

Valleproteiner: Mælk, nano og funktionelle fødevarer

Side 50-53 i hæftet

SMÅ FORSØG OG OPGAVER

- Kroppen** Beregn hvor mange kg vand der er i din krop (60-70 %). Beregn hvor mange kg protein der er (15 %). Hvad består kroppen af ud over vand og protein?
- Kostens indhold** Hvor meget protein skal der være i kosten? Er det lige meget, hvad det er for noget protein? Hvad skal der være i kosten ud over protein? Brug evt. internettet eller biblioteket til informationssøgning.
- Peptid** Opskriv et reaktionsskema for dannelsen af et di-peptid, det vil sige to aminosyrer, der er bundet sammen. Reaktionen sker mellem den ene aminosyres aminogruppe og den anden aminosyres carboxylsyregruppe (se boksen side 28 i hæftet) og der fraspaltes vand. Prøv evt. at sætte flere aminosyrer på. Prøv evt. at lave reaktionen med molekylebyggesættet.
- Proteinsynteseleg** Med denne leg kan man illustrere proteinsyntesen, dvs. dannelsen af protein ud fra DNA.
- Der skal bruges 10-15 ark A4 eller A5 papir hver med en af DNA-basernes bogstav samt mindst samme antal med de komplementære RNA-baser. Den ene halvdel af eleverne vælger en DNA-base og tager hinanden i hænderne i tilfældig rækkefølge. Den anden halvdel af eleverne vælger nu efter tur et ark i stakken med de komplementære (til DNA-kæden) RNA-baser. RNA-eleverne danner ud fra DNA-baserækkefølge det rigtige mRNA. DNA-eleverne smider nu DNA-baserne væk og får udleveret 3-5 blanke ark papir, RNA-koden, tuscher og tape. De "afkoder" mRNA'et, skiver de rigtige aminosyrenavne på arkene og taper arkene sammen før det færdige "protein" hænges op på opslagstavlen.

STØRRE FORSØG

Rygeost

Rygeost er en røget friskost/surmælksost. Dvs. en ost hvor mælkeproteinet (primært kasein) er udfældet vha. syrning og uden tilsætning af løbe (som ved almindelig fast skæreost). Portionen herunder giver med letmælk ca. 1,5 L valle og godt ½ kg rygeost:

2 L mælk, 1/4 L kærnemælk og 1 tsk. salt røres sammen i en skål og afdækkes. Står herefter ved stuetemperatur i ca. 36 timer til mælken er skilt i valle og ost. Læg et klæde i et dørslag og filtrer vollen fra i køleskab i ca. 24 timer. Osten ryges i en si (ca. 20 cm i diameter). Som brændsel bruges halm og brændenælder. Det er lettest at lægge halmen i bunden og sætte ild til den, før brændenælderne lægges over. Røgetid ca. 15 min. Brug evt. en blikspand uden bund som ovn, en kuglegrill kan også bruges. Vend forsigtigt osten ud på en stor flad tallerken. Drys evt. med kommen. Spis rugbrød og radiser til - velbekomme!

Undersøgelse af valle

Vallen fra rygeosten kan undersøges for protein vha. biuretprøven. Ved prøven kompleksbinder to tætsiddende peptidbindinger kobberionen, hvilket ses som en svag violet farve.

Bland 1 mL valle med 1 mL 2 M NaOH og ca. 5 dråber 1% CuSO₄. Den violette farve kan overdøves af CuSO₄'s blå farve, så der må ikke tilsættes for meget CuSO₄. Hvis en violet farve ses, indeholder prøven et stof med to tætsiddende peptidbindinger (dvs. mindst et tripeptid). Farven bliver kraftigere i løbet af et par minutter. Hvis farven er meget svag, kan man til sammenligning udføre prøven med demineraliseret vand. Til sammenligning kan undersøgelserne laves på den type mælk osten er lavet af.

Vallen kan også undersøges for f.eks. fedtstof, simple kulhydrater, stivelse, jern, fosfat. Se fx Jens Pilegaard Hansen m.fl. Kemi Øvelser MH.

Papirchromatografi af Aminosyrer

Silke og æggehvite består hovedsagligt af protein. Dette kan nedbrydes til aminosyrer ved henstand i koncentreret NaOH i et døgn eller to. Med papirkromatografi kan man herefter undersøge blandingen af aminosyrer. Se fx link nederst i denne øvelsesvejledning.

Man kan også lave dobbelt chromatografi på en blanding af aminosyrer. Blandingen sættes på i nederste højre hjørne ca. 4 cm fra begge sider. Der chromatograferes i lodret retning (opad)

med én mobil fase (fx en blanding af butanol, eddikesyre og vand) og derefter fra højre mod venstre med en anden mobil fase (fx phenol i vand).

Ud fra en chromatografi af kendte aminosyrer kan man identificere aminosyrer i en opløsning af nedbrudt protein fra fx silke eller æggehvite eller en blanding af aminosyrer lavet af læreren.

Se fx øvelsesvejledningen:

<http://laerer.aarhusakademi.dk/AARh/intranet/fagene/biologi/Roholt/PDF%20versioner/%D8velse%20KROMATOGRAFI.pdf>

Gelelektroforese

Hos Biorad kan man købe et undervisningskit til proteinoprensning. Dansk vejledning findes på

http://www.biorad.com/cm_upload/Literature/193674/411001DK.pdf

PERSPEKTIVERING OG DISKUSSION

Valleprotein

Ved en søgning på internettet vil man hurtigt opdage at valleprotein menes at have mange sundhedsmæssige egenskaber? Undersøg hvilke.

Varedeklaration

Undersøg varedeklarationer på forskellige fødevarer f.eks. forskellige mejeriprodukter og sammenlign proteinindholdet.

Proteiner i kosten

Ved hjælp af opslagsværker, internettet og/eller et kostprogram skal du finde ud af hvilke fødevarer, der indeholder meget protein. Prøv at gruppere fødevarerne. Hvad skal man gøre for at få nok protein/aminosyrer, hvis man er vegetar (ikke spiser kød) eller veganer (ikke spiser animalske produkter)

Dannelsen af proteiner

På internettet findes mange animationer, der viser hvordan proteiner dannes og foldes i vores celler. Se fx dette link og find selv andre animationer.

http://www.bioaktivator.systime.dk/fileadmin/filer/animationer/faerdige_versioner/Proteinsyntesen/proteinsyntese.swf

VIDERE LÆSNING

1. Anni Kjeldgård og Bjarne Lyders Pedersen: *Mejerikemi*, F & K Forlaget 1986
2. Artikel om smørrets historie:
<http://193.89.230.12/Naturvidenskab/dokumenter/doc/8175.pdf>