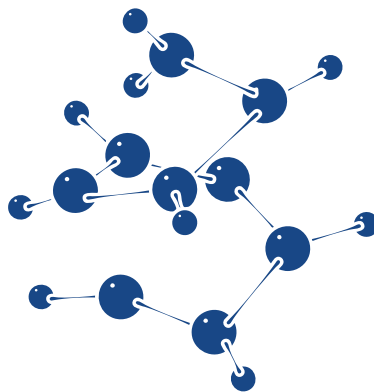


Biologická hodnota bílkovin

Neznámý hrdina vašeho zdraví



- *Proč není jedno, jaké bílkoviny konzumujete?*
- *Jak ovlivňují kvalitu zdraví?*
- *Jakou roli hrají při hubnutí?*

Dejte svému tělu to, co skutečně potřebuje

Možná si kladete otázku, proč pociťujete **únavu**, nedaří se vám zhubnout nebo proč vaše tělo nevytváří dostatek **hormonů či enzymů**? Proč je váš **imunitní systém oslabený**? Vzpomínáte si na dobu, kdy jste byli **plní energie**, cítili jste se výborně a rádi byste se tak opět cítili?

Jedním z faktorů, který v tom může hrát roli, je **biologická hodnota bílkovin**.

Tato často opomíjená souvislost má význam pro **regeneraci organismu, celkovou výkonnost i proces hubnutí**.

V praxi se setkávám s tím, že mnoho lidí trpí **proteinovou podvýživou**, i když konzumují dostatek bílkovin. Důvodem bývá jejich **nižší využitelnost**, která souvisí s **biologickou hodnotou bílkovin**.

Pokud jste ještě nečetli předchozí bonusy („Bez bílkovin žádné zdraví“, „Čím svaly rozhodují o přežití“ a „Bazální metabolismus – pomocník nebo nepřítel?“), doporučuji se k nim vrátit.

Tento text může být místy náročnější, ale pomůže vám lépe porozumět **souvislostem**, které mají na zdraví **dlouhodobý vliv**.



Proč se nemůžete zbavit kil navíc?

Naše tělo potřebuje **kvalitní zdroje bílkovin** pro správnou funkci **svalů, imunitního systému a pro obnovu tkání.**

Dle průzkumu **chce 68 % Evropanů** v současné době zhubnout a drží nějaký typ diety.

Většina z nich má pocit, že **bojuje s větrnými mlýny.**

Fenomén zvaný **jojo efekt** je známý po celém světě a za jeho vznikem stojí **nízký bazální metabolismus**, který je důsledkem **nevhodných diet.**

Opakované diety mohou **energetické nároky těla snížit**, někdy až o **40 %**, což může představovat problém, protože jen málokdo dokáže dlouhodobě přijímat tak omezené množství energie.

Organismus nespoteřovanou energii ukládá do **tukových zásob**, nejčastěji v oblasti **břicha**, což může představovat **zdravotní riziko.**

Cesta ven ze **začarovaného kruhu diet a přibírání** vede přes zvýšení **bazálního metabolismu.**

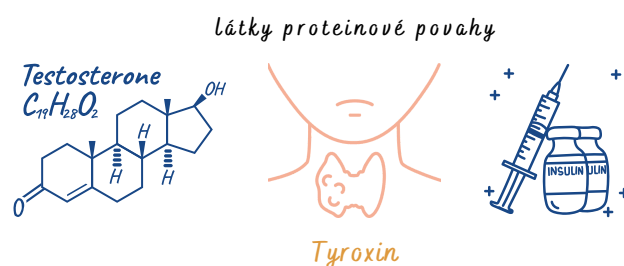
Klíčovým předpokladem je kvalita svalové tkáně (viz bonus „Bazální metabolismus – pomocník nebo nepřítel?“) a k tomu jsou důležité **bílkoviny s biologickou hodnotou nad 100.**



Co je na biologické hodnotě bílkovin tak významného?

Biologická hodnota bílkovin určuje schopnost těla přeměnit přijaté bílkoviny na **vlastní tělesné bílkoviny** v procesu zvaném **proteosyntéza**. Tělo si můžete představit jako „továrnu“, ve které se každý den vytváří tisíce vlastních bílkovin, pro jejichž tvorbu je potřeba **dostatek stavebního materiálu**.

Jinými slovy, udává, **kolik gramů vlastních bílkovin** (například hormonů, enzymů, protilátek nebo svalových vláken) si organismus dokáže vytvořit ze **100 gramů přijatých bílkovin ve stravě**.



Udává se v procentech a čím je **biologická hodnota vyšší**, tím méně bílkovin tělo potřebuje k udržení **vyrovnané bílkovinné bilance**.

