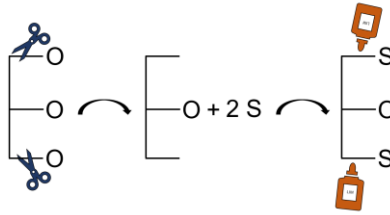


Populärvetenskaplig sammanfattning

Nästan alla matprodukter vi äter innehåller fett. Fett är ett energigivande näringsämne som behövs för att bygga och reparera celler, tillverka hormon och ta upp fettlösliga vitaminer. Förutom att fett behövs för hälsa och välmående så bidrar det även till produktens smak, textur och konsistens. Ett välkänt exempel på detta är fettets roll i choklad. Chokladen får sin glansighet, tydliga knäppande ljud när den bryts och karakteristiska smältegenskaper så att den smälter på tungan men trots det ger lite tuggmotstånd tack vare kakaosmörets unika egenskaper. Egenskaperna styrs av fettets sammansättning. Fetter består främst av triacylglyceroler som byggs upp av en glycerolmolekyl med tre stycken fettsyror. Beroende på vilka fettsyror och var på glycerolmolekylen de sitter kommer fett att bete sig på ett visst sätt.

Inom mat- och läkemedelsindustrin finns ett ökat behov för fetter med specifika egenskaper för att möta efterfrågan på nya produkter med positiva hälsoeffekter. Tyvärr hittas sällan fetter med de önskade egenskaperna i naturen. Dessutom väntas klimatförändringar minska jordbrukets produktivitet vilket kan leda till brist på råvaror med unika egenskaper så som kakaosmör till choklad. För att kunna tillgodose behovet behövs ett sätt att producera fetter med specifik sammansättning och således egenskaper, så kallade strukturerade triacylglyceroler (STAGs).

STAGs skapas genom att byta ut en eller flera fettsyror i en fettmolekyl till en annan fettsyra tills den önskade sammansättningen har uppnåtts. Detta görs allra bäst med enzymer. Enzymer är naturens egna katalysatorer som gör att reaktioner går snabbare utan att själva förbrukas. I naturen finns det många olika enzymer för att katalysera nästan alla typer av reaktioner man kan tänka sig. För produktion av STAGs används en grupp av enzym som kallas lipas. Lipasers naturliga funktion är att bryta ner fetter och de är därför viktiga i vår egen matsmältning. Lipaser kan dock under vissa förhållanden även göra den omvända reaktionen, det vill säga bygga upp bindningar i fetter. Detta utnyttjas under produktionen av STAGs som sker i två steg. I det första steget fungerar lipaset som en sax och klipper bort de oönskade fettsyrorerna på det ursprungliga fett. I det andra steget fungerar lipaset istället som ett lim som sätter fast de nya fettsyrorerna för att ge ett fett med de önskade egenskaperna.



Lipaset agerar sax i första steget och lim i andra för att klippa bort de oönskade och sätta fast de önskade fettsyror på triacylglycerolen.

Arbetet i denna avhandling har genomförts i ett samarbete mellan Lunds Universitet och AAK. Vi har undersökt flera viktiga aspekter i utvecklingen av en process för produktion av STAGs. Först utvecklades en metod för att på ett effektivt och precist sätt analysera fetters sammansättning och därmed lipasets förmåga att producera den önskade produkten. Den nya metoden möjliggjorde utförandet av den efterföljande forskningen.

Lipaser är effektiva katalysatorer men mycket små och därför svåra att hantera. De är ofta också dyra och kan stå för en betydande del av produktionskostnaden. För att underlätta hanteringen och återanvändandet av lipaset och på så sätt sänka kostnaden kan man sätta fast dem på ett större bärmaterial i en process som kallas immobilisering. Vi har undersökt hur olika bärmaterial påverkar lipasets katalytiska förmåga för att försöka förstå vilket som är det bästa i just denna process. Mycket hydrofoba material, det vill säga material som repellerar vatten, visade sig vara bäst för att åstadkomma en hög grad av immobilisering och aktivitet av lipaset. Vi lyckades skapa nya immobiliserade lipaser med högre aktivitet och specificitet än vad som idag finns kommersiellt tillgängligt.

Många parametrar påverkar bildandet av den önskade produkten. I denna avhandling undersöktes bland annat effekten av vatten, temperatur och förhållande mellan det ursprungliga fett och den nya fettsyran. Alla parametrar var viktiga och vi försökte finna den optimala kombinationen för maximal produktbildning på kortast möjliga tid. Målet var att skapa en så effektiv process som möjligt. Vi utvecklade en process som använder ett immobiliserat lipas från *Rhizopus oryzae* med hög aktivitet, högt utbyte och låg bildning av biprodukter. Detta resulterade i en exceptionellt hög produktrenhet och produktivitet jämfört med tidigare uppnådda resultat.