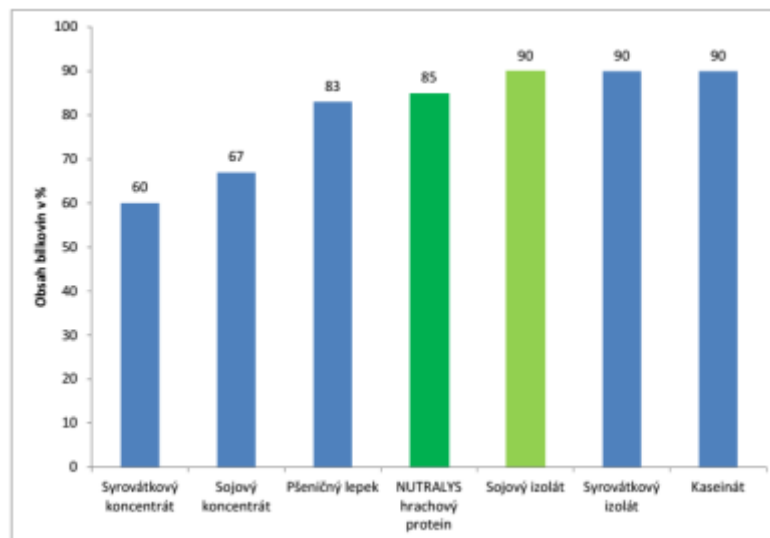
Způsob provedené extrakce eliminuje většinu molekul zodpovědných za „nepříjemnou“ luštěninovou chuť. Třebaže jemná luštěninová chuť je stále rozeznatelná, lze NUTRALYS[®] pea použít v celé řadě potravinářských výrobků.

- *Nutriční benefity*

NUTRALYS[®] pea je koncentrovaný, vysoce stravitelný zdroj bílkovin.

- a. *Obsah bílkovin*

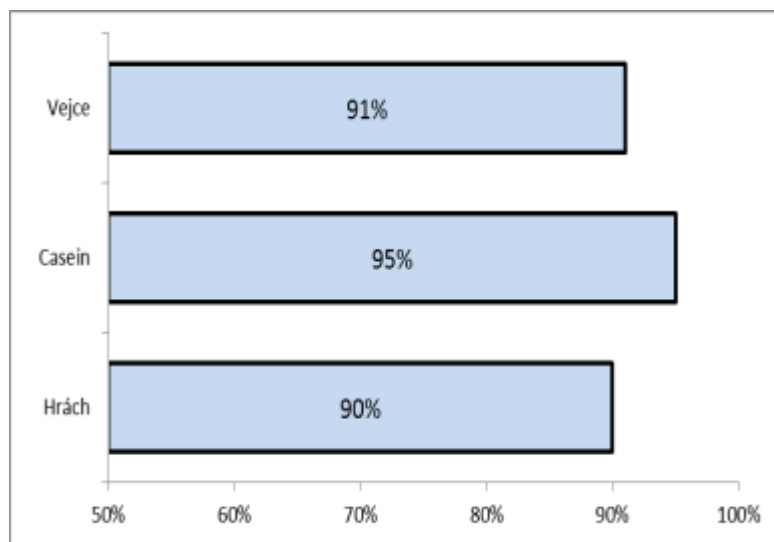
Obsah bílkovin je 85% u typů F85 a 86% pro typy S85.



b. Vysoká stravitelnost

Stravitelnost NUTRALYS[®] pea velmi vysoká a to díky velmi nízké hladině anti-nutričních látek. Žlutý hrách pěstovaný ve Francii má nízký obsah taninů, fytátů a lektinů. Obsah inhibitoru trypsinu je mnohem nižší než u sojových bobů. Obsah isoflavonů je extrémně nízký. Další potenciální anti-nutriční faktory jsou odstraněny či redukovány během výrobního procesu. Cukry zodpovědné za snížení stravitelnosti jsou koncentrovány v rozpustné části a eliminovány z bílkoviny. Stejně tak saponiny.