Co to znamená?

Lidské tělo každý den odbourává vlastní bílkoviny, které je potřeba průběžně nahrazovat.

Pro lepší představu si můžete představit situaci, kdy se v těle netvoří dostatek **inzulínu**. Tento hormon je nezbytný pro regulaci hladiny cukru v krvi a jeho nedostatek může vést k závažným komplikacím.

Proto si **lidé s diabetem**, kteří si inzulín nedokáží tvořit v dostatečném množství, musí inzulín **doplňovat injekčně**.

Nejde ale jen o inzulín. Lidský organismus obsahuje více než **10 tisíc různých bílkovin**, které jsou součástí každé buňky v těle a podílejí se na většině procesů v organismu.

Tyto **bílkoviny** plní řadu funkcí – **stavební, transportní, regulační i obranné**.

Pokud organismu nedodáte dostatek **aminokyselin**, chybí mu **stavební materiál** pro regeneraci a obnovu buněk.

Jaký to může mít důsledek?

Postupně může docházet ke **zhoršení regenerace, poklesu vitality** a vyšší náchylnosti k onemocnění.

Důvodem je, že tělo nemá dostatek zdrojů pro **obnovu buněk a tkání**.

Ať už jde o **hormony, enzymy, protilátky nebo svalová vlákna**, jejich nedostatek se může negativně projevit na **celkovém zdraví**.



Jak biologická hodnota bílkovin ovlivňuje výkonnost a schopnost regenerace?

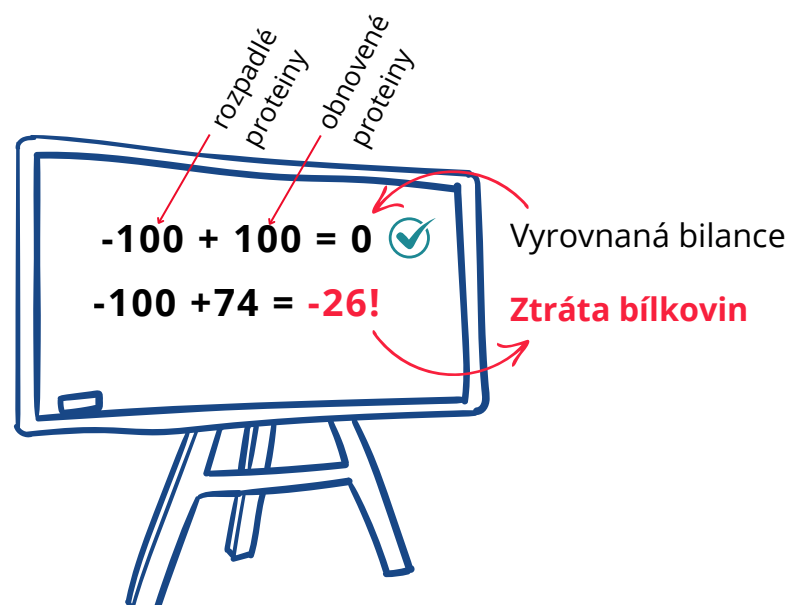
Biologická hodnota bílkovin rozhoduje o jejich **využitelnosti pro organismus**. Pokud bílkoviny nemají dostatečně vysokou biologickou hodnotu, tělo se postupně může dostávat do stavu **proteinové malnutrice (podvýživy)**.

Pokud je **biologická hodnota bílkoviny** (například sóji) pouze **74**, pak ze **100 g přijatých bílkovin** je organismus schopen vytvořit jen **74 g vlastních bílkovin**.

Je důležité si uvědomit, že **100 g bílkovin není totéž jako 100 g potravin**. Například kvalitní šunka obsahuje přibližně **18-20 g bílkovin na 100 g potravin**.)

Znamená to, že pokud se rozpadne **100 g tělesných bílkovin**, organismus je schopen nahradit pouze **74 g**.

Zbytek chybí, protože není k dispozici dostatek stavebního materiálu.



Pokud tento stav trvá dlouhodobě, tělo se postupně dostává do **proteínové malnutrice (podvýživy)**.

Při konzumaci bílkovin s **nízkou biologickou hodnotou** (včetně sójových) dochází k nedostatečné **obnově tělesných bílkovin**. K důsledkům tohoto stavu jste se mohli seznámit v bonusu „Bez bílkovin žádné zdraví“.

Tento stav se může projevit například nárůstem hmotnosti a sníženou tvorbou některých **enzymů, hormonů nebo svalových bílkovin**. Může docházet k trávicím potížím a postupnému **úbytku svalové hmoty**.

V některých případech může být nutné doplnění určitých hormonů nebo enzymů.

