

Livsmedelsvetenskaper: andra stegets prov 2020

Modellsvar

Uppgift 1

Förklara vad är en livsmedelsmatris. Ge tre exempel om livsmedelsmatriser med olika strukturer. Beskriv hur deras strukturer skiljer sig från varandra. (5 p)

Innehållet 4,5 p, Kvalitet på svaret 0,5 p, totalt 5 p

Modellsvar:

Förklara vad en matris är. 2 p

En livsmedelsmatris består av olika komponenter som utgör dess struktur (t.ex. ett havrekorn bestående av ett skal och kärna) [0,5 p]. En livsmedelsmatris kan beskrivas som livsmedelsproduktens struktur samt som den hierarkiska organisationen av livsmedlets komponenter (från molekylär till vävnad /från liten till stor eller organisationen av komponenterna inom matrisen) [0,5 p]. Den rumsliga/tredimensionella organisationen av komponenterna (eller deras organisation i förhållande till varandra) [0,5 p] och förhållandena mellan komponenterna kan uppstå naturligt (växtcellstruktur) eller uppstå under processning (Degens nätliknande struktur genererad under bakning) [0,5 p]. Matrisen Dessutom påverkar dessutom frisättningen av bioaktiva föreningar i mag-tarmkanalen [0,5 p]. För att uppnå maximala poäng krävs det fyra motiveringar.

Ge tre exempel om livsmedelsmatriser med olika strukturer. 1,5 p

Det nämns flera olika matmatriser i artikeln (text och tabell s. 1332), till exempel: bröd, frukostflingor, drycker, produkt som innehåller havrekli, β -glukan-extrakt / havreextrakt, osv. Dessutom nämns att livsmedelsmatrisen kan bestå av protein (äggvitt), stärkelse (potatismjöl) eller fett / lipid (koncentrerad olja). (Om detta, borde svaret på den sista delfrågan vara relaterat till det här svaret.) [0,5 p / exempel]. För att uppnå maximala poäng krävs det tre olika matriser.

Beskriv hur deras strukturer skiljer sig från varandra. 1 p

Livsmedelsmatriser kan delas upp i flytande (t.ex. havremjolk), fasta (t.ex. havreklibröd) eller halvfasta (t.ex. havregrynsgröt) matriser [0,5 p], dvs. de har olika tillstånd (eller fukttinnehåll eller annan specificitet) [0,5 p], olika fysikalisk-kemiska egenskaper eller näringsinnehåll [0,5 p] och de uppför sig annorlunda i mag-tarmkanalen [0,5 p]. För att uppnå maximala poäng krävs det två olika beskrivningar.

Kvalitet på svaret 0,5 p

Uppgift 2

Hurdana synvinklar som relaterar sig till livsmedelsmatrisen hittar man från artikeln? (5 p)

Innehållet 5 (4,5+0,5) p

Modellsvar:

Matrisen finns hänvisat i texten på flera ställen

En matris har definierats som **den strukturella och hierarkiska organisationen av livsmedelskomponenter** från molekyler upptill vävnad eller celler. (0,5p)

Det kan vara **ett råmaterial eller en tillverkad / processerat produkt** som innehåller t.ex. fett, protein, kolhydrater. (0,5p)

Matrisen kännetecknas av dess **komplexa sammansättning och struktur**. Strukturen kan vara till exempel **olika delar av havrekorn**, skal, kli, skal, aleuron och subaleuron, endosperm eller embryo. **Matrisens tillstånd** - fast, halvfast eller flytande - från vilket beta-glukan erhålls, kan påverka föreningens funktion i vår kropp. (0,5p)

Jämfört med råmaterial eller utgångsmaterial, kan matrisen **ändra(s) eller modifiera(s)**, till exempel under processning. Som exempel: matrisen förändras under processning med extrudern (upphettning och skjuvkrafter, skjuvning). (0,5p)

Då kan matrisen **sönderdelas delvis eller helt, eller modifieras**. Förändringar i matrisen kan vara t.ex. nedbrytning och aggregering av proteiner, partiell nedbrytning av amylos-lipidkomplexet eller nedbrytning och upplösning av polysackarider eller förändringar i deras löslighet. (0,5p)

En bioaktiv förening härrörande från **en naturlig livsmedelsmatris** kan vara mer effektiv än renat beta-glukan erhållen eller isolerad från mycket processerat material. (0,5p)