Stravitelnost je vyšší než u hrachové mouky a porovnatelná s nejlepšími živočišnými zdroji bílkovin.



Stravitelnost hrachové bílkoviny byla měřena na INRA-INA PG.

c. Zdroj prospěšných aminokyselin

NUTRALYS[®] pea je zdrojem esenciálních aminokyselin, jejichž složení je velmi podobné ideálnímu referenčnímu proteinu doporučeném FAO/WHO.

V g na 100 g bílkovin	NUTRALYS [®] hrachová bílkovina	FAO 2008 3-10 let děti	FAO 2008 dospělí reference
Cystin + Methionin	2,1	< 2,4	< 2,2
Histidin	2,5	> 1,6	> 1,5
Isoleucin	4,7	> 3,1	> 3,0
Leucin	8,2	> 6,1	> 5,9
Lysin	7,1	> 4,8	> 4,5
Phenylalanin + Tyrosin	9,3	> 4,1	> 3,8
Threonin	3,8	> 2,7	> 2,3
Tryptophan	1,0	> 0,7	> 0,6
Valin	5,0	> 4,0	> 3,9

PDCAAS je oficiální metodou doporučenou FAO/WHO.

PDCAAS metoda: pro každou esenciální aminokyselinou je vypočítán poměr mezi jejím množstvím (v mg) v 1 g studované bílkoviny a množstvím v referenční bílkovině (děti 3-10 let/ dospělí - doporučení FAO 2008).

Ref. děti 3-10 2008

AAS M+C = $2.1/2.4 = 87,5\%$

PDCAAS = $87,5 \times 0.98 = 86\%$

Ref. dospělí 2008

AAS M+C = $2.1/2.2 = 95\%$

PDCAAS = $95.5 \times 0.98 = 93\%$

Směs NUTRALYS[®] pea protein (75%) + pšeničný gluten (25%) PDCAAS = 0.98

NUTRALYS[®] pea je bohatým zdrojem specifických aminokyselin, které přinášejí výhody pro náš organismus.

Aminokyseliny	Vhodné pro	obsah NUTRALYS® (v % aminokyselin)
Lysin	Růst člověka, zdravé kosti	7,1 %
Aminokyseliny s rozvětveným řetězcem	Zachování svalové hmoty	17,9 %
Arginin	Imunitní systém, fyzická námaha	8,7 %
Glutamin + kyselina glutamová	Zdroj energie pro svaly při stresu	16,7 %

4.3. ALGILITY – protein z řasy

Jedná se o světle zelenou až žlutou mouku z řasy *Chlorella protothecoïdes* s vysokým obsahem bílkovin - 62%, 10% vlákniny (převážně Galaktomanany), 11% tuků (složení mastných kyselin podobné olivovému oleji) a 8% sacharidů. Energetická hodnota je 420 kcal/100 g. Algility je vyráběna ve Francii, ve speciálním uzavřeném fermentoru bez přístupu světla. V EU má Algility status potravinářské suroviny.

Jedná se o produkt vhodný pro vegetariány, vegany, celiaky. Je GMO-free a k dispozici je Halal i Kosher certifikát.

Lze ji použít do různých druhů instantních nápojů, sportovních výživ, doplňků stravy, cereálních a pekařských výrobků nebo polévek (Roquette).