Bílkoviny s nižší biologickou hodnotou neposkytují organismu **dostatek stavebního materiálu** pro plnou **obnovu tělesných bílkovin**. Čím déle tento stav trvá, tím výrazněji se může projevit na **zdravotním stavu**.

Pro lepší pochopení je vhodné podívat se na to, **jak se určuje biologická hodnota bílkovin**.



Co určuje biologickou hodnotu bílkovin?

Hodnota bílkovin z různých zdrojů není stejná. **Ovlivňuje ji** především:

- **složení aminokyselin**, jejich **množství**
- a **vzájemný poměr**, který se řídí dvěma základními zákony.

Abychom mohli tvrdit, že bílkovina má **vysokou biologickou hodnotu**, nestačí jen to, že obsahuje všechny **esenciální aminokyseliny**.

Tím je splněna pouze **první podmínka ze dvou** a samo o sobě to ještě nevyovídá o **biologické hodnotě bílkoviny**.

Kromě přítomnosti všech esenciálních aminokyselin je důležité, aby byly zastoupeny i ve **správném vzájemném poměru**. Výslednou biologickou hodnotu ovlivňují také **dva základní zákony**:

- **Wolfův zákon** nadbytku některé aminokyseliny
- **Rubnerův zákon** limitní aminokyseliny

1

Rubnerův zákon limitní aminokyseliny

Rubnerův zákon říká, že **využití aminokyselin závisí na nejméně zastoupené esenciální aminokyselině**. Tyto aminokyseliny je nutné přijímat **potravou**.

Vysvětlení:

- Aminokyselina, která v bílkovině chybí nebo je jí nedostatek, se nazývá **limitní aminokyselina**, protože její množství omezuje **využitelnost bílkoviny**.
- Pokud chybí některá z **esenciálních aminokyselin**, tělo nemůže vytvořit **plnohodnotnou bílkovinu**. Ostatní aminokyseliny se v takovém případě nevyužijí a jsou z těla **vyloučeny**.
- Organismus dokáže vytvořit jen tolik **vlastních bílkovin**, kolik odpovídá množství **nejméně zastoupené aminokyseliny**. Ostatní aminokyseliny se stávají **nevyužitými** a organismus je následně vyloučí, **a to i v případě celkového nedostatku bílkovin v něm**.

Příklady limitních aminokyselin v potravinách:

- mléko → limitní aminokyselina je **methionin**,
- hovězí maso → **valin**,
- v rybách a kuřecím mase **tryptofan**,
- luštěniny → **methionin a tryptofan**,
- v sóji **methionin a valin**,
- obiloviny → **lysin a isoleucin**,
- ořechy → **methionin, lysin**,

2

Wolfův zákon nadbytku některé aminokyseliny

Wolfův zákon nám říká, že **aminokyselina ve výrazném nadbytku** (více než **čtyřnásobném**) **narušuje využití ostatních aminokyselin** a **zesiluje vliv limitní aminokyseliny** (Rubnerův zákon).

Vysvětlení:

- Aminokyselina, která je zastoupena ve výrazném nadbytku, **omezuje využití dalších aminokyselin**.
- Z tohoto důvodu není vhodné zaměřovat se pouze na příjem jednotlivých aminokyselin (například **argininu** nebo **BCAA**).
- Pro tvorbu **svalových bílkovin** je potřeba současný přísun **všech 9 esenciálních aminokyselin**, nikoli pouze některých z nich. Pokud je některá **aminokyselina ve výrazném nadbytku**, může dojít k narušení rovnováhy a výsledkem může být i **nižší tvorba vlastních bílkovin**.

Kvalitní bílkovina musí obsahovat všechny **esenciální aminokyseliny** a zároveň je mít ve **správném vzájemném poměru**. (**Rubnerův zákon**).

Co je z toho nejdůležitější?

- **Aminokyseliny** se na rozdíl od cukrů a tuků v těle **neskladují** (s výjimkou malé zásoby v krvi, přibližně 0,5 %).
- Nedostatek aminokyselin vede k nedostatečné tvorbě **tělesných bílkovin**, což se může **projevit** například:
 - **otoky**,
 - **úbytkem svalové hmoty** (svalové atrofii),
 - **oslabení imunitního systému**,
 - **hypoalbuminémii** – rozhozením hormonálního systému – depresivními stavy, pooperačními komplikacemi, **zhoršeným hojením ran**,
 - **poklesem vitality** a dalšími projevy.
- **Pokud nejsou všechny esenciální aminokyseliny k dispozici** ve stejnou dobu (nejpozději v průběhu dne), ostatní aminokyseliny se **nevyužijí** a jsou z organismu vyloučeny.
- Hladinu **bílkovin v organismu** lze orientačně zjistit z krve – sleduje se například **albumin a prealbumin**.
- **Proteinová malnutrice (podvýživa)** se častěji vyskytuje **ve vyšším věku** nebo u některých onemocnění, například pacientů s chronickými **střevními záněty** (80%) či **onkologickými onemocněními** (85 %).

