

## Tillsatser i livsmedel

- fakta och aktuellt kunskapsläge avseende omdiskuterade hälsoaspekter

## **Tillsatser i livsmedel – fakta och aktuellt kunskapsläge avseende omdiskuterade hälsoaspekter**

November 2015, SNF Swedish Nutrition Foundation, Ideon Science Park, 223 70 Lund, Sverige.  
[www.snf.ideon.se](http://www.snf.ideon.se)

Författare: Ulrika Gunnerud, tekn dr, Susanne Bryngelsson, fil dr, SNF Swedish Nutrition Foundation

Uppdragsgivare och finansiärer: Livsmedelsföretagen och Svensk Dagligvaruhandel

Rapporten har sammanställts utifrån frågeställningar definierade av uppdragsgivarna. Författarna svarar för rapportens innehåll och slutsatser, vilka inte har påverkats av uppdragsgivarna.

### **Tack till**

*Nils-Gunnar Ilbäck*, toxikolog, professor och *Evelyn Jansson Elfberg*, Livsmedelsverket, Uppsala, för värdefulla diskussioner.

*Ingrid Larsson*, dietist, med dr, Sahlgrenska universitetssjukhuset för faktagranskning av texten om sötningsmedel.

*Magnus Wickman*, professor, Karolinska Institutet, för faktagranskning ur allergiperspektiv.

## Innehållsförteckning

<b>Bakgrund och syfte .....</b>	<b>4</b>
<b>Tillsatser och dess användningsområde .....</b>	<b>6</b>
Vad är tillsatser och E-nummer? .....	6
Naturliga och artificiella/syntetiska tillsatser .....	7
Animaliskt eller vegetabiliskt ursprung? .....	7
Vad krävs för att en tillsats ska få användas i livsmedel? .....	8
Riskvärdering av tillsatser .....	8
Vetenskapligt underlag för riskvärderingen .....	9
Efsas vetenskapliga utlåtande .....	9
Acceptabelt dagligt intag (ADI) .....	10
Beräkning av det totala intaget .....	10
<b>Märkning av tillsatser .....</b>	<b>11</b>
<b>Hur mycket tillsatser finns i vår mat och hur mycket äter vi? .....</b>	<b>12</b>
<b>Omdiskuterade hälsoaspekter avseende utvalda tillsatser .....</b>	<b>13</b>
Orsakar citronsyra allergi? .....	13
Mer om citronsyra .....	14
Orsakar glutamat Chinese Restaurant Syndrome? .....	14
Mer om glutaminsyra/glutamat .....	14
Orsakar azofärgämnen hyperaktivitet? .....	15
Mer om azofärgämnen .....	15
Orsakar emulgeringsmedel fetma? .....	16
Mer om emulgeringsmedel .....	17
Påverkar sötningsmedel kroppsvikt, aptit, blodsocker, insulin och tarmhälsa? .....	18
Påverkar sötningsmedel kroppsvikt? .....	18
Påverkar sötningsmedel aptit och energiintag? .....	19
Påverkar sötningsmedel blodsocker och insulin? .....	19
Påverkar sötningsmedel tarmhälsan? .....	20
Mer om sötningsmedel .....	21
Högintensiva sötningsmedel .....	21
Volymgivande sötningsmedel .....	21
Är fosforinnehållande tillsatser en riskfaktor för hjärt-/kärlsjukdom? .....	23
Mer om fosfor och fosfater .....	24
Orsakar nitrit och nitrat cancer? .....	25
Mer om nitrit och nitrat .....	25
<b>Diskussion och slutsatser .....</b>	<b>27</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>29</b>
<b>Bilaga 1. Tillsatsförordningen – ändringar, relaterade förordningar och vägledningar .....</b>	<b>32</b>
Tillsatsförordningen .....	32
Förordningar som utgör ändringar av tillsatsförordningen .....	32
Förordningar som är relaterade till tillsatsförordningen .....	33
Vägledningar .....	33
<b>Bilaga 2. Länkar till mer information .....</b>	<b>34</b>
<b>Bilaga 3. Ordlista .....</b>	<b>35</b>

## Bakgrund och syfte

Tillsatser (E-nummer) i maten är en fråga som tidvis diskuteras och debatteras intensivt. Kritiker menar att tillsatser används på ett sätt som lurar konsumenten. Vissa ifrågasätter också att tillsatserna är hälsomässigt säkra att äta.

En konsekvens av debatten är att konsumenterna känner oro för tillsatser, samtidigt som de ägnar mindre uppmärksamhet åt erkända folkhälsoproblem. På en öppen fråga i YouGovs senaste rapport Food Health 2015 om vad man oroar sig för med maten svarar till exempel ingen (0 procent) av de tillfrågade att de oroar sig för matens innehåll av mättat fett, och endast en procent uppger att de oroar sig för matens innehåll av salt [1]. Däremot uppger 15 procent av de tillfrågade att de oroar sig för livsmedelstillsatser, och tio procent att de oroar sig för E-nummer. Endast 14 procent anser sig ha goda kunskaper om tillsatser, en tredjedel anser att E-nummer bara består av syntetiska tillsatser och 45 procent anser att tillsatser innebär att livsmedelsindustrin lurar konsumenterna.

För livsmedelsbranschen har debatten medfört ett behov av att se över både användningen av tillsatser och informationen till konsumenterna. Debatten har föranlett en diskussion och ökad medvetenhet om livsmedelskvalitet, vilket är positivt. Mindre positivt är dock att debatten domineras av dramatiska och starkt formulerade påståenden om att tillsatser utgör en uttalad hälsorisk (bild 1), ibland baserat på faktafel och utan vetenskaplig grund. Detta försvårar för konsumenterna att göra informerade val och för branschen att nå ut med saklig information.

Tillsatser används för att livsmedel ska vara hållbara, säkra och leva upp till konsumentens önskemål avseende till exempel smak, färg, form och konsistens. Många av de ämnen som används som tillsatser är naturligt förekommande ämnen i livsmedel. Till exempel, ett blåbär innehåller 21 ämnen som också används som tillsatser [2]. Innan ett ämne får användas som tillsats i livsmedel har den genomgått en riskvärdering för att säkerställa att intaget av tillsatsen inte innebär någon hälsorisk. Det är varken möjligt eller motiverat att helt utesluta tillsatser i livsmedel. Däremot är det angeläget att kontinuerligt föra en diskussion om innehållet i livsmedel, baserat på fakta och aktuellt kunskapsläge.

Svensk Dagligvaruhandel och Livsmedelsföretagen vill tillföra ett sakligt och forskningsbaserat tillägg till diskussionen om tillsatser och har därför bett SNF Swedish Nutrition Foundation sammanfatta fakta om vad tillsatser är, varför de används i livsmedel och hur användningen regleras, samt belysa aktuellt kunskapsläge avseende några utvalda hälsorelaterade frågeställningar kring tillsatser, som rests i samhällsdebatten.

## Fosforlarmet – så farlig är din mat

Ny forskning: Sötningemedel kan orsaka diabetes

**Processat kött ökar risken för cancer**

**Light-produkter kan vara hälsofarliga**

**Forskare: Du kan dö av fosfor i maten**

## Tillsatserna kan göra oss sjuka och feta

Tillsatser i mat kan orsaka tarmsjukdom och fetma

**Påskgodis – snaskigt eller snuskiigt?**

Publicerat onsdag 25 februari kl 21:47



**"Försök undvika industritillverkad mat"**  
(1:34 min)

**FÄRGÄMNEN** Det första vi ser när vi kliver in i en matbutik så här års är ofta påskgodis i alla tänkbara färger. Många av godbitarna är rena tillsatsbomber.

**Bild 1.** Exempel på mediarubriker om tillsatser.

## Tillsatser och dess användningsområde

Olika former av tillsatser och andra ingredienser har använts i århundranden i livsmedel för att ge ökad hållbarhet, förhindra uppkomst och tillväxt av hälsofarliga mikroorganismer eller ge livsmedlet en viss önskvärd egenskap, avseende till exempel textur, smak, färg och konsistens. Som exempel kan nämnas salt (konserverar), kryddor (ger smak och färg), citronsyra (antioxidationsmedel – ökar hållbarhet och ger ), socker (konserverar) och rödbetor (ger färg). Användningen av tillsatser är med andra ord inget nytt påfund. Däremot har livsmedelsproduktionen idag till stor del förflyttats från hemmet till storskaliga industrier, vilket medfört förändrade krav på livsmedlen. För att säkerställa att konsumenten får säker mat måste ett livsmedel inte bara tillagas på ett säkert sätt, utan också klara av transport och lagring hos både grossist och handel, utan att bli skämt. För att vara attraktivt för konsumenten måste det också behålla sin konsistens och sina sensoriska egenskaper. Det finns också en förväntan från konsumenterna att många livsmedel ska klara relativt lång lagring efter inköp och att ett visst livsmedel ska smaka, lukta och se lika ut varje gång. För att tillverka livsmedel som lever upp till alla dessa krav är behovet av tillsatser (E-nummer) inom livsmedelsindustrin i vissa fall större än när vi lagar mat hemma.

Ett grundläggande krav på livsmedel är att de ska vara säkra att äta. För att garantera detta behövs ibland tillsatser. Tillsatser kan också behövas för att bibehålla livsmedlets kvalitet innehåll av någon ingrediens minskas. Det gäller till exempel i lättprodukter, med reducerad mängd fett, socker eller salt. Lättprodukter kan underlätta för konsumenter som önskar minska sitt intag av fett, salt och socker, men de kan vara svåra eller omöjliga att framställa utan tillsatser. Till exempel, sänkt fetthalt kan behöva kompenseras med en konsistensgivare för att produkten inte ska skära sig, sänkt salthalt kan behöva kompenseras med ett konserveringsmedel, för att inte riskera tillväxt av hälsofarliga mikroorganismer och för bibehållen söt smak vid ett minskat innehåll av socker används ofta sötningsmedel.