Alergen	Přítomen v produktu	Přítomen na výrobní lince	Přítomen ve výrobním závodě	Je riziko křížové kontaminace kontrolováno
	„-“ nepřítomen; „+“ přítomen			
Pšenice, lepek a výrobky z něj	-	+	+	Ano
Ostatní obiloviny, které obsahují lepek ¹ a produkty z nich	-	-	-	Není aplikovatelné
Kukuřice a produkty z nich	-	-	+	Ano
Hrách a produkty z něj	-	-	+	Ano
Rajčata a produkty z nich	-	-	+	Ano
Korýši včetně krabů, humři, nebo krevety	-	-	-	Není aplikovatelné
Vejce a vaječné výrobky	-	-	-	Není aplikovatelné

Ryby a rybí výrobky	-	-	-	Není aplikovatelné
Oxid siřičitý nebo siřičitany v koncentraci vyšší než 10 ppm	-	-	+	Ano
Sezamová semínka	-	-	-	Není aplikovatelné
Soja a sojové výrobky	-	-	-	Není aplikovatelné
Celer	-	-	-	Není aplikovatelné
Hořčice	-	-	-	Není aplikovatelné
Mléko a mléčné výrobky	-	-	-	Není aplikovatelné
Lupina	-	-	-	Není aplikovatelné
Měkkýši	-	-	-	Není aplikovatelné
Arašídý	-	-	-	Není aplikovatelné
Ořechy ³	-	-	-	Není aplikovatelné

¹Obiloviny (tj žito, ječmen, oves, špalda, kamut, rýže a divoká rýže, čirok, pohanka, proso, quinoa)

5. **Receptura pro snídaňové sušenky s hrachovým proteinem** (Roquette, Product formulation BI 52)



▪ *Suroviny*

		Kontrolní receptura	Nová receptura s NUTRALYSEM [®] pea
A	Voda	6,5	6,5
	Uhličitan sodný	0,35	0,35
	Uhličitan amonný	0,15	0,15
B	Cukr	15,0	15,0
	Glukozový sirup	2,5	2,5
C	Tuk	15,0	15,0
	Sojový lecithin	0,2	0,2
D	Pšeničná mouka	43,6	35,6
	Pšeničná celozrnná mouka	6,5	6,5
	Ovesné vločky	8,0	8,0
	NUTRALYS [®] pea	0	7,0
	Odtučněné mléko	1,5	1,5
	Sůl	0,2	0,2
	Pyrofosforečnan sodný	0,3	0,3
	Vanilkový prášek	0,2	0,2
		100,0	100,0

- *Postup*

Rozpustíme uhličitan sodný a uhličitan amonný (plní funkci kypřidel) ve vodě. Přidáme cukr a glukózový sirup. Mixujeme jednu minutu při nízkých otáčkách. Přidáme tuk a lecithin a mixujeme dvě minuty při vyšších otáčkách. Přidáme všechny prášky, dvě minuty mixujeme při nízkých otáčkách, poté otáčky zvýšíme a mixujeme ještě minutu. Pečeme při 160 °C – cca 12min.

- *Nutriční hodnoty (přibližně na 100g)*

	Kontrolní	Nová receptura s NUTRALYSEM® pea
Kalorie (kCal/kJ)	467	472
Bílkoviny	8,3	14,1
Tuk	18,5	19,0
Sacharidy	66,8	61,2
... z toho cukry	19,5	19,5
Vláknina	2,7	2,5
... nerozpustná	2,7	2,5
... rozpustná	0,0	0,0
% kCal z bílkovin	7%	12%

Lze použít výživové tvrzení „Zdroj bílkovin“, protože bílkoviny v receptuře poskytují minimálně 12% energie v konečném výrobku

AAS (AMINO ACID SCORE – aminokyselinový profil)

AAS slouží k zhodnocení kvality proteinu. Tento přístup pracuje s konceptem tzv. ideálního proteinu či referenční bílkoviny, jež obsahují optimální a vyrovnaný poměr jednotlivých esenciálních aminokyselin. Pro tyto účely se jako standard používá celovaječný protein,