Detta kan förklaras med andra komponenter i matrisen som kan ha synergier eller andra interaktioner då man studerar t.ex. effekten av beta-glukan på kolesterolnivåer. (0,5p)

Livsmedelsmatrisen påverkar också **tolkningen av de erhållna resultaten**, eftersom matriser olika studier skiljer sig avsevärt från varandra. (0,5p) Dessutom motsvarar de dosnivåer som användes i studierna inte de koncentrationer som finns i vanliga matmatriser. Därför presenterade artikeln behovet av ytterligare forskning, vilket var motiverat av det faktum att förståelse av effekten av beta-glukan på kolesterolnivåer kräver ytterligare forskningsdata. Samtidigt presenterades också behovet av en **djupgående kännedom av livsmedelsmatrisen. (0,5p)**

Kvalitet på svaret 0,5 p

Uppgift 3

Hur kan processning av havre påverka de fysikalisk-kemiska egenskaperna av beta-glukanmolekylen och dess frisättning från matrisen? (10 p)

Innehållet 9 p, , Kvalitet på svaret 1 p, totalt 10 p

Modellsvar:

Havre används för att göra kli, flingor, mjöl och renad / isolerad beta-glukan. Dessa produceras med hjälp av mekaniska, kemiska och enzymatiska behandlingar, uppvärmning och jäsningar och berikning / efterföljande processning.

Mekaniska behandlingar som används vid tillverkning av kli, flingor och mjöl, såsom rengöring, slipning, siktning, plattning och luftklassning (1 p), liksom **värmebehandlingar** så som förångning och förkokning (1 p), förändrar normalt inte beta-glukanmolekylens fysikalisk-kemiska egenskaper. Man måste komma ihåg att havre måste **förbehandlas** på ett sådant sätt att dess naturliga enzymer förstörs och inte kan bryta ned till exempel betaglukan (0,5 p). Förbehandling är vanligtvis värmebehandling. Däremot behandling av havrematrisen med en kraftfull process, extrudering, som utnyttjar **höga värmen, trycket och stora skjuvkrifter**, modifierar de fysikalisk-kemiska egenskaperna hos beta-glukanmolekylen (1 p). Extrudering förbättrar lösligheten av betaglukan och spjälkar molekylen mer eller mindre, beroende på processförhållandena. Vid framställning av renad beta-glukan måste den först **isoleras** från havrematrisen, vilket är svårt och kräver intensiva förhållanden (1 p). Isoleringen sker ofta genom extraktion till vattenlösning med hjälp av till exempel pH-justering, temperaturhöjning eller enzymbehandling. Förhållandet mellan havrematrisen och lösningsmedlet såväl som kvaliteten och partikelstorleken på havrematrisen påverkar också hur stora förändringar som sker i isolerings steget. Isolering kan också ske som en torr process. Isolering av beta-glukan påverkar dess reologiska egenskaper, molekylvikten (minskar), lösligheten (förbättras) samt den tredimensionella strukturen hos beta-glukan. Havre kan också bearbetas genom groddning, varvid havre-enzymerna aktiveras och beta-glukan-klyvande enzymer kan spjälka beta-glukanmolekylen mindre (0,5 p). Dessutom bör det noteras att under kokning, frysning och frysning-upptining av beta-glukan innehållande livsmedel, kan beta-glukanmolekyler klyvas, vilket också förbättrar deras löslighet (1 p).

Ovanstående processer påverkar också frisättningen av beta-glukan från matrisen. Förminskande på havrepartiklarnas storlek (0,5 p) och söndringen av livsmedelsmatrisen förbättrar frisättningen av beta-glukan från matrisen (0,5 p). Ju mer havrematrisen har söndrats, desto bättre är beta-glukans tillgänglighet. Utan värmebehandling havres enzymer förblir aktiva, spjälkar matrisen och frigör samtidigt beta-glukan (0,5 p). Å andra sidan, när havre processeras, kan interaktioner med andra komponenter (t.ex. stärkelse) främja eller dämpa frisättningen av beta-glukan från matrisen (0,5 p). Hydrotermisk behandling (0,5 p) såväl som kokning och frysning och frysningstidningsbehandlingar (0,5 p) främjar frisättningen av beta-glukan från matrisen.