### **Vad är tillsatser och E-nummer?**

Alla livsmedelstillsatser som är tillåtna att användas inom livsmedelsindustrin har genomgått en säkerhetskontroll (riskvärdering) för att säkerställa att de är ofarliga att konsumeras i de mängder som de får användas. Tillsatser godkänns också endast under förutsättning att det finns ett tekniskt behov eller ger fördelar för konsumenten (se sid 9). Alla godkända tillsatser får ett identifikationsnummer, ett E-nummer. E-numret är alltså en garanti för att tillsatsen har granskats och inte utgör en hälsorisk vid användning i livsmedel, utifrån dagens kunskap och i de mängder som är lagstadgat. E-nummer används inte för andra ingredienser än tillsatser.

Livsmedelstillsatser regleras i Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1333/2008 av den 16 december 2008 om livsmedelstillsatser (här kallad ”tillsatsförordningen”, se även Bilaga 1) [3]. Denna förordning reglerar vilka tillsatser som är godkända, men också i vilka livsmedel, i vilket syfte och i vilka mängder de får användas. Undantaget är tillsatser som används i ekologiska produkter, som regleras av specifika förordningar [4, 5].

Tillsatser definieras som ”Varje ämne som normalt inte i sig konsumeras som ett livsmedel och som normalt inte används som en karakteristisk ingrediens i livsmedel, oavsett om det har något näringsvärde eller inte, och som liksom dess biprodukter på goda grunder kan antas

direkt eller indirekt bli en beståndsdel i livsmedel när det för något tekniskt ändamål avsiktligt tillförs sådana vid framställning, bearbetning, beredning, behandling, förpackning, transport eller lagring.” [3].

Tillsatser kan delas in i sex olika grupper; färgämnen, konserveringsmedel, antioxidationsmedel, emulgerings-, stabiliserings-, förtjocknings- och geleringsmedel, sötningsmedel och övriga tillsatser (tabell 1). I dag finns cirka 310 godkända tillsatser för användning i livsmedel [6].

**Tabell 1.** Grupper av tillsatser och deras tillhörande E-nummer

Tillsatsgrupp	E-nummer	Antal
Färgämnen	E 100 – E 180	40
Konserveringsmedel	E 200 – E 297, E 1105	43
Antioxidationsmedel	E 300 – E 392, E 586	46
Emulgerings-, stabiliserings-, förtjocknings- och geleringsmedel*	E 400 – E 418, E 420 – E 421, E 422 – E 499, E 1204, E 1404 – E 1452	84
Sötningsmedel	E 420 – E 421, E 950 – E 968	15
Övriga tillsatser	E 500 – E 999, E 1103, E 1105, E 1200 – E 1207, E 1404 – E 1452, E 1505 – E 1521	102

\* Vissa emulgerings-, stabiliserings-, förtjocknings- och geleringsmedel ingår även i gruppen ”sötningsmedel” och ”övriga tillsatser”.

### Naturliga och artificiella/syntetiska tillsatser

Skillnaden mellan naturliga och artificiella/syntetiska tillsatser är hur de framställs. De som är naturligt framställda utvinns från animaliska eller vegetabiliska produkter medan artificiella/syntetiska tillsatser framställs kemiskt. När det rör sig om samma slutprodukt är molekylerna exakt likadana, och de har därmed också samma hälsomässiga egenskaper. Till exempel, karoten (E 160) är ett färgämne som finns naturligt i exempelvis morötter och nypon. Karotenet kan utvinnas (extraheras) från dessa källor, men det är vanligare att det är syntetiskt. E-numret är detsamma, oavsett framställningsmetod.

Det saknas en övergripande lagstiftad definition av begreppen ”naturligt” respektive ”syntetiskt”, och det är därför ibland svårt att dra gränsen för vilka tillsatser som är naturliga respektive syntetiska.

Anledningen till att en tillsats som finns naturligt framställs syntetiskt kan vara att det är tekniskt svårare och därmed dyrare att extrahera en tillsats från naturliga källor. Det kan även finnas brist på naturliga råvaror, vilket också leder till dyrare slutprodukt.

### Animaliskt eller vegetabiliskt ursprung?

Som nämns ovan har naturliga och syntetiska tillsatser samma hälsomässiga egenskaper, då det rör sig om samma slutprodukt. Däremot kan det finnas etiska eller moraliska aspekter att ta hänsyn till gällande tillsatser från naturliga källor, exempelvis om en råvara är av animaliskt ursprung. Det är frivilligt för producenter att ange om en tillsats har animaliskt eller vegetabiliskt ursprung. Konsumenten får själv kontakta tillverkare och importörer för att ta reda på ursprung (länk till mer information om animaliska tillsatser, se Bilaga 2).

### **Vad krävs för att en tillsats ska få användas i livsmedel?**

För att en tillsats ska få användas i livsmedel måste dess säkerhet först utredas genom en riskvärdering av den Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet, Efsa, (se nedan) och därefter godkännas av EU-kommissionen. För att en tillsats ska godkännas måste följande vara uppfyllt [3]:

- Tillsatsen ska vara säker, det vill säga inte utgöra någon hälsorisk.
- Det måste finnas ett tekniskt behov för användningen av tillsatsen.
- Användningen av tillsatsen får inte vilseleda konsumenten.
- Tillsatsen måste ha fördelar för konsumenten.

För att anses ha fördelar för konsumenten måste tillsatsen uppfylla ett eller flera av följande syften:

- Bevara den nutritionella kvaliteten av livsmedlet.
- Vara en nödvändig ingrediens eller substans i livsmedel som tillverkas för konsumenter med särskilda behov.
- Förbättra hållbarheten av eller de organoleptiska egenskaperna (smak, lukt, utseende och munkänsla/konsistens) hos livsmedlet, förutsatt att konsumenten inte vilseleds.
- Underlätta tillverkning, packning, transport och lagring av livsmedlet, förutsatt att tillsatsen inte används för att maskera dåliga råvaror eller kompensera för ohygienisk hantering.

Färgämnen är en grupp av tillsatser som skulle kunna användas på ett sätt som vilseleder konsumenten. De får dock endast användas för att återställa originalutseendet av ett livsmedel vars färg påverkats av bearbetning, förvaring, packning och distribution, göra livsmedel mer visuellt tilltalande eller ge färg åt annars färglösa livsmedel. Användningen av färgämnen måste alltid vara förenlig med de allmänna kravet om att man inte får vilseleda konsumenten. De får till exempel inte användas på ett sätt som ger konsumenten intryck av att livsmedlet innehåller ingredienser som det aldrig haft.

En tillsats godkänns aldrig för generell användning, utan måste godkännas för varje livsmedelskategori [3]. Livsmedelstillsatser får inte heller släppas ut på marknaden eller användas i livsmedel innan de har införts i en gemenskapsförteckning över godkända ämnen. (länk till gemenskapsförteckningen, se Bilaga 2).

#### *Riskvärdering av tillsatser*

Den obligatoriska riskvärderingen som ligger till grund för EU-kommissionens beslut om att godkänna eller inte godkänna en tillsats utförs av Efsas så kallade ANS-panel (Panel on Food Additives and Nutrient Sources Added to Food), efter en förfrågan från EU-kommissionen. EU-kommissionen kan framföra en sådan förfrågan antingen efter en ansökan från ett företag eller på eget initiativ. När det gäller granskning av nya tillsatser handlar det i princip alltid om en ansökan från ett företag-

Även godkända tillsatser kan bli föremål för en ny riskvärdering när detta anses nödvändigt, till exempel mot bakgrund av ny vetenskaplig dokumentation. I samband med att regelverket för tillsatser harmoniserades inom EU 2008 beslutades att EU-kommissionen skulle upprätta



ett program för generell omprövning av samtliga godkända tillsatser [3]. Enligt programmet, som fastställdes 2010, ska prioriteringsordningen för omprövning bestämmas bl a utifrån när senaste bedömningen av en tillsats gjordes, tillgång till nya vetenskapliga rön, i vilken utsträckning en livsmedelstillsats används och människors exponering för livsmedelstillsatsen [7].

I Bilaga 2 finns länkar till fördjupad information om Efsas arbete med riskvärdering. Nedan följer översiktlig information avseende fyra områden relaterade till riskvärderingen:

- Vetenskapligt underlag.
- Efsas vetenskapliga utlåtande.
- Accepterat dagligt intag (ADI).
- Beräkning av det totala intaget av den aktuella tillsatsen.

#### Vetenskapligt underlag för riskvärderingen

Vid ansökan om godkännande av en ny tillsats ska en vetenskaplig dossier bifogas, där bland annat följande ska framgå:

- Tillsatsens kemiska identitet.
- Hur tillsatsen har tillverkats.
- Vilka metoder som kan användas för att analysera tillsatsen i livsmedel.
- Hur tillsatsen kan reagera i livsmedel.
- Varför tillsatsen behövs och vilka fördelar den har för konsumenten.
- Förslag om hur tillsatsen ska användas (nivåer och i vilka livsmedel).
- Toxikologisk data, som inkluderar följande information:
  - Hur tillsatsen tas upp av och omsätts i kroppen (metabolism).
  - Om tillsatsen påverkar foderintag och viktutveckling i djurstudier.
  - Om tillsatsen påverkar fortplantningsförmågan och fosterutvecklingen i djurstudier.
  - Om tillsatsen är cancerogen i djurstudier.

Vid riskvärderingen beaktas också andra relevanta vetenskapliga studier, utöver de studier som ingår i dossiern, baserat på litteratursökningar som görs av ANS-panelen. Detta säkerställer att underlaget inte är selektivt utvalt.

Vid riskvärderingen av kemiskt likartade tillsatser beaktar ANS-panelen även samverkans effekter, så kallade ”cocktaileffekter”. Det vill säga, man gör en bedömning av om det finns anledning att misstänka några hälsorisker vid användning av flera tillsatser samtidigt, och om det kan uppstå interaktioner mellan den aktuella tillsatsen och andra ämnen.

#### Efsas vetenskapliga utlåtande

Efter avslutad riskvärdering publicerar Efsa ett vetenskapligt utlåtande (Scientific Opinion), som utgör underlag för EU-kommissionens beslut om att godkänna tillsatsen eller inte, och vilka nivåer som ska få användas i olika livsmedelsgrupper. I utlåtandena, som publiceras i Efsas tidskrift (the Efsa Journal, länk se Bilaga 2) framgår bland annat:

- Detaljerad information om den aktuella tillsatsen.
- Vilket vetenskapligt underlag som riskvärderingen baseras på (beskrivning av och kommentarer till samtliga studier som beaktats).
- Slutsatserna från riskvärderingen.
- Acceptabelt dagligt intag (ADI) (se nedan).
- Beräkning av det totala dagliga intaget av tillsatsen (se nedan).

#### Acceptabelt dagligt intag (ADI)

Som en del av riskvärderingen gör ANS-panelen en bedömning av vad som är acceptabelt dagligt intag (ADI) av tillsatsen. De studier som ligger till grund för bedömningen är oftast djurstudier. Den högsta dosen djuren kan inta dagligen utan att uppvisa några skadliga effekter blir den så kallade nolleffektdosen (eng. no observed adverse effect level, NOEL), och anges som milligram av tillsatsen per kilo kroppsvikt. Som en säkerhetsåtgärd sätts ADI för människor vanligen till en hundradel av nolleffektdosen hos djur.

Studierna som ligger till grund för fastställandet av nolleffektdosen kan vara olika långa. I en vägledning från Efsa finns riktlinjer för hur olika typer av toxikologiska studier av tillsatser ska utföras, inklusive under hur lång tid de ska pågå (8).

#### Beräkning av det totala intaget

I riskvärderingen ingår också en beräkning av det totala intaget av tillsatsen, utifrån de nivåer och livsmedelskategorier som ansökan gäller. Vid riskvärdering av en redan tillåten tillsats (ansökan om utökat användningsområde eller omprövning) utgår man från de nivåer som är tillåtna i samtliga de livsmedelskategorier där tillsatsen får användas.

Till sin hjälp för beräkningen har ANS-panelen en databas (The Comprehensive Food Consumption Database) som innehåller information från kost- och matvaneundersökningar från flera medlemsländer (länk till databasen, se Bilaga 2). Utifrån databasen kan man uppskatta konsumenternas intag av livsmedel och olika substanser i livsmedel. För att få en helhetsbild beaktas också uppgifter från vetenskapligt vederhäftiga forskningsstudier och rapporter.

Om ANS-panelen finner att det beräknade totala intaget av den aktuella tillsatsen riskerar att överskrida den nivå som anses säker (ADI) i befolkningen som helhet eller i vissa riskgrupper, kan mängden som får användas i den/de livsmedelsgrupp(er) som ansökan avser sättas lägre, jämfört med den nivå som ansökan gäller. EU-kommissionen kan också avslå ansökan. Vid en omprövning av en redan godkänt tillsats kan villkoren för användning bli mer restriktiva; nivåerna som får användas i olika produktkategorier kan sänkas, tillsatsen kan bli tillåten att använda i färre produktkategorier, eller både och.

Det utgör knappast några negativa hälsoeffekter att vid enstaka tillfällen överskrida ADI. Villkoren för användning av tillsatser ska dock säkerställa att den allmänna befolkningen eller speciella grupper vid en normal konsumtion av de livsmedel där tillsatserna får användas inte riskerar att regelbundet överskrida ADI.

## Märkning av tillsatser

Allmänna regler för märkning av livsmedel ges av den så kallade informationsförordningen, förordning (EU) nr 1169/2011. För vissa tillsatser finns ytterligare, mer specifika, krav på märkning av de livsmedel som innehåller tillsatsen. Dessa specifika krav framgår av tillsatsförordningen (se Bilaga 1) [3].

Enligt informationsförordningen ska alla ingredienser deklarerats på färdigförpackade livsmedel, alltså även tillsatser. Ingredienser deklarerats i fallande ordning efter vikt/mängd, där den ingrediens det finns mest av står först och den det finns minst av står sist. Eftersom tillsatser vanligen används i små mängder i livsmedel hamnar de oftast i slutet av ingrediensförteckningen.

Livsmedelstillsatser ska i ingrediensförteckningen anges med sitt funktionsnamn, följt av aningen E-nummer eller vedertagen benämning. Till exempel, vid tillsats av citronsyra kan man välja om man vill deklarerat detta som ”antioxidationsmedel (E 330)” eller ”antioxidationsmedel (citronsyra)”. Funktionsnamnet talar om vilken teknisk funktion tillsatsen har. Tillsatser delas upp i 24 olika funktionsgrupper, se tabell 3 [3]:

**Tabell 3.** Funktionsnamn för tillsatser [3]

Antioxidationsmedel	Geleringsmedel	Skumdämpningsmedel *
Bakpulver *	Klumpförebyggande medel *	Smakförstärkare *
Drivgaser *	Komplexbildare *	Smältsalter (endast smältost) *
Emulgeringsmedel	Konsistensmedel *	Stabiliseringsmedel
Fuktighetsbevarande medel *	Konserveringsmedel	Surhetsreglerande medel *
Fyllnadsmedel *	Modifierad stärkelse *	Syror *
Färgämnen	Mjölbehandlingsmedel *	Sötningemedel
Förtjockningsmedel	Skumbildande medel *	Ytbehandlingsmedel *

\* Definieras som ”övriga tillsatser” i tabell 1.

## Hur mycket tillsatser finns i vår mat och hur mycket äter vi?

Livsmedelsverket upprätthåller en livsmedelsdatabas med information om livsmedels innehåll av näringsämnen och gör även regelbundna kostundersökningar för att kartlägga svenskarnas matvanor. Genom att kombinera informationen som finns i databasen och uppgifter från kostundersökningarna kan man med viss säkerhet uttala sig om hur intaget av näringsämnen ser ut i befolkningen och i olika grupper av den. Livsmedelsdatabasen innehåller däremot ingen information om tillsatser, och kostundersökningarna ger inte någon produktspecifik information om vilka livsmedel som konsumeras. Dessa källor ger därför inte tillräcklig med information för att vägleda i frågan om hur mycket tillsatser maten innehåller, hur mycket tillsatser vi äter, eller hur intaget och användningen av tillsatser har förändrats de senaste åren. En relaterad fråga, som det inte heller finns underlag för att besvara, är hur en eventuellt förändrad användning av tillsatser påverkat livsmedels näringsmässiga kvalitet, till exempel avseende salt, socker och fett.

För att få fram siffror om intag av tillsatser skulle man behöva göra scenarieräkningar där man tittar på konsumtionen av utvalda livsmedel/livsmedelsgrupper baserat på exempelvis försäljningsstatistik och utifrån det göra en uppskattning hur mycket tillsatser som äts. I dagsläget finns inga sådana studier eller siffror att tillgå i Sverige.

## Omdiskuterade hälsoaspekter avseende utvalda tillsatser

Svensk Dagligvaruhandel och Livsmedelsföretagen har utifrån sina kontakter med medlemsföretag och konsumenter, samt efter att ha följt den allmänna debatten, ringat in vissa frågeställningar relaterade till tillsatser som är vanligt förekommande. De frågeställningar som man önskat att SNF sammanfattar det aktuella kunskapsläget för är:

- Orsakar citronsyra allergi?
- Orsakar glutaminsyra Chinese Restaurant Syndrome?
- Orsakar azofärgämnen hyperaktivitet hos barn?
- Orsakar emulgeringsmedel fetma?
- Påverkar sötningsmedel
  - kroppsvikt?
  - aptit och energiintag?
  - blodsocker och insulin?
  - tarmhälsan?
- Är fosfater en riskfaktor för hjärt-/kärlsjukdom?
- Orsakar nitrit och nitrat cancer?

### **Orsakar citronsyra allergi?**

*Vissa konsumenter vittnar om allergiska symptom efter intag av livsmedel innehållande tillsatt citronsyra (E 330), utan att uppleva samma symptom efter intag av naturligt förekommande citronsyra i frukt och grönsaker. En förklaring som föreslås är att citronsyra innehåller toxiner, som kommer från de mögelsvampar som används för framställning av citronsyra.*

Citronsyra som tillsats (E 330) kan framställas från frukter som är naturligt rika på citronsyra, till exempel citron- eller ananasjuice. Den kan också framställas genom jäsning av kolhydrater med hjälp av svartmögel, *Aspergillus niger*. För framställning av citronsyra är det endast tillåtet att använda sådana stammar av *Aspergillus niger* som inte producerar toxiner, vilket regleras av förordning (EU) nr 231/2012. Det saknas med andra ord grund för antaganden om att tillsatt citronsyra orsakar allergi på grund av medföljande toxiner. Det finns inte heller vetenskapliga studier som visat på att konsumerat mögeltoxin kan ge upphov till allergiska symptom.

En annan teoretisk möjlighet till de upplevda symptomen efter intag av tillsatt citronsyra är att slutprodukten är kontaminerad av rester från själva mögelsvampen, som skulle kunna ge upphov till allergiska reaktioner. Det är dock inte sannolikt att en sådan kontamination är vanligt förekommande. Efter fermenteringssteget följer, efter avdödning av mögelsvampen, ett antal reningssteg och slutprodukten kontrolleras för spår av *Aspergillus niger*-sporer. Såvitt vi har kännedom om saknas analyser eller vetenskapliga studier där man påvisat förekomst av mögelrester i citronsyra. Det saknas också vetenskapligt stöd för att citronsyra i sig orsakar allergi.

En mer sannolik förklaring är att de symptom som vissa kopplar till citronsyra orsakas av någon annan faktor eller intag av andra ämnen i maten, som sammanfaller med intag av citronsyra. I sammanhanget kan det också vara värt att beakta att det finns många andra exempel på när mögelsvampar används vid livsmedelsframställning, till exempel vissa typer av ostar och salamikorvar.

#### *Mer om citronsyra*

Citronsyra bildas naturligt i kroppen och utgör en viktig substans i cellernas energisyntes. Citronsyra finns också naturligt i flertalet frukter och grönsaker. Som tillsats tillhör citronsyra (E 330) funktionsgruppen antioxidanter och konserveringsmedel.

Enligt EU-kommissionens program för omprövning av alla sedan tidigare godkända tillsatser ska omprövningen av konserveringsmedel och antioxidationsmedel vara klar senast den 31 december 2015 [7]. Citronsyra ingår inte bland de trettiotal antioxidanter och konserveringsmedel som enligt programmet är prioriterade.

#### **Orsakar glutamat Chinese Restaurant Syndrome?**

*Glutamat påstås ofta orsaka det så kallade "Chinese Restaurant Syndrome", bestående av en rad symptom, till exempel huvudvärk, svettningar, yrsel och hjärtklappning. Namnet kommer av att symptomen ofta rapporterats av personer som har ätit asiatisk mat, känd för att innehålla glutamat.*

1968 kom den första rapporteringen av Chinese Restaurant Syndrome. Detta följdes under 1970-talet upp med en handfull bristfälligt utförda studier (små, ej dubbelblindade, och avsaknad av randomisering, kontrollgrupp och/eller kontroll av intagsmängden) [9]. År 2000 utfördes en större dubbelblindad studie med 130 försökspersoner, som tyder på att höga doser (3-5 gram) av mononatriumglutamat kan ge mer symptom av Chinese Restaurant Syndrome än placebo [10]. Alla försökspersoner var dock självdiagnostiserade överkänsliga mot mononatriumglutamat och ingen av deltagarna visade några konsekventa, upprepningsbara effekter av de höga doserna. Ingen av försökspersonerna uppvisade heller symptom efter att ha intagit mononatriumglutamat tillsammans med annan mat. Studien ger därför inget starkt vetenskapligt stöd för att mononatriumglutamat i livsmedel orsakar Chinese Restaurant Syndrome.

WHO:s och FDA:s expertkommitté för livsmedelstillsatser, JECFA, menar att det saknas bevis för koppling mellan intag av mononatriumglutamat och Chinese Restaurant Syndrome [11]. US Food and Drug Administration (FDA) och Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB) har kommit till samma slutsatser [11].

En mer sannolik förklaring är att de symptom som vissa kopplar till glutamat orsakas av andra faktorer eller intag av andra ämnen i maten, som sammanfaller med intag av glutamat, till exempel starka kryddor.

#### *Mer om glutaminsyra/glutamat*

Glutaminsyra är en aminosyra som produceras naturligt i kroppen och är en mycket viktig, och vanligt förekommande, signalsubstans i vår hjärna. Glutaminsyra finns också naturligt i många livsmedel som exempelvis sojasås, parmesanost och grönsaker.

Tillsatsen glutaminsyra (E 620) och dess kalium- och natriumsalter (mononatriumglutamat, E 621; monokaliumglutamat, E 622; kalciumdiglutamat, E 623; monoammoiniumglutamat, E 624; magnesiumdiglutamat, E 625), går under samlingsnamnet glutamater. Den vanligaste formen av glutamat är mononatriumglutamat (E 621). Glutamat ger umamismak, den femte smaken (som ger en ökad fyllighet i vissa livsmedel och maträtter) och används som smakförstärkare.

Glutaminsyra och dess salter får användas utan mängdbegränsning i de flesta livsmedel, dock inte mer än vad som behövs.

Enligt EU-kommissionens program för omprövning av alla sedan tidigare godkända tillsatser ska omprövningen av glutamat vara klar senast den 31 december 2016 [7].

### **Orsakar azofärgämnen hyperaktivitet?**

*Azofärgämnen antas kunna ge upphov till överkänslighetsreaktioner, speciellt hos personer som redan har någon form av allergi. En nyare och mer omdiskuterad fråga är om azofärgämnen också orsakar hyperaktivitet hos barn.*

I en artikel i den vetenskapliga tidskriften the Lancet publicerades 2007 en artikel där ett antal azofärgämnen (tartrazin, nykockin, paraorange, azorubin, allurarött) och kinolingult kopplades ihop med hyperaktivitet hos barn [12]. Efsas ANS-panel påpekade dock flera brister i studien, till exempel att det bara var svaga samband och att färgämnena serverades i kombinationer [13]. ANS-panelen ifrågasatte den kliniska betydelsen av studiens resultat och ansåg inte att studien gav anledning till justering av ADI för de färgämnen som ingick i studien. Efterföljande parlamentariska diskussioner medförde trots detta ett beslut om att livsmedel med tillsats av paraorange (E 110), azorubin (E 122), tartrazin (E 102), allurarött (E 129) och nykockin (E 124) och kinolingult (E 104) måste märkas med texten ”Kan ha negativ effekt på barns beteende och koncentration”, utöver det generella kravet om deklaration av färgämnenas namn eller E-nummer i ingrediensförteckningen.

Azofärgämnen och kinolingult är idag mycket ovanligt förekommande i svenskproducerade livsmedel, men kan förekomma i importerade produkter, i till exempel läsk och glass. Det är därför högst osannolikt att azofärgämnen utgör en risk för hyperaktivitet hos barn som äter en balanserad kost, där intaget av sötsaker bör begränsas huvudsakligen på grund av deras höga innehåll av socker och låga innehåll av näringsämnen.

#### *Mer om azofärgämnen*

Det finns totalt 40 ämnen som är godkända att använda som färgämnen i livsmedel, varav nio är azofärgämnen. Azofärgämnen är en grupp syntetiskt framställda färgämnen (tabell 4). Gemensamt för dessa färgämnen är att de innehåller en azogrupp, bestående av två kväveatomer med dubbelbindning mellan (-N=N-). Även det syntetiska färgämnet kinolingult (E 104) brukar nämnas i samband med azofärgämnen, trots att det inte är ett azofärgämne.

Vissa azofärgämnen får endast tillsättas i enstaka livsmedel; amarant (röd) (E 123) får bara användas till fiskrom och spritdrycker och litolrubin (röd) (E 180) får endast användas till ätlig ostskorpa. Samtliga azofärgämnen har omprövats av Efsa under 2009-2010, då nuvarande ADI-värden fastställts. Innan omvärderingen var tio stycken azofärgämnen tillåtna, varav Brun FK (E 154) blev förbjuden efter omvärderingen.

Branschen har sedan lång tid tillbaks en överenskommelse om att inte använda/undvika azofärgämnen på den svenska marknaden, både i produkter som tillverkas i Sverige och de som importerats. Överenskommelsen ingår i de gemensamma branschriktlinjer om allergi som Livsmedelsföretagen och Svensk Dagligvaruhandel tagit fram i samarbete med Livsmedelsverket och allergiförbunden.

**Tabell 4. Godkända azofärgämnen\***

E-nummer	Namn	Färg	ADI (mg/kg kroppsvikt/dag)	Får finnas i följande livsmedel (exempel)
E102	Tatrazin	Gul	7,5	Läsk, desserter, senap
E110	Paraorange	Gul-orange	1	Läsk, desserter, glass, spritdrycker
E122	Azorubin	Röd	4	Läsk, desserter, soppor
E123	Amarant	Röd-brun	0,15	Får enbart användas i fiskrom samt vissa alkoholdrycker
E124	Nykockin	Röd	0,7	Glass, såser, tuggummi
E129	Allurarött	Röd	7	Läsk, desserter, glass
E151	Briljantsvart BN	Svart	5	Läsk, desserter, konfektyr
E155	Brun HT	Brun	1,5	Läsk, desserter, glass
E180	Litolubin	Röd	qs <sup>1</sup>	Får endast användas till ätlig ostskorpa

\*Total tillåten maximumhalt för enskilda azofärgämnen och kinolingult i läsk är 50 mg/l. Vid blandningar är den tillåtna maximumhalten av samtliga dessa färgämnen 100 mg/l.

<sup>1</sup> qs = "Quantum Satis" - Den mängd som behövs för att uppnå önskad kvalitet.

### **Orsakar emulgeringsmedel fetma?**

*I början av 2015 uppstod en debatt kring frågan om emulgeringsmedel i livsmedel orsakar fetma, föranlett av en artikel i den vetenskapliga tidskriften Nature. Studiens slutsats är att intag av emulgeringsmedel medförde ökad vikt hos möss.*

I den aktuella studien fick möss dricka vatten eller äta mat innehållande en procent av antingen polysorbat-80 (E 433) eller karboximetylcellulosa (E 466) [14]. Efter tolv veckor hade mössen fått förändrad tarmflora, en lågradig inflammation, en modest men signifikant viktökning och ökad andel fettmassa, samt försämrad glykemisk kontroll, jämfört med en kontrollgrupp. Vissa effekter noterades även vid ett intag av lösningar med antingen 0,5 eller 0,1 procent av de två substanserna. I möss utan tarmflora fann man inte några effekter. Författarna drar därför slutsatsen att effekterna beror på ett samspel mellan de studerade tillsatserna och tarmfloran, även om man inte kan utesluta direkta effekter på tarmen.

Den föreslagna mekanismen är att emulgeringsmedel påverkar genomsläppligheten i tarmens slemhinna, vilket leder till inflammation i tarmen – som i sin tur kan orsaka sjukdomar, till exempel metabolt syndrom och fetma. I studien diskuteras inte det faktum att E 433 och E 466 rimligtvis har olika mekanismer i tarmen. E 433 är en ytaktiv substans, medan E 466 är ett stabiliserings- och förtjockningsmedel som inte har de ytaktiva egenskaper som är typiska för emulgatorer.

Den ökade andelen fettmassa var kopplad till ett högre energiintag. Studien motsäger alltså inte det faktum att viktökning beror på ett ökat energiintag. Författarna menar att studien indikerar att faktorer som medför förändringar av tarmfloran och orsakar lågradig inflammation i tarmen skulle kunna vara en del av förklaringen bakom ett ökat energiintag.



Författarna menar att studien visar effekter av relativt låga koncentrationer av emulgeringsmedel. En uppskattning av mössens absoluta intag relativt sin kroppsvikt visar dock att det krävs ett högt intag av ett enskilt livsmedel för att komma upp i motsvarande intag som mössen fick i sig. För den mängd emulgeringsmedel som mössen fick i sig med en enprocentig lösning måste en 70 kilos person äta cirka 140 liter yoghurt eller 28 kilo fiskprodukter, per dag. Intaget som mössen fick med den lösning som hade den lägsta koncentrationen av tillsatser (0,1-procentig lösning) motsvarar således cirka 14 liter yoghurt. En jämförelse per kilo kroppsvikt är eventuellt mindre relevant när det handlar om effekter som sker lokalt i tarmen, jämfört med när det handlar om effekter som sker efter absorption i kroppen. Jämförelsen visar dock att det är stora mängder av tillsatserna som passerat tarmen i den aktuella studien.

I de tidigare djurstudier, som utförts enligt internationella riktlinjer för toxicitetsstudier och som ligger till grund för nuvarande riskvärdering, har man inte sett någon påverkan av emulgeringsmedel på kroppsvikt. Den nya studien är vetenskapligt intressant och bidrar till ny kunskap om olika mekanismer i tarmen. Författarna konstaterar dock att det behövs fler studier, som bekräftar effekterna och studier på människa för att avgöra om de studerade tillsatserna eller andra emulgeringsmedel har någon påverkan på hälsan hos människor. Det finns viktiga anatomiska skillnader och skillnader i tarmens bakteriesammansättning hos människa jämfört med mus/råtta. Man ska därför vara mycket försiktig med att överföra studieresultat från mus/råtta direkt till människa [15].

Denna studie föranleder inte i sig anledning att ifrågasätta säkerheten av livsmedel som innehåller emulgeringsmedel. Det är dock ett vetenskapligt intressant område att undersöka vidare, inte minst för att klarlägga om den aktuella mekanismen är allmänt gällande för emulgeringsmedel, om detta påverkar tarmhälsan, energiintag och viktutveckling hos människor, och i så fall vid vilka intagsnivåer. Om mekanismen är allmänt gällande för emulgeringsmedel behöver man i den fortsatta diskussionen om emulgeringsmedels hälsomässiga effekter beakta det totala intaget av emulgeringsmedel. Det finns även naturligt förekommande ytaktiva ämnen i maten. Den vetenskapliga frågeställningen om hur denna typ av substanser påverkar tarmfloran är således bredare än att endast gälla för tillsatta emulgeringsmedel. Motsvarande resonemang gäller för förtjockningsmedel.

Enligt EU-kommissionens program för omprövning av alla sedan tidigare godkända tillsatser ska omprövningen av emulgeringsmedel vara klar senast den 31 december 2016 [7]. E 433 ingår bland ett tjugotal emulgeringsmedel som enligt programmet har högre prioritet.

#### *Mer om emulgeringsmedel*

Emulgeringsmedel är så kallade ytaktiva substanser som minskar ytspänningen mellan två icke blandbara ämnen, till exempel vatten och olja. Vid tillsats av emulgeringsmedel kan det ena ämnet fördelas i det andra. Inom livsmedelsindustrin används emulgeringsmedel till exempel för att underlätta blandning av fett- och vattenbaserade ingredienser. Förtjockningsmedel och stabiliseringsmedel används bland annat för att göra livsmedel mer trögflytande och för att förhindra emulsioner att skära sig, genom att binda vätska. Totalt finns 84 emulgerings-, förtjocknings-, stabiliserings- och geleringsmedel godkända för användning som tillsatser i livsmedel.

E 433 och E 466 får användas i Sverige, men är inte vanligt förekommande. Det är vanligare att använda lecitin eller pektin. E 433 får enligt EU-regler tillsättas med maximalt 1000 milligram per liter eller kilogram (en procent) i livsmedel som glass, godis och smaksatt yoghurt eller maximalt 5000 milligram per kilogram i exempelvis frysta fiskprodukter [4]. E 466 får tillsättas utan mängdbeskrivning, dock inte mer än vad som behövs, i livsmedel som grädde och bordssötningsmedel (flytande, pulver och tableter) [3]. ADI för det totala intaget av E 432-E 436 (polysorbit-20, -40, -60, -65 och -80) är 10 mg/kg kroppsvikt/dag. För E 466 är ADI inte fastställt (q.s = den mängd som behövs).

### ***Påverkar sötningsmedel kroppsvikt, aptit, blodsocker, insulin och tarmhälsa?***

Sötningsmedel är en grupp av tillsatser som regelbundet är föremål för diskussion i samhällsdebatten om mat och hälsa, inte minst mot bakgrund av den ökande förekomsten av övervikt och fetma. Vanliga frågeställningar avser sötningsmedels betydelse för kroppsvikt, aptit och energiintag. En annan återkommande diskussion är hur sötningsmedel påverkar blodsocker- och insulinnivåer efter måltid. En nyare frågeställning som rests är om sötningsmedel har negativa effekter på tarmhälsan.

#### ***Påverkar sötningsmedel kroppsvikt?***

*Sötningsmedel används i livsmedel bland annat i syfte att minska energiinnehållet och erbjuda konsumenterna alternativ som underlättar viktnedgång eller minska risken för viktuppgång. Kritiker menar dock att sötningsmedel inte gör det enklare att begränsa energiintaget och minska i vikt, snarare tvärtom.*

I vetenskapliga studier har man funnit att sötningsmedel som en del av kontrollerade viktminskningsprogram vid behandling av fetma kan bidra till en mer uttalad viktminskning [16, 17]. Observationsstudier ger också stöd för att ett minskat intag av sockersötade drycker, eller utbyte av dem mot drycker sötade med sötningsmedel, är kopplat till lägre kroppsvikt [18-21]. Observationsstudier har en begränsad bevisstyrka, men även nyare genomgångar av randomiserade kontrollerade studier styrker att byte från sockersötade drycker till lightdrycker minskar kroppsvikten, fettmassan och midjeomfånget [22]. Det är också visat att drycker med sötningsmedel kan vara ett verktyg för att bibehålla en viktminskning [23].

Några studier visar omvända resultat, det vill säga ett positivt samband mellan användning av sötningsmedel och viktökning över tid [24]. En observationsstudie från 2015, som fick stor medial uppmärksamhet, fann ett positivt dos-responssamband mellan högt intag av lightläsk och ökad risk för bukfetma [25]. Studien har dock flera svagheter. En av de främsta begränsningarna med studien är att man inte hade uppgifter om deltagarnas totala energiintag, och därför inte statistiskt kunde ta hänsyn till hur det totala energiintaget påverkade resultaten. Energiintaget är den viktigaste förklarande faktorn för vikt och viktändring, och skulle kunna förklara resultaten i studien. Vidare var urvalsgruppen äldre (medelålder 69 år vid studiens start) och för att vara en observationsstudie var den relativt liten; totalt ingick 466 personer och endast 40 av dessa var ”högkonsumenter” (en burk läsk eller mer per dag). Dessutom var det skillnad mellan grupperna redan innan studiens start, med större andel överviktiga, feta och personer med typ 2-diabetes bland ”högkonsumenterna”. Man kan därför inte utesluta att den högre konsumtionen av lightläsk i denna grupp kan förklaras av att fler personer i denna

grupp valt att ändra sitt kostmönster och börjat använda lightprodukter för att minska sitt energiintag och gå ner i vikt, istället för att det ökade intaget av lightläsk orsakat viktökningen. En annan möjlighet är att det ökade intaget av lightläsk gett en ursäkt till att öka energiintaget, enligt resonemanget ”jag dricker lightläsk därför kan jag unna mig att äta extra”.

Sammantaget tyder det vetenskapliga underlaget på att sötningsmedel som ersättning för socker i drycker underlättar viktneigång och viktkontroll. Vilken betydelse det har för kroppsvikten att byta ut socker mot sötningsmedel i andra typer av livsmedel än drycker är svårare att uttala sig om. Det är dock huvudsakligen i sötade drycker som sötningsmedel har potential att bidra till ett väsentligt reducerat energiinnehåll (se sid 22). Sötade drycker kan också lätt konsumeras i stora mängder och därmed ge ett högt energiintag, när de är sötade med socker. Det verkar som om sockersötade drycker passerar aptitregleringssystemet, vilket inte socker i fast form gör. Det kan leda till att man inte blir mätt av socker i flytande form.

#### *Påverkar sötningsmedel aptit och energiintag?*

*Vissa menar att det inte är lämpligt att ersätta socker med sötningsmedel i syfte att minska i vikt eller förebygga viktuppgång, bland annat därför att sötningsmedel skulle trigga aptiten, och därmed leda till ett oönskad ökat energiintag.*

Antalet vetenskapliga studier av hur sötningsmedel påverkar aptiten är begränsat. Slutsatsen från de studier som hittills finns är att sötningsmedel varken ökar eller minskar aptiten, och inte har någon effekt på mättnad [17]. Drycker innehållande sötningsmedel ger volym och fyller därmed magen. De kan därför ge en kortare mättnad, men påverkar inte intaget av mat vid en följande måltid.

Aptit och mättnad styrs av komplexa samspel i kroppen och det är svårt att studera hur de påverkas av enskilda substanser eller livsmedel. För säkrare slutsatser om hur sötningsmedel påverkar aptit och mättnad behövs fler studier. Utifrån dagens kunskapsläge finns det dock inga belägg för påståenden om att sötningsmedel skulle öka aptiten eller det totala energiintaget. Tvärtom finns studier som visar att livsmedel sötade med sötningsmedel kan hjälpa till att minska energiintaget, om det används istället för mer energitäta livsmedel [26]. Man har även visat att användning av icke energigivande sötningsmedel, särskilt i drycker, kan fungera för att bibehålla ett minskat energiintag vid behandling av fetma och övervikt [27]. Att den största effekten fås av drycker med sötningsmedel, som ersätter sockersötade drycker, kan förklaras av att det främst är i flytande produkter som sötningsmedel kan bidra till ett sänkt energiinnehåll (som diskuteras ovan, se även sid 22).

#### *Påverkar sötningsmedel blodsocker och insulin?*

*Ett annat vanligt förekommande påstående är att icke energigivande sötningsmedel orsakar blodsockerhöjning efter måltid och insulinpåslag i samma grad som socker, och att de därför dels inte är lämpliga för personer med diabetes och dels kan bidra till ökad risk för insulinresistens.*

Ett flertal studier visar att icke energigivande sötningsmedel varken påverkar blodsocker, insulin eller mag-tarmhormoner (inkretiner) [28-30]. Det saknas vetenskapliga belägg för att icke energigivande sötningsmedel bidrar till högre blodsocker och insulinsvar efter måltid, på samma sätt som socker och andra tillgängliga kolhydrater. Icke energigivande sötningsmedel kan därmed användas av personer med diabetes, eftersom de inte påverkar blodsockret.

Socketalkoholer ger däremot i olika grad en blodsockerhöjning efter måltid. Högst höjning ger maltitol, som i princip har samma blodsockerhöjande effekt som sackaros. Xylitol, sorbitol, isomalt och laktitol ger lägre svar, medan erytritol och mannitol i princip inte ger något blodsockersvar.

### *Påverkar sötningsmedel tarmhälsan?*

*En nyare aspekt som kom in i debatten om sötningsmedel under 2014, är frågan om sötningsmedel kan ge negativa hälsoeffekter genom påverkan på tarmfloran. Frågan uppstod efter en vetenskapligt intressant studie publicerad i den vetenskapliga tidskriften Nature.*

I den aktuella studien fann man, både i djurstudier och i en kort (7 dagar) intervention med människor, att ett högt intag av sackarin (5 mg/kg kroppsvikt/dag) ändrade tarmfloras sammansättning [31]. Aspartam och sukralos gav inte samma uttalade effekt. Den förändrade tarmfloran orsakade i sin tur försämrade glukostolerans, vilket är ett förstadium till typ 2-diabetes. Författarna menar därför att det finns anledning till ytterligare studier för att klarlägga effekterna av artificiella sötningsmedel.

Intaget av sackarin i studien motsvarar ADI för sackarin. I Sverige är det inte sannolikt att komma upp i denna nivå, då sackarin inte är vanligt förekommande.

Alla substanser som når tarmen kan i teorin påverka tarmhälsan, antingen direkt eller genom interaktion med tarmens bakterier. Det är idag också väl känt att tarmfloran har betydelse för immunförsvaret och spelar en viktig roll vid inflammatoriska tarmsjukdomar. Det är därför viktigt med ökad kunskap om hur tarmfloran påverkas av det vi äter, inklusive sötningsmedel. Det finns dock viktiga anatomiska skillnader och skillnader i tarmens bakteriesammansättning hos människa jämfört med mus/råtta. Man ska därför generellt vara mycket försiktig med att överföra studieresultat från mus/råtta direkt till människa [15]. I den aktuella studien har man bekräftat i en korttidsstudie att ett högt intag av sackarin påverkar glukostoleransen hos personer som inte vanligen äter sackarin.

Studien har rest en ny, intressant frågeställning kring artificiella sötningsmedel, som det finns anledning att studera ytterligare. För säkrare slutsatser om betydelsen av sackarin i relation till effekter på tarmfloran och glukostolerans behöver man till exempel studera om effekterna kvarstår över tid och vid lägre doser. Det är också intressant att jämföra flera olika sötningsmedel, för att klarlägga hur generella dessa effekter är av sötningsmedel. En möjlig förklaring till att olika sötningsmedel tycks ge olika effekt i tarmen skulle kunna vara att de i olika grad bryts ner och absorberas i tarmen. Studien ger inte i sig anledning att ifrågasätta säkerheten av sackarin, eller sötningsmedel generellt.

### *Mer om sötningsmedel*

Sötningsmedel är ämnen som används för att ge livsmedel söt smak eller i bordssötningsmedel. Termen ”sötningsmedel” omfattar egentligen alla substanser med söt smak, det vill säga även sackaros (vanligt socker). Vanligtvis, liksom här, används dock ”sötningsmedel” synonymt med ”alternativa sötningsmedel”, och avser då endast sötningsmedel som utgör alternativ till sockerarter. Alternativa sötningsmedel används huvudsakligen antingen för att minska produktens energiinnehåll eller för att göra produkten mer tandvänlig. Sötningsmedel fermenteras inte av bakterier i munnen och är därmed inte kariogena [32]. Man bör dock beakta att utbyte av sockerarter mot sötningsmedel inte minskar den frätande effekten av sura drycker. Risken för frätskador på tänderna vid ett frekvent intag av sura drycker, till exempel coladrycker och vissa sportdrycker, är alltså lika stor, oavsett om den innehåller socker eller sötningsmedel.

Beroende på deras sötma delas sötningsmedel upp i två grupper; högintensiva sötningsmedel (icke energigivande) och volymgivande sötningsmedel (energigivande).

### *Högintensiva sötningsmedel*

Högintensiva sötningsmedel är vanligen hundratals eller tusentals gånger sötare än sackaros, och behöver därför tillsättas endast i mycket små mängder (tabell 5). Detta innebär att de i praktiken inte ger något bidrag till produktens energiinnehåll. De bidrar inte heller till att ge produkten någon volym. Högintensiva sötningsmedel är (med ett fåtal undantag) syntetiskt framställda ämnen som inte finns i naturen, och de kallas därför ibland ”artificiella sötningsmedel”. I drycker kan användningen av icke energigivande sötningsmedel ge en väsentlig minskning av energiinnehållet, och det är också främst i drycker som dessa sötningsmedel används. Om icke energigivande sötningsmedel används i fasta produkter behöver dock sockret ersättas av andra kolhydrater, fibrer, protein eller fett, för att ge produkten volym. Det är därför mycket svårt att genom användning av icke energigivande sötningsmedel åstadkomma någon väsentlig sänkning av energiinnehållet i fasta livsmedel, till exempel kex (tabell 6).

### *Volymgivande sötningsmedel*

Volymgivande sötningsmedel (”bulk sweeteners”) smakar ungefär lika sött eller något mindre sött jämfört med samma mängd sackaros. De måste därför användas i ungefär samma, eller större mängd, och bidrar alltså till att ge produkten volym. Förutom att ha funktionen som sötningsmedel används dessa substanser också i vissa fall som konsistensförbättrare. Samtliga tillåtna sötningsmedel inom denna grupp är sockeralkoholer (polyoler), och deras energiinnehåll (10 kJ eller 2,4 kcal per 100 g) är lite drygt hälften av det i sackaros (17 kJ eller 4 kcal per 100 g). Då de används i ungefär samma mängd som sackaros kan man alltså vanligtvis inte åstadkomma någon väsentlig sänkning av energiinnehållet genom att söta med dessa substanser istället för sackaros. Det finns idag åtta sockeralkoholer, som är tillåtna att använda i livsmedel (tabell 7).

**Tabell 5. Tillåtna högintensiva sötningsmedel (icke energigivande sötningsmedel)\***

E-nummer	Sötningsmedel	ADI (mg/kg kroppsvikt/dag)	Relativ söthet jmf med sackaros	Användning
E 950	Acesulfamkalium, Acesulfam K	9	130-200	Ex desserter, glass, sylt, gelé.
E 951	Aspartam	40	120-220	Ex tuggummi, glass, saft, sylt
E 952	Cyklaminsyra, Kalciumcyklamät, Natriumcyklamät	7	30-40	Ex drycker desserter, lättsockrad sylt
E 954	Sackarin, Kalciumsackarinat Kaliumsackarinat Natriumsackarinat	5	200-700	Ex läsk, glass, konfektyrer, gelé
E 955	Sukralos	15	400-750	Ex läsk, desserter, sylt
E 957	Taumat	qs	2000-3000	Ex glass, drycker, konfektyrer
E 959	Neohesperidinhydrochalcon (Neohesperidin DC)	5	300-2000	Ex läsk, desserter, sylt, snacks, alkoholäsk
E 960	Steviolglykosider**	4	300	Ex glass, sylt, kosttillskott
E 961	Neotam	2	7 000-13 000	Ex glass, tuggummi, soppor och såser
E 962	Salt av aspartam och acesulfam			Ex glass, saft, sylt, tuggummi
E 969	Advantam	5		Ex. sockerfri glass, sylt, tuggummi, dryck

<sup>1</sup> qs = "Quantum Satis" - Den mängd som behövs för att uppnå önskad kvalitet.

\* Enligt EU-kommissionens program för omprövning av alla sedan tidigare godkända tillsatser ska omprövningen av alla godkända sötningsmedel vara klar senast den 31 december 2020 [7].

\*\* Steviolglykosider utvinns ur bladen från växten *Stevia rebaudiana*. Växten stevia är inte godkänd som livsmedel i EU, och livsmedel innehållande växten får inte säljas inom EU. Däremot är steviolglykosider sedan 2011 godkända att använda som sötningsmedel [33].

**Exempel: Hur mycket aspartamsötad läsk kan drickas innan ADI överstigs?**

Charlie Andersson köper hem Läsk C som är sötad med aspartam. Charlie är 8 år och väger 25 kg. ADI för aspartam är 40 mg/kg kroppsvikt och dag. Läsk C får maximalt innehålla 600 mg aspartam per liter.

Charlies ADI för aspartam är (40 mg/kg kroppsvikt och dag) x (25 kg) = 1000 mg/dag.

Charlie kan dricka (1000 mg/dag)/(600 mg) = 1,7 liter av Läsk C per dag innan ADI överskrids, förutsatt att Charlie inte äter några andra livsmedel som innehåller aspartam.

**Tabell 6. Exempel på hur energiinnehåll i 100 g kex respektive läsk påverkas av utbyte av sockerarter mot sukralos (icke energigivande sötningsmedel)**

	Kex "original"	Kex "utan socker", sötad med sukralos*	Läsk "original"	Läsk "utan socker", sötad med sukralos
Energi	467 kcal	439 kcal	42 kcal	0,3 kcal
Kolhydrater	66 g	66 g		
varav sockerarter	22 g	0,3 g	10,2	0

\* Sockret har ersatts av andra kolhydrater, för att ge produkten volym.

**Tabell 7. Tillåtna volymgivande sötningsmedel (energigivande, sockeralkoholer)\***

E-nummer	Sötningsmedel	ADI ** (mg/kg kroppsvikt/ dag)	Relativ söthet jmf med sackaros	Användning
E 420	Sorbitol, sorbitolsirap	qs	0,5-0,6	Ex. sockerfri eller energireducerad dessert, glass, sylt.
E 421	Mannitol	160	0,6-0,7	Ex. sockerfri eller energireducerad dessert, glass, sylt och marmelad, läkemedel
E 953	Isomalt	qs	0,5-0,6	Ex sockerfria desserter, glass, sylt frukostflingor
E 964	Polyglycitolsirap			Ex glass, sylt, frukostflingor
E 965	Maltitol, maltitolsirap	qs	0,8-0,9	Ex desserter, glass, sylt, gelé, såser
E 966	Laktitol	Icke definierat	0,3-0,4	Ex desserter, glass, sylt, gelé, såser
E 967	Xylitol	Icke definierat	0,9-1,0	Ex desserter, glass, sylt, gelé, såser
E 968	Erytriol	qs	0,6-0,7	Ex. sockerfri eller energireducerad dessert, glass, sylt.

qs = "Quantum Satis" - Den mängd som behövs för att uppnå önskad kvalitet..

\* Enligt EU-kommissionens program för omprövning av alla sedan tidigare godkända tillsatser ska omprövningen av alla godkända sötningsmedel vara klar senast den 31 december 2020 [7].

\*\* Överdriven konsumtion av sockeralkoholer kan ha en laxerande effekt, vilket också måste anges på livsmedelsförpackningen, när produkten innehåller mer än 10 procent sockeralkoholer.

### **Är fosforinnehållande tillsatser en riskfaktor för hjärt-/kärlsjukdom?**

*Fosforinnehållande tillsatser har lyfts fram som en potentiell riskfaktor för hjärt-/kärlsjukdom. En anledning till att just fosforinnehållande tillsatser ifrågasatts, och inte fosfor i maten generellt, är att fosfor som finns i tillsatser tas upp mer effektivt av kroppen.*

Fosfor är ett mineral som har många viktiga funktioner i kroppen. Det behövs vid bildning av skelett och tänder och har även en mycket viktig funktion i kroppens syra-bas balans. Ett överdrivet intag av fosfor kan dock skada njurarna och påverka skelettet så att kalcium läcker ut och leder till problem med blodcirkulationen. Epidemiologiska studier har också visat att höga serumnivåer av fosfat ökar risken för hjärt-/kärlsjukdom hos njursjuka [34]. På senare tid har detta samband även observerats hos friska [35]. I en nyligen genomförd stor observationsstudie på över 9000 personer såg forskarna samband mellan ett högt intag av fosfor från just livsmedelstillsatser och en ökad risk för hjärt-kärlsjukdom [36]. Studiens design säger dock inget om orsak och verkan och det behövs fler studier på området för att förstå vilken effekt fosfat har på vår hälsa, både organiskt och oorganiskt bundet.

Det rekommenderade dagliga intaget för fosfor ligger mellan 420 mg (spädbarn) till 700 mg (10-20 åringar och gravida). Enligt Riksmaten 2010-2011 är det genomsnittliga intaget av fosfor i den svenska befolkningen cirka 1300 mg/dag [37], vilket är cirka dubbelt så mycket än vad som rekommenderas [38]. Intaget ligger dock långt under den övre nivå som är säker ("upper safe level", UL) på 3000 mg/d [38]. Liknande nivåer har setts i USA där fosforintaget har fördubblats (från 500 till 1000 mg/dag) sedan 1990-talet [39]. Estimerad data från USA visar även att upp till 500 mg av det dagliga fosforintaget kommer från processad mat [40]. Tyvärr finns det inga motsvarande data från de nordiska länderna [38].

Huruvida fosforinnehållande tillsatser utgör ett hälsoproblem, inom ramen för de mängder som tillåts, är en fråga som för närvarande är under utredning av Efsa. Utredningen sker som en del av den omprövning av alla sedan tidigare godkända tillsatser, som Efsa gör på uppdrag av EU-kommissionen. För fosforinnehållande tillsatser ska omprövningen vara slutförd innan 31 december 2018 [7].

### Mer om fosfor och fosfater

Fosfor är väldigt reaktivt och förekommer därför inte fritt i biologiska system, utan i form av fosfater. Fosfat är samlingsnamnet för salter och estrar av fosforsyra ( $H_3PO_4$ ), det vill säga alla föreningar som innehåller en fosfatjon ( $PO_4^{3-}$ ). Naturligt förekommande är fosfatjonen bunden till organiska föreningar, det vill säga kolinnehållande föreningar.

Organiskt bundna fosfater finns naturligt i proteinrika livsmedel som kött, baljväxter och mejeriprodukter. Biotillgängligheten skiljer sig dock åt mellan olika källor, till exempel absorberas fosfater från växtproteiner i lägre grad ( $< 50$  procent) än fosfater från animaliska proteiner [41]. Fosfater används även som livsmedelstillsatser (tabell 8). Fosfater används i många olika syften, till exempel som antioxidationsmedel, konserveringsmedel, bakpulver, stabiliseringsmedel eller för att ge syrlig smak.

I livsmedelstillsatser är fosfatjonen bunden till oorganiska föreningar, till exempel natrium (natriumfosfat,  $Na_3PO_4$ ) och kalium (kaliumfosfat,  $K_3PO_4$ ). Studier har visat att dessa absorberas fullständigt i tarmen och tas upp i kroppen i högre grad än organiskt bunden fosfat (som finns naturligt i maten) [40].

**Tabell 8.** Tillsatser innehållande fosfater och dess användningsområden\*

E-nummer	Namn	Användning
E 101	Riboflavin-5-fosfat	Får användas till en rad livsmedel, t ex smaksatta syrade mjölkprodukter, läsk, desserter, glass, konfektyrer, tuggummi, konditorivaror, fiskrom, senap, soppor, såser, kosttillskott, spritdrycker, dekoration och överdrag, mjölkbaseerade drycker (utom chokladmjölk), vissa frukostflingor, smaksatt smältost, gräddersättningsmedel och nudlar.
E 338	Fosforsyra	Får användas i en lång rad livsmedel, t ex en del ostar, glass, desserter, kakor, soppor, såser, frukostflingor, kött- och fiskprodukter, djupfryst fisk, nudlar och många fler. Fosforsyra får också användas till modersmjölksersättning och, liksom fosfaterna, till barnmat.
E 339	Natriumfosfater	Se E 338
E 340	Kaliumfosfater	Se E 338
E 341	Kalciumfosfater	Se E 338
E 343	Magnesiumfosfater	Se E 338
E 442	Ammoniumfosfatider	Choklad och kakaobaserade konfektyrer
E 450	Natrium-, kalium- och kalciumdifosfater	Se E 338
E 451	Natrium och kaliumtrifosfater	Se E 338
E 452	Natrium-, kalium- och kalciumpolyfosfater	Se E 338
E 1410	Monostärkelsefosfat	Får användas i de flesta livsmedel, dock inte i barnmat.
E 1412	Distärkelsefosfat	Se E 1410
E 1414	Acetylerat distärkelsefosfat	Se E 1410
E 1442	Hydroxipropyldistärkelsefosfat	Se E 1410

\* Eftersom fosfor är ett näringsämne med många vitala funktioner i kroppen finns det inga ADI-värden för fosforinnehållande tillsatser. Som för alla andra tillsatser gäller dock att de enbart får tillsättas i de mängder som är tekniskt försvarbart.



### **Orsakar nitrit och nitrat cancer?**

*Ett högt intag av nitrit och nitrat diskuteras ofta som en riskfaktor för cancer, eftersom de under vissa förutsättningar kan ombildas till nitrosaminer.*

Nitrosaminer bildas när nitrit eller kväveoxid (nitrit från maten ombildas till kväveoxid i magsäckens sura miljö) reagerar med vissa mineraler, vilket kan ske vid sura förhållanden (pH 2-4) i både livsmedel och i kroppen, till exempel i magsäcken. Även nitrat som finns i maten kan bidra till bildningen av nitrosaminer, genom att det först tas upp i tarmen och sedan via blodbanan förs till spottkörtlarna och därefter ombildas till nitrit av bakterier i munhålan [42]. Cirka fem procent av det nitrat som kroppen tar upp omvandlas till nitrit via bakterier i munnen [42, 43].

Bildningen av nitrosaminer från nitrit och nitrat är en av flera föreslagna förklaringsmekanismer bakom de samband mellan ett högt intag av rött kött och charkuterier och högre förekomst av tjock- och ändtarmscancer, som visats i flera observationsstudier [44]. Nitrosaminer har visat sig vara genotoxiska och cancerframkallande i flera djurarter [45], men sambandet är inte fastställt i människa [46]. Risken med nitrit är omdebatterad och eventuella epidemiologiska samband mellan nitrat- och nitritexponering hos människa och tumöruppkomst är inte fastställda. För säkrare slutsatser avseende betydelsen av nitrat och nitrit i maten för cancerutveckling behövs fler studier. Inom EU pågår också en utvärdering av nitrit och nitrat, som en del av den allmänna omprövningen av alla sedan tidigare godkända tillsatser, som Efsa gör på uppdrag av EU-kommissionen. För nitrat och nitrit ska omprövningen vara slutförd innan 31 december 2015 [7].

#### *Mer om nitrit och nitrat*

Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) finns naturligt i flera olika livsmedel, så som rödbetor, spenat och sallad. Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) återfinns också i dessa livsmedel fast i mycket lägre halter. Som tillsats används nitrit som konserveringsmedel i framför allt charkuterier. Det hämmar tillväxt av bland annat den sporbildande bakterien *Clostridium botulinum*. Om bakterierna förökas och sporena börjar gro kan botulin, ett mycket starkt nervgift, bildas.

Nitrit ger hos människor och djur upphov till methemoglobinemi (MetHb), vilket innebär att omvandlingsprodukter till nitrit binder till röda blodkroppar i blodet och ger en försämrad syretransport. Detta tillstånd kan vara livshotande vid höga nitritdoser. Små barn är av flera orsaker speciellt känsliga för nitritexponering. Det är dock andra effekter i djurförsök (vävnadsförändringar i hjärta och lungor), som ligger till grund för gällande ADI för nitrit. Effekter på röda blodkroppar i form av methemoglobinemi ses först vid högre doser. Nitrat kan bidra till bildningen av MetHb eftersom det till viss del kan ombildas till nitrit.

Nitrit och nitrat kan även bidra till positiva fysiologiska effekter, medierat via kväveoxid. Kväveoxid kan till exempel öka slemproduktionen i magen och därmed skydda mot magsår och ischemisk sjukdom, vilket har visats i djurstudier [42]. Förutom vid sura förhållanden kan nitrit ombildas till kväveoxid under syrefattiga förhållanden, till exempel vid en hjärtinfarkt [42]. Eftersom kväveoxid har en kärlvidgande effekt kommer därmed blodtillförseln att öka, vilket är av central betydelse i detta tillstånd. På senare tid har man även visat att intag av nitrat minskar syreförbrukningen vid fysisk aktivitet [47], något som bidragit till att många idrottare "nitratladdar", det vill säga äter mycket nitratrika livsmedel inför långlopp.

**Tabell 9. Tillsatser innehållande nitrit/nitrat\***

E-nummer	Namn	ADI** (mg/kg kroppsvikt/dag)	Användning
E 249	Kaliumnitrit	0,06	Endast charkuterivaror
E 250	Natriumnitrit	0,06	Endast charkuterivaror
E 251	Natriumnitrat	3,7	Ost, saltade, icke värmebehandlade köttvaror och vissa fiskvaror i marinad eller inläggning.
E 252	Kaliumnitrat	3,7	Se E 251

\* Livsmedelsverkets och EU:s gränsvärde för nitrit i charkuteriprodukter avser generellt en högsta tillsatt mängd av 150 mg/kg produkt, räknat som natriumnitrit [46, 48].

\*\* Uttryckt som nitrit- respektive nitratjon.

**Exempel: Hur mycket charkuterier kan man äta, innan man når ADI för nitrit?**

Kim Svensson köper en skinka som innehåller maximumhalten av kaliumnitrit (E 249), det vill säga 150 mg/kg skinka. ADI för E 249 är 3,7 mg/kg kroppsvikt. Kim väger 65 kg.

Kims ADI för kaliumnitrit är  $(3,7 \text{ mg/kg kroppsvikt och dag}) \times (65 \text{ kg}) = 241 \text{ mg per dag}$ .

Kim kan äta  $(241 \text{ mg per dag}) / (150 \text{ mg/kg}) = 1,6 \text{ kg skinka per dag}$ , innan ADI överskrids, förutsatt att Kim inte äter några andra livsmedel som innehåller nitrit.

## Diskussion och slutsatser

Konsumenternas oro för tillsatser i maten tycks medföra att mindre uppmärksamhet ägnas åt erkända folkhälsoproblem, vilket är bekymmersamt [1]. En bidragande faktor till oron för tillsatser och E-nummer är sannolikt att samhällsdiskussionen ofta ger sken av att tillsatser inte är säkra att äta. Området mat och hälsa är ett komplext område och det kan vara svårt för konsumenten att värdera betydelsen av de budskap som förekommer i samhällsdebatten och den information som de möter genom märkning och marknadsföring av livsmedel. Det är därför viktigt att såväl samhällsdiskussionen som märkningen och marknadsföringen är saklig och tydlig. Detta är en förutsättning för att konsumenten ska kunna göra medvetna val som främjar den egna hälsan, och i förlängningen en god folkhälsa. Konsumenternas val och efterfrågan är i sin tur en grundläggande förutsättning för livsmedelsbranschens möjligheter att tillhandahålla hälsosamma livsmedel.

Storskalig livsmedelsproduktion kräver hög säkerhet. Maten ska klara produktion, transport och lagring utan att blir skämd eller hälsofarlig. Tillsatser möjliggör detta. Det finns ett stort antal tillsatser som är tillåtna för användning i livsmedel. Ibland framhålls detta som något negativt. Sett ur ett riskperspektiv kan man dock argumentera för att många tillåtna tillsatser är bättre än få. Ett problem är att vi inte vet hur mycket tillsatser som används och hur stort intaget är, eller hur detta har förändrats över tid. Men ju fler tillåtna tillsatser som livsmedelsproducenterna har att välja mellan, desto större är möjligheterna att hitta tillsatser som har optimal funktion i det aktuella livsmedlet, som då kan användas i mindre mängd jämfört med en tillsats med mindre optimal funktion. Samtidigt ska användningen av tillsatser hela tiden omprövas av livsmedelsindustrin, så att användningen begränsas till bara de som behövs, varken fler eller färre, och till de koncentrationer som behövs för att uppnå syftet.

Ett grundläggande krav är att alla ingredienser i livsmedel är säkra att äta, även tillsatser. På uppdrag av EU-kommissionen och parlamentet gör Efsa en vetenskapligt baserad utvärdering av alla tillsatser, nya som gamla. Efsa håller sig uppdaterade kring de senaste rönen och även tillsatser som varit godkända sen tidigare genomgår regelbundet nya utvärderingar. För närvarande pågår en översyn av samtliga tillåtna tillsatser som ska vara klar 2020. När en tillsats godkänns för användning i livsmedel sätts gränserna för de mängder som de får användas i med stor säkerhetsmarginal. Vid en ensidig och obalanserad kost, som avviker från de officiella råden om bra matvanor, kan det för vissa riskgrupper (till exempel barn) finnas risk att intaget av enskilda tillsatser överskrider ADI. Eftersom ADI för människor är satt till en hundradel av det intag som är säkert i djurstudier, behövs det dock sannolikt ett intag som kraftigt överskrider ADI för att den aktuella tillsatsen ska utgöra en reell hälsorisk. Det är mycket osannolikt att personer som äter allsidigt och enligt rekommendationerna når upp i så höga intag av tillsatser att de utgör en risk för hälsan. En obalanserad kost karakteriserad av ett högt och ensidigt intag av enskilda livsmedel medför, förutom risken för ett högt intag av enskilda tillsatser, en risk för negativa hälsoeffekter på grund av ett obalanserat intag av näringsämnen och energi. Detta är med all säkerhet en större risk för de flesta som äter ensidigt, än ett för högt intag av tillsatser.

Slutsatserna avseende de hälsorelaterade frågeställningarna kring tillsatser som omfattas av den här rapporten är:

- Det saknas vetenskapliga studier som styrker påståenden om att *citronsyra* (E 330) innehåller toxin från eller rester av den mögelsvamp som används för framställningen av citronsyran. Det saknas också studier som visat på att konsumerat mögelt toxin eller citronsyra i sig orsakar allergi. De allergiska symptom som av vissa upplevs vara kopplade till tillsatt citronsyra är mer troligt orsakade av andra faktorer eller intag av andra ämnen, som sammanfaller med intag av citronsyra.
- Det saknas vetenskapligt stöd för att *glutamat* orsakar det så kallade Chinese Restaurant Syndrome. Mer troligt är att symptomen orsakas av någon annan faktor eller intag av andra ämnen, som sammanfaller med intag av glutamat.
- Det vetenskapliga stödet för att *azofärgämnen* och kinolingult orsakar hyperaktivitet hos barn är svagt och har inte lett till någon förändrad riskvärdering av Efsa. Azofärgämnen och kinolingult är mycket ovanliga i livsmedel på den svenska marknaden. Det är högst osannolikt att azofärgämnen utgör en risk för hyperaktivitet hos barn som äter en balanserad kost, där intaget av sötsaker bör begränsas huvudsakligen på grund av deras höga innehåll av socker och låga innehåll av näringsämnen.
- Höga intag av två *emulgeringsmedel* har i en djurstudie visat sig medföra ett ökat energiintag och ökad kroppsvikt, medierat via effekter på tarmfloran. Tidigare studier som uppfyller internationella riktlinjer för toxicitetsstudier, har inte rapporterat något sådant samband. Studien har bidragit med nya intressanta hypoteser om mekanismer i tarmen, men ger inte i sig anledning att ifrågasätta säkerheten av emulgeringsmedel.
- *Sötningemedel* som ersättning för socker i drycker kan underlätta viktnedgång och förebygga viktuppgång.
- Tillgängliga studier tyder på att *sötningemedel* inte har någon påverkan på aptit och mättnad. Antalet studier är dock begränsat och det behövs fler studier för säkrare slutsatser om hur aptit och mättnad påverkas av sötningsmedel.
- *Icke energigivande sötningsmedel* ger inga effekter på blodsocker, insulin eller mag-tarmhormoner.
- Högt intag av *sötningemedlet sackarin* har i en studie visats påverka tarmfloras sammansättning hos djur och människor, med försämrad glukostolerans som följd. Studien har rest en ny intressant frågeställning gällande sötningsmedel som det finns anledning att studera vidare, men ger inte i sig anledning att ifrågasätta säkerheten av sackarin eller sötningsmedel generellt.
- Ett överdrivet intag av fosfor är en potentiell riskfaktor för hjärt-kärlsjukdomar. Huruvida *fosforinnehållande tillsatser* är en hälsorisk är en frågeställning som för närvarande är under utredning av Efsa. Utredningen ska vara klar senast i december 2018.
- Nitrosaminer har visat sig vara genotoxiska och starkt cancerframkallande i flera djurslag, men sambandet är inte fastställt i människa. För säkrare slutsatser avseende betydelsen av *nitrat och nitrit* i maten för cancerutveckling behövs fler studier. Huruvida nitrat och nitrit som tillsatser utgör en hälsorisk är för närvarande under utredning inom Efsa. Utredningen ska vara klar senast i december 2015.

## Referenser

1. Food & Health 2015. YouGov-rapport. 2015.
2. <https://jameskennedymonash.wordpress.com/2013/12/20/ingredients-of-all-natural-blueberries/> [cited 2015 12 Maj]
3. Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1333/2008, av den 16 december 2008 om livsmedelstillsatser.
4. Rådets förordning (EG) nr 834/2007 om ekologisk produktion och märkning av ekologiska produkter mm.
5. Kommissionens förordning (EG) nr 889/2008 om tillämpningsföreskrifter för rådets förordning EG 834/2007 om ekologisk produktion mm.
6. <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/tillsatser-e-nummer/sok-e-nummer/> [cited 2015 11 Maj].
7. Kommissionens förordning (EU) nr 257/2010 av den 25 mars 2010 om upprättande av ett program för omprövning av godkända livsmedelstillsatser i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1333/2008 om livsmedelstillsatser.
8. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS); Scientific Opinion Draft Guidance for submission for food additive evaluations. *EFSA Journal* 2012;10:2760.
9. VuThiThu H