Esenciální aminokyseliny	FAQ-2008		Kontrolní		Zdroj bílkovin = NUTRALYS® pea	
	Dospělí Reference	3-10 let děti	AAS Dospělí	AAS Děti	AAS Dospělí	AAS Děti
Cystein + Methionin	2,2	2,4	184%	168%	137%	126%
Histidin	1,5	1,6	144%	135%	156%	146%
Isoleucin	3,0	3,1	126%	122%	142%	138%
Leucin	5,9	6,1	119%	115%	130%	126%
Lysin	4,5	4,8	52%	49%	108%	102%
Phenylanin + Tyrosin	3,8	4,1	208%	193%	228%	211%
Threonin	2,3	2,5	123%	114%	146%	134%
Tryptofan	0,6	0,7	207%	177%	186%	159%
Valin	3,9	4,0	114%	111%	122%	119%

6. Závěr

Příjem vysokých dávek bílkovin je často sportovci vnímán jako klíč k úspěchu ve sportovním tréninku. Přesto i zde platí, že “více neznamená lépe”. Nesmyslně vysoké dávky organismus nejenže nezpracuje, ale naopak jej zatěžují a trvalý příjem vysokého množství proteinů může vést ke zdravotním komplikacím, které sportovce vyřadí z tréninku i závodů. Vysoký příjem bílkovin vede ke snižování hladiny vápníku, hořčíku, zinku, také draslíku, fosforu a síry. Nedostatek vápníku, kromě zhoršené kvality kostí odvápněním, způsobuje také náchylnost ke zraněním, jako jsou natržené svaly a šlachy. Zvýšený metabolismus bílkovin zvyšuje spotřebu vitamínu B6 a niacinu. Pokud tělo trpí jejich nedostatkem, reaguje sníženou imunitou (Novák, 2013).

Rostlinné bílkoviny Nutralys[®] W a Nutralys[®] pea jsou surovinami s vysokou nutriční hodnotou. Díky nízkému obsahu tuků plně korespondují s doporučením WHO jako prevence před obezitou a kardiovaskulárním onemocněním. Řada potravinářských firem již v současné době nabízí i vysokoproteinové chleby, podobného vzhledu jako klasické pšenično-žitné, např. „Večerní chlebík“ / Penam, ČR, či „Brotland“ / Německo, dále různé extrudované chleby s přídavkem bílkovin např. Wasa Fit / Německo či Knuspi / Extrudo Bečice, ČR. Kromě chlebů jsou to i snídaňové cereálie obohacené bílkoviny např. Kashi / USA či sušenky Gaylord Hauser / Velká Británie. Strava sportovce by měla být pestrá. Měla by obsahovat nejenom „maso“, ale i celozrnné pšeničné a žitné pečivo, bezlepkové zrniny jako oves, pohanku, jáhly, dále rýži a kukuřici. Vláknu lze doplnit ve formě ovoce a zeleniny, jak v syrové, tak tepelně upravené formě. Zcela zásadní význam má dodržování pitného režimu.

Použitá literatura:

1. TEREZA BURIANOVÁ *Výživa dospělých*. Nadace NutriVIT, 2/2001.
2. PETR NOVÁK *Toxicita bílkovin*. 2013
3. JAN PÁNEK a kolektiv *Základy výživy*. Vydavatelství Svoboda servis, 2002.
4. Evropská Unie. Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1924/2006 ze dne 20. prosince 2006 o výživových a zdravotních tvrzeních při označování potravin. V *Úřední věstník Evropské unie*. 30.12.2006, L 404/9 až 404/25. Dostupný také z WWW:
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX:32006R1924>
5. Evropská Unie. Nařízení Komise (EU) č. 432/2012 ze dne 16. května 2012, kterým se zřizuje seznam schválených zdravotních tvrzení při označování potravin jiných než tvrzení o snížení rizika onemocnění a o vývoji a zdraví dětí. V *Úřední věstník Evropské unie*. 25.5.2012, L 136/1. Dostupný také z WWW:
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?qid=1467375774564&uri=CELEX:32012R0432>

Internetové zdroje:

1. Dokumenty firmy ROQUETTE, LE ROMARIN 25 ALLÉE VAUBAN (produktové specifikace, marketinkové informace, receptura), dostupné na <http://www.roquette-food.com>