Uppgift 4

Vilka föreningar i havre kan påverka serumets kolesterolnivån? Beskriv också mekanismerna genom vilka effekterna av varje förening eller grupp av föreningar kan förmedlas? (10 p)

Innehållet 9 p, Kvalitet på svaret 1 p, totalt 10 p

Modellsvar:

Molekyler (totalt 0–1,5 p + 0,25 p extrapoäng)

Av havrekornsmolekylerna har särskilt beta-glukan visat sig påverka serumkolesterolnivåer. Andra molekyler i havre som kan ha effekter på kolesterolmetabolismen inkluderar havrefytosteroler (de flesta är beta-sitosterol), fenolsyror (koffeinsyra och ferul / ferulinsyra; fenoliska föreningar), tokotrienoler (alfa-tokotrienol; tokoler) och saponins (avenakoside A och B) (*beta-glukan 0,5 p, alla andra föreningar / grupper av föreningar á 0,25 p*)

Dessutom nämner artikeln att protein- och lipidinnehållet i havre kan påverka kolesterol. Det omnämns också i artikeln att t.ex. fytinsyra och resistent stärkelse möjligen påverkar kolesterolemi. (*ytterligare punkt +0,25, om nämnda antingen proteiner + lipider eller fytinsyra, resistent stärkelse, osv.*)

Verkningsmekanismer för betaglukan (totalt 0–5,5 p)

Betaglukan kan påverka kolesterolnivån i serum genom ett antal olika mekanismer. Beta-glukan ökar viskositeten av tunntarmsinnehållet. Detta kan bromsa magtömning och blandning av tarminnehåll. Gel / viskositeten som bildas av beta-glukan kan störa nedbrytningen (av fetter) och förhindra att blandade miseller som bär fettiga matsmältningsprodukter, kommer in i näringsabsorberande celler (enterocyter), vilket minskar tarmabsorptionen av kolesterol. (*0 - 2,75 p*) Det föreslås också att beta-glukan skulle täta tarmslemskiktet / minska porositeten i tarmslemskiktet och därmed minska absorptionen av näringsämnen, vilket också minskar absorptionen av kolesterol. Oabsorberat kolesterol lämnar kroppen med avföringen. (*0-0,75 p*) Beta-glukans verkningsmekanism kan också vara bindningen av gallsyror / gallsalter i tarmen. På grund av beta-glukan gallsyrornas/gallsalternas absorption tillbaka till kroppen i slutändan på tunntarmen minskar och deras sekretion i avföringen ökar. På det sättet kan beta-glukan alltså störa den enterohepatiska cirkulationen av gallsyror / salter. Levern måste då öka syntesen av gallsyror från kolesterol, vilket resulterar i en minskning av serumkolesterol. (*0-2 p*)

Mekanismer för verkan av andra föreningar (totalt 0–2 p) Fytosteroler är strukturellt nära kolesterol. Deras effekter tros medieras vid nivån av kolesterolabsorption. Fytosteroler kan förflytta kolesterol i blandade miseller, vilket försämrar kolesterolabsorptionen. Under påverkan av fytosteroler kan kolesterol i tarmen också bilda kristaller / en fällning i tarmen, vilket leder till att det lämnar kroppen i avföringen. (*0–0,75 p*)

Av fenolföreningarna i havre har **fenolsyror** (koffeinsyra, ferulinsyra / ferulinsyra) visat sig sänka kolesterolet i djurförsök. Artikeln beskriver inte mekanismen med vilken detta skulle inträffa. (*0–0,25 p*)

Havretokotrienoler (alfa-tokotrienol; tillhör tokoler) påverkar serumkolesterolnivåerna genom att direkt minska kolesterolsyntesen i kroppen. (*0-0,5 p*) Saponiner (avenakosidi A och B) effekten kan vara medierad på tarmnivå. De kan förhindra absorption av kolesterol genom att bilda komplex med kolesterol som utsöndras i avföringen. (*0-0.5p*)

Svarets generella kvalitet (totalt 0–1 p): Logik: svaret fortskrider logiskt, sakerna kopplas meningsfullt och hanteras i rätta sammanhang. Noggrannhet: Svaret använder exakta termer i rätt sammanhang. Lämplighet: Svaret är baserat på preliminärt material, svaret handlar om rätta saker, svaret innehåller inte betydliga mängder icke-tillhörande saker. (*0–0,5 p*) God helhetsförståelse: Sammantaget återspeglar svaret god hantering av förgrunden och förmågan att relatera ämnen i förgrunden till den grundläggande kunskapen om biologi / kemi / fysik. (*0-0.5p*)