Jednou z oblastí, kde se tyto **principy výrazně projevují**, jsou právě **rostlinné zdroje bílkovin**.



Jaká jsou specifika rostlinných bílkovin?

Rostlinné zdroje bílkovin mohou obsahovat celé spektrum **aminokyselin**, ale často se liší jejich **množství a vzájemné zastoupení**.

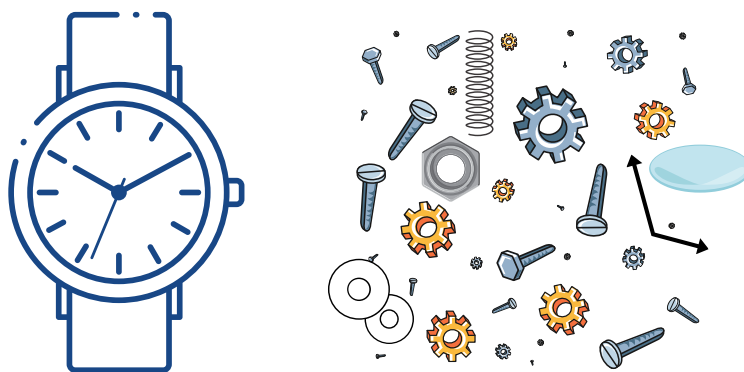
V důsledku toho se některé aminokyseliny **nevyužijí** (viz **Rubnerův zákon**), což může zvyšovat riziko **nedostatečného příjmu využitelných bílkovin**.

Pro tvorbu **tělesných bílkovin** je důležité mít k dispozici všechny aminokyseliny ve **správném množství**.

Pro lepší představu si to můžeme přiblížit na příkladu **hodinek**.

Představte si hodinky rozložené na jednotlivé součástky – například kolečka, šroubky, pružiny a další části.

Každá z těchto součástek odpovídá jedné **aminokyselině**.



Pokud z nich chcete sestavit funkční **hodinky** (tedy **tělesnou bílkovinu**), potřebujete kompletní sadu **součástek (aminokyselin)**.

Nestačí mít všechny typy **aminokyselin**, ale je potřeba, aby byly i ve **správném množství**.

Pokud chybí byť jen jedna **aminokyselina**, výsledná **bílkovina nebude plně funkční**.

Stejný princip platí i pro rostlinné bílkoviny.



Často se stává, že některá **aminokyselina chybí** nebo není zastoupena v dostatečném množství.

Ostatní aminokyseliny se pak **nevyužijí** a organismus je vyloučí.

Nedostatek jedné **aminokyseliny** nelze nahradit ostatními.

Tělo tak nemá k dispozici všechny potřebné složky pro tvorbu **plnohodnotné bílkoviny**. Pokud tento stav trvá dlouhodobě, může vést k **proteinové malnutrici (podvýživě)**.

Proč není kombinace rostlinných bílkovin v praxi jednoduchá?

Často se uvádí, že nedostatek jedné **aminokyseliny** lze řešit kombinací různých **rostlinných potravin**.

Tento přístup vychází z předpokladu, že nedostatek **limitní aminokyseliny** lze vyrovnat potravinou, která ji obsahuje.

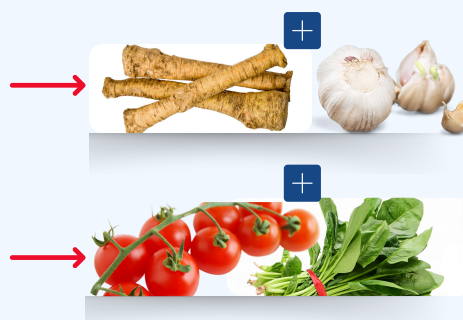
Tento princip je správný, ale jeho praktické využití není jednoduché.

Vyžaduje to dobrou **orientaci** ve složení **aminokyselin** v jednotlivých potravinách a jejich vhodném **vzájemném poměru**.

V praxi je obtížné sestavit jídelníček tak, aby biologická hodnota bílkovin z rostlinných zdrojů dosahovala hodnoty **nad 100**, která je pro organismus **výhodná**.

*Například pokud v potravě **chybí methionin**, je potřeba ji **doplnit jiným zdrojem**, který tuto aminokyselinu obsahuje. Nedostatek methioninu lze **doplnit vhodnou kombinací potravin**,*

*stejně jako jiné aminokyseliny (např. **valin** nebo **tryptofan**).*



Ani tyto znalosti však samy o sobě nemusí stačit k tomu, aby byla dosažena potřebná **biologická hodnota bílkovin**.

Jak kombinace potravin ovlivňuje využitelnost bílkovin?

I když znáte vhodné kombinace **potravin** z hlediska **limitní aminokyseliny**, samo o sobě to ještě nestačí.

Znalost vhodné kombinace potravin je pouze část řešení.

Stejně důležitý je i jejich **vzájemný poměr**, ve kterém jsou konzumovány (viz **Wolfův zákon**).

V praxi se může stát, že nevhodná kombinace nebo **nesprávný poměr potravin sníž**í výslednou **biologickou hodnotu bílkovin**, někdy i více než u jednotlivých potravin.

Špatná kombinace
některých aminokyselin je nadbytek, jiných nedostatek



Špatný poměr
chybí aminokyselina ke kompletnímu sestavení lidského proteinu



Biologická hodnota bílkovin vyjadřuje **množství tělesných bílkovin, které je organismus schopen vytvořit ze 100 g přijatých bílkovin**.

Má význam pro **imunitní systém, svalovou hmotu, hormonální rovnováhu**, tvorbu **enzymů** i správné **trávení**.

Na konkrétních **příkladech si ukážeme**, jak se **mění biologická hodnota bílkovin** v závislosti na kombinaci potravin a jejich poměru.

Jak číst hodnoty v tabulce?

V tabulce je vhodné zaměřit se na:

- ① **První řádek** – přehled **esenciálních aminokyselin**, které si tělo nedokáže samo vytvořit a musí být přijímány potravou.

Patří sem: lysin, methionin, threonin, tryptofan, isoleucin, leucin, phenylalanin a valin.

V tabulce jsou uvedeny také dvě neesenciální aminokyseliny: cystein a tyrosin.

- ② **Čísla v růžovém řádku: (AAS - % standardu)** – vyjadřují podíl jednotlivých aminokyselin v dané potravíně ve vztahu ke standardu aminokyselinového skóre (např. 144,4 / 94,3 / 112,2).

Tyto dvě části určují, jak dobře je organismus schopen bílkoviny z dané potraviny využít.

Esenciální aminokyseliny	Lysin	Met+Cys	Threonin	Tryptofan	Isoleucin	Leucin	Phe+Tyr	Valin
protein FAO/WHO	5,4	3,5	4,0	1,0	4,0	7,0	6,1	5,0
Složená bílkovina	7,8	3,3	4,5	1,4	4,7	9,5	10,2	5,8
AAS - % standardu	144,4	94,3	112,5	140,0	117,5	135,7	167,2	116,0
proteiny 1 dílu celkem	1							
lískový ořech	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
hovězí maso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vepřové maso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vepřové vnitřnosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
skopové maso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
koňské maso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kuřecí maso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ryby	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kravské mléko	1	7,8	3,3	4,5	1,4	4,7	9,5	10,2
kozí mléko	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ovčí mléko	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
slepičí vejce celá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
bílek	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
žloutek	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kolagen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Elastin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

- ③ **Názvy potravin** v levém světle modrém sloupci – určují, pro kterou potravinu jsou hodnoty v tabulce uvedeny **1 díl mléka** (viz červený kroužek).

Podle **Rubnerova zákona** určuje biologickou hodnotu bílkoviny **nejméně zastoupená aminokyselina**.

V případě mléka je to **methionin** (nejnižší hodnota pod 100 v AAS).

Proto má bílkovina celého mléka maximální biologickou hodnotu **94,3** (viz červený kroužek).

Nezáleží na tom, že ostatní aminokyseliny mají hodnotu nad 100. **Limitující aminokyselina (methionin) určuje** biologickou hodnotu bílkoviny a tím i množství, které je organismus schopen využít (syntetizovat).

V přirovnání s hodinkami to znamená, že ze 100 „dílů“ vytvoříte pouze 94 kompletních hodiněk. Organismus tak ze 100 g přijaté bílkoviny dokáže sestavit jen 94 g vlastních proteinů, zbytek se stává nevyužitým.

Možná vás napadne, že **zvýšením množství mléka zvýšíte i příjem methioninu**, a tím i jeho biologickou hodnotu. Takto to ale **nefunguje**.

Zvýšila jsem množství mléka desetkrát – na **deset dílů**.

Esenciální aminokyseliny	Lysin	Met+Cys	Threonin	Tryptofan	Isoleucin	Leucin	Phe+Tyr	Valin
protein FAO/WHO	5,4	3,5	4,0	1,0	4,0	7,0	6,1	5,0
Složená bílkovina	7,8	3,3	4,5	1,4	4,7	9,5	10,2	5,8
AAS - % standardu	144,4	94,3	112,5	140,0	117,5	135,7	167,2	116,0
proteiny I dílů celkem	10							
kuřecí maso	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ryby	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kravské mléko	10	78,0	33,0	45,0	14,0	47,0	102,0	58,0
kozí mléko	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

I přes zvýšení množství mléka zůstává methionin nejméně zastoupenou aminokyselinou (94,3). Biologická hodnota se proto nemění. **Limitující aminokyselina zůstává rozhodující bez ohledu na množství potravin.**

Tato aminokyselina pak určuje celkovou výši biologické hodnoty bílkoviny.

Stravujete se převážně rostlinně?

Nahrazujete živočišné **bílkoviny rostlinnými**? Podívejme se na příklad, jak může jejich **převaha** ve stravě postupně **vést k proteinové podvýživě**.

Na příkladu sóji je vidět, že její **biologická hodnota** dosahuje **pouze 74,3**. Hodnoty nižší než 100 jsou v tabulce označeny. Limitující aminokyselinou je i zde **methionin**.

Esenciální aminokyseliny		Lysin	Met+Cys	Threonin	Tryptofan	Isoleucin	Leucin	Phe+Tyr	Valin
protein FAO/WHO		5,4	3,5	4,0	1,0	4,0	7,0	6,1	5,0
Složená bílkovina		6,4	2,6	3,9	1,3	4,5	7,8	8,0	4,8
AAS - % standardu		118,5	74,3	97,5	130,0	112,5	111,4	131,1	96,0
proteiny I dílů celkem	1								
pšenice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
žito	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ječmen	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
oves	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
rýže	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kukuřice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
proso	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pohanka	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
laskavec (amarant)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
sója	1	6,4	2,6	3,9	1,3	4,5	7,8	8,0	4,8
čočka	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
hrách	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
fazole	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
slunečnice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
brambory	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Threonin a valin jsou také pod hodnotou 100, ale v tomto případě již nerozhodují o výsledné biologické hodnotě. Nejnižší zastoupení má opět methionin, který se stává limitující aminokyselinou.

Pomůže kombinace dvou rostlinných bílkovin zlepšit jejich využitelnost?

Co se stane, když doplníte sóju o další zdroj rostlinných bílkovin, jako jsou třeba fazole?

Z tabulky vyplývá, že kombinace těchto dvou potravin **ve stejném poměru** (1 díl sóji a 1 díl fazolí) není vhodná. I když má samotná sója biologickou hodnotu 74,3, při kombinaci s fazolemi **se využitelnost bílkovin ještě snižuje**. Výsledná biologická hodnota dosahuje **pouze 64,3**.

Esenciální aminokyseliny	Lysin	Met+Cys	Threonin	Tryptofan	Isoleucin	Leucin	Phe+Tyr	Valin
protein FAO/WHO	5,4	3,5	4,3	1,0	4,0	7,0	6,1	5,0
Složená bílkovina	6,8	2,3	4,0	1,4	4,4	7,7	7,9	4,7
AAS - % standardu	125,9	64,3	98,8	135,0	108,8	110,0	128,7	94,0
proteiny I dílů celkem	2							
pšenice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
žito	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ječmen	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
oves	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
rýže	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kukuřice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
proso	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pohanka	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
laskavec (amarant)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
sója	1	6,4	2,6	3,9	1,3	4,5	7,8	4,8
čočka	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
hrách	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
fazole	1	7,2	1,9	4,0	1,4	4,2	7,6	4,6
slunečnice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
brambory	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Protože **rostlinné zdroje bílkovin** často **neobsahují optimální poměr aminokyselin**, je pro jejich **správné kombinování** potřeba dobrá orientace v jejich složení. V praxi je však takové plánování pro většinu lidí **obtížné**.

Tyto příklady ukazují, jak **nevhodná kombinace nebo nesprávný poměr** potravin **snižují využitelnost bílkovin pro organismus**, někdy i více než u jednotlivých potravin.

Pokud ve stravě **dlouhodobě chybí** některé **aminokyseliny** potřebné pro obnovu tělesných bílkovin, může se organismus postupně dostávat do stavu **proteinové podvýživy**. Tyto potíže se častěji objevují zejména **u starších lidí**.



Vraťme se na chvíli do kuchyně našich babiček

Jako dítě jsem trávil prázdniny u babičky na venkově, kde jsme často jedli **brambory s mlékem**.

Jak se mění využitelnost bílkovin z těchto potravin **v závislosti na jejich vzájemném poměru**, ukazují následující tabulky.

Nejprve se podívejme na biologickou **hodnotu samotných potravin**. U **brambor** je limitující aminokyselinou tryptofan, a proto jejich **biologická hodnota** dosahuje **80,0** (nejnižší hodnota v řádku AAS).

Esenciální aminokyseliny	Lysin	Met+Cys	Threonin	Tryptofan	Isoleucin	Leucin	Phe+Tyr	Valin
protein FAO/WHO	5,4	3,5	4,0	1,0	4,0	7,0	6,1	5,0
Složená bílkovina	5,0	4,2	3,7	0,8	4,8	11,3	5,4	4,8
AAS - % standardu	92,6	120,0	92,5	80,0	120,0	161,4	88,5	96,0
proteiny I dílů celkem	1							
pšenice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
žito	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
fazole	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
slunečnice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
brambory	1	5,0	4,2	3,7	0,8	4,8	11,3	5,4
čirok	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
arašídý	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Mléko má BH 94,3

Složená bílkovina	7,8	3,3	4,5	1,4	4,7	9,5	10,2	5,8
AAS - % standardu	144,4	94,3	112,5	140,0	117,5	135,7	167,2	116,0
proteiny I dílů celkem	1							
pšenice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
žito	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ječmen	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kuřecí maso	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ryby	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kravské mléko	1	7,8	3,3	4,5	1,4	4,7	9,5	10,2
kozí mléko	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Co se stane při různém poměru těchto potravin?

- ① **Kombinací v poměru 1:1 se zvyšuje** využitelnost bílkovin na hodnotu **102,5 ✓**

Esenciální aminokyseliny	Lysin	Met+Cys	Threonin	Tryptofan	Isoleucin	Leucin	Phe+Tyr	Valin
protein FAO/WHO	5,4	3,5	4,0	1,0	4,0	7,0	6,1	5,0
Složená bílkovina	6,4	3,8	4,1	1,1	4,8	10,4	7,8	5,3
AAS - % standardu	118,5	107,1	102,5	110,0	118,8	148,6	127,9	106,0
proteiny I dílů celkem	2							
pšenice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
žito	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
slunečnice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
brambory	1	5,0	4,2	3,7	0,8	4,8	11,3	5,4
čirok	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
arašídý	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
sezam	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kuřecí maso	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ryby	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kravské mléko	1	7,8	3,3	4,5	1,4	4,7	9,5	10,2
kozí mléko	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

- ② Při **poměru 2:1 se biologická hodnota snižuje** na **99,2!**

Esenciální aminokyseliny	Lysin	Met+Cys	Threonin	Tryptofan	Isoleucin	Leucin	Phe+Tyr	Valin
protein FAO/WHO	5,4	3,5	4,0	1,0	4,0	7,0	6,1	5,0
Složená bílkovina	5,9	3,9	4,0	1,0	4,8	10,7	7,0	5,1
AAS - % standardu	109,9	111,4	99,2	100,0	119,2	152,9	114,8	102,7
proteiny I dílů celkem	3							
pšenice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
slunečnice	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
brambory	2	10,0	8,4	7,4	1,6	9,6	22,6	10,8
čirok	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ryby	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kravské mléko	1	7,8	3,3	4,5	1,4	4,7	9,5	10,2
kozí mléko	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ovčí mléko	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
slepičí vejce celá	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

To, jaké potraviny konzumujeme a v jakém množství, hraje **důležitou roli při využití bílkovin v těle**. I potraviny bohaté na bílkoviny nemusí být efektivně využity, pokud nejsou ve správné kombinaci a poměru. **I malé změny v množství mohou výslednou využitelnost výrazně ovlivnit.**

Sčítá se biologická hodnota bílkovin?

Biologickou hodnotu bílkovin nelze sčítat. **Určuje ji zastoupení esenciálních aminokyselin** ve vztahu k oběma zmíněným zákonům. Například BH **80** (brambory) + BH **94,3** (mléko) **neznamená výslednou hodnotu 174,3**. Důležité je sledovat biologickou hodnotu v rámci konkrétní kombinace potravin.

V praxi však **dnešní uspěchaný způsob** života často vede k tomu, že v poklusu sáhneme po rychlém jídle – bagetě u kolemjdoucího stánku (v lepším případě), nebo jen croissantu a kávě (v horším případě), nebo dokonce ani tom ne.

Dlouhodobý nedostatek kvalitních bílkovin může postupně snižovat množství tělesných proteinů a vést k **zažívacím potížím, únavě, pocitu vyčerpání, chronickým bolestem, depresivním náladám** nebo dalším zdravotním komplikacím.



Pomoci může zařazování do stravy kvalitní zdroje bílkovin s vhodnou biologickou hodnotou.

Tyto informace mohou být náročnější, ale pomáhají lépe porozumět tomu, **jak kvalita bílkovin ovlivňuje zdraví.**

Jaké mají aminokyseliny účinky v organismu?

Esenciální aminokyseliny jsou **nepostradatelné**, protože si je tělo neumí vyrobit samo. Je **nutné je dodávat potravou**.

Esenciální aminokyseliny	<h3>ÚČINKY V ORGANISMU</h3> <p>Přehled nejdůležitějších funkcí</p>
Isoleucin	Podporuje tvorbu bílkovin ve svalích, omezuje odbourávání svalové tkáně a přispívá ke zlepšení svalové koordinace. Zvyšuje vytrvalost, podporuje spalování tuků . Podílí se na regulaci využití glukózy a může podporovat ukládání energie do svalů.
Leucin	Podporuje syntézu bílkovin, a tím přispívá k regeneraci a ochraně svalové hmoty .
Lysin	Je důležitý pro tvorbu kolagenu a podporuje využití vápníku. Podílí se na funkci imunitního systému a regeneraci tkání .
Methionin	Podílí se na tvorbě důležitých látek v organismu (např. cysteinu a kreatinu) a na syntéze bílkovin. Přispívá k ochraně buněk a podílí se na detoxikačních procesech .
Treonin	Z methioninu vznikají látky s antioxidační funkcí (např. cystein a glutathion), které pomáhají chránit buňky před oxidačním stresem .
Fenylalanin	Podílí se na tvorbě neurotransmiterů, které ovlivňují náladu a kognitivní funkce . Může se podílet na regulaci pocitu sytosti. V organismu se přeměňuje na tyrosin a melanin, které mají význam pro nervový systém a tvorbu pigmentu. Je prekurzorem důležitých látek, jako je dopamin, noradrenalin a adrenalin , které se podílejí na činnosti nervového systému.
Tryptofan	Tryptofan je důležitý pro tvorbu serotoninu, melatoninu a niacinu , které jsou důležité pro nervový systém . Podílí se na regulaci spánku a nálady .
Valin	Podílí se na regeneraci svalové tkáně a celkové obnově organismu .

Neeseciální aminokyseliny – tělo si je dokáže vytvářet samo, proto je není nutné přijímat v takovém množství jako esenciální.

Neeseciální aminokyseliny	<h2 style="text-align: center;">ÚČINKY V ORGANISMU</h2> <p style="text-align: center;">Přehled nejdůležitějších funkcí</p>
Alanin	Podílí se na tvorbě energie v těle a na hospodaření s cukry , což je důležité pro každodenní fungování organismu.
Arginin	Semiesenciální aminokyselina, esenciální jen u dětí. Podílí se na funkci cév a imunitního systému , což ovlivňuje prokrvení tkání a celkovou regeneraci organismu .
Kyselina asparagová	Podílí se na činnosti nervového systému a přenosu informací v mozku, což ovlivňuje například soustředění a duševní výkonnost .
Cystin Cystein	Působí jako antioxidanty a podílejí se na ochraně buněk před oxidačním stresem.
Kyselina glutamová	Podílí se na přenosu nervových signálů v mozku, což ovlivňuje například soustředění, paměť a celkovou duševní aktivitu .
Glycin	Podílí se na regeneraci tkání a tvorbě svalové hmoty .
Histidin	Semiesenciální aminokyselina, esenciální jen u dětí. Je prekurzorem histaminu a podílí se na funkcích imunitního systému, nervové soustavy a tvorbě hemoglobinu .
Prolin	Je součástí kolagenu a podílí se na regeneraci tkání .
Serin	Podílí se na funkci centrálního nervového systému a na tvorbě některých neurotransmiterů .
Tyrosin	Tyrosin je důležitý pro tvorbu hormonů štítné žlázy , které ovlivňují bazální metabolismus.

Pro správnou funkci organismu jsou esenciální aminokyseliny klíčové, a proto je důležité dlouhodobě dbát na dostatečný a kvalitní příjem bílkovin.

Pokud tělo dlouhodobě nemá k dispozici dostatek kvalitních bílkovin, nemůže plnohodnotně obnovovat **svaly, enzymy ani hormony**, což se může projevit například **únavou, oslabením imunity nebo zhoršenou regenerací**.

Tyto **souvislosti často zůstávají přehlížené a pozornost bývá zaměřena spíše na jednotlivé projevy** než na jejich možnou příčinu.

Možná právě tady začíná odpověď na otázku, proč se někdy i přes veškerou snahu necítíme tak, jak bychom chtěli.

