

Tilläggsmaterial för att komplettera det preliminära materialet

1. Förtydliganden till artikeln som är det preliminärt material till antagningsprovet

Surya Ulhas R, Ravindran R, Malaviya A, Priyadarshini A, Tiwari BK, Rajauria G (2023). A review of alternative proteins for vegan diets: Sources, physico-chemical properties, nutritional equivalency, and consumer acceptance. *Food Res Int* 173(Pt 2), 113479. doi: 10.1016/j.foodres.2023.113479.

Aminosyrasammansättning av växtproteinkällor

I artikeln används ord (*lack* eller *devoid*), av vilka man skulle kunna dra slutsatsen att växtproteiner saknar vissa aminosyror som är väsentliga för människor. Men poängen är, att i de flesta växtproteinkällor är andelen av en aminosyra som är nödvändig för människor i förhållande till mängden protein (mg/g protein) lägre än människans behov (tabell L1). Med andra ord: Protein innehåller alla aminosyror som behövs för människan, men det kan vara svårt att få i sig tillräckligt av alla nödvändiga aminosyror genom att bara äta det aktuella proteinet.

Klassificering av aminosyror

I tabell 2 i artikeln klassificeras 12 olika aminosyror som essentiella aminosyror. Vi vill förtydliga detta med följande:

- Endast 9 av aminosyrorna anses vara absolut nödvändiga för människor: leucin, isoleucin, valin, lysin, treonin, tryptofan, metionin, fenylalanin och histidin.
- Aminosyrorna cystein och tyrosin kan klassificeras som semi-essentiella aminosyror, eftersom deras syntes i kroppen kräver användning av en essentiell aminosyra som utgångsmaterial (metionin för cystein, fenylalanin för tyrosin). På grund av detta är det fördelaktigt att få cystein och tyrosin från mat.
- Arginin klassificeras generellt som en villkorligt essentiell aminosyra. Kroppen klarar av att producera arginin själv, men under vissa tillstånd (t.ex. för tidigt födda barn, svårt sjuka patienter) kan det metabola behovet av aminosyran vara större än kroppens förmåga att syntetisera den, i vilket fall den måste fås från mat.

2. Aminosyrasammansättningar av vissa växtproteinkällor

Aminosyrasammansättningar av spannmål och baljväxter är sammanställda i tabell B1.

Tabell B1: Koncentrationer av essentiella och semi-essentiella aminosyror (mg/g protein) i vissa växtproteinkällor

aminosyran	aminosyrainnehåll (mg/g protein)									
	vete	korn	majsi	ris	durra	soja-böna	lupin	ärt	kik-ärt	rybs
histidin	24	22	28	24	22	26	27	25	28	31
isoleucin	34	38	38	44	41	46	45	46	46	23
leucin	69	71	128	86	138	79	74	73	78	71
lysin	30	37	27	38	21	65	55	81	71	56
metionin	16	18	20	22	14	13	8	10	11	21
cystin	26	24	16	16	16	13	14	12	12	24
fenylalanin	47	54	50	50	51	50	38	49	60	38
tyrosin	31	33	39	33	28	32	37	29	31	32
treonin	30	35	37	34	31	39	38	44	39	44
tryptofan	11	16	7	27	13	13	10	10	9	13
valin	46	53	50	60	52	49	42	51	47	55

Källa: Day L (2013). Proteins from land plants – Potential resources for human nutrition and food security. *Trends in Food Science & Technology*, 32, 25-42.

3. Nedbrytning av proteiner i matsmältningen och absorption av aminosyror

Händelser relaterade till proteinnedbrytning i matsmältningen och aminosyraabsorption har samlats i tabell B2.

Tabell B2: Nedbrytning av proteiner i matsmältningen och absorption av aminosyror.

var evenemanget tar plats	evenemanget (<i>slutprodukten av matsmältningsprocessen är markerad i kursiv stil</i>)
mun	tuggning: mekanisk malning av mat
magsäck	magsyra: denaturering av proteiner pepsin: klyvning av proteinets polypeptidkedja (hydrolys) >> <i>kortare (poly)peptider</i>
tolvfingerarmen (den första delen av tunntarmen)	pankreasvätskeproteaser* (t.ex. trypsin, kymotrypsin, elastas): klyvning av polypeptider (hydrolys)>> <i>korta peptider och aminosyror</i>
den (apikala) ytan på sidan av tarmhålan i tunntarmens slemhinnecell, dvs enterocyten	cellmembranpeptidaser: hydrolys av peptider >> <i>aminosyror, di- och tripeptider (peptider som bildas av 2 eller 3 aminosyror)</i>
enterocyten apikala cellmembran	transportörproteiner eller diffusion: aminosyror och di- och tripeptider in i enterocyten
enterocyt	intracellulära di- och tripeptidaser: hydrolys av di- och tripeptider >> <i>aminosyror</i>
enterocyten basolaterala cellmembran	aminosyratransportörer: transport av aminosyror genom cellmembranet
blodcirkulation	kapillärer, portven: transport av aminosyror till levern.

* bukspottkörteln avger proteaserna som sedan frigörs med bukspottkörtelvätskan i en inaktiv form med och aktiverar i tolvfingerarmen

4. Referenssiffror för behovet av aminosyror

Tabellerna B3 och B4 sammanfattar siffrorna för aminosyrabehov för människor och behovsbaserade aminosyrasammansättningar som används för att jämföra näringskvaliteten hos proteiner (Källa: Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAQ Expert Consultation. FAO Food Nutr Pap 2013;92:1-66.)

Tabell B3: Behovet av essentiella och semi-essentiella aminosyror (mg/kg kroppsvikt/dygn) i olika åldrar

aminosyran	behovet av aminosyror (mg/kg/dygn)					
	0,5 år	1–2 år	3–10 år	11–14 år	15–18 år	över 18 år
histidin	22	15	12	12	11	10
isoleucin	36	27	22	22	21	20
leucin	73	54	44	44	42	39
lysin	63	44	35	35	33	30
metionin + cystin	31	22	17	17	16	15
fenylalanin + tyrosin	59	40	30	30	28	25
treonin	35	24	18	18	17	15
tryptofaani	9,5	6	4,8	4,8	4,4	4,0
valin	48	36	29	29	28	26

Tabell B4: Referensaminosyrasammansättning (aminosyrabehov mg/proteinbehov g) för olika åldrar

aminosyran	referensaminosyrasammansättning (mg/g)			
	0–6 mån	1–2 år	3–18 år	över 18 år
histidin	21	20	16	15
isoleucin	55	32	30	30
leucin	96	66	61	59
lysin	69	57	48	45
metionin + cystin	33	27	23	22
fenylalanin + tyrosin	94	52	41	38
treonin	44	31	25	23
tryptofaani	17	8,5	6,6	6,0
valin	55	43	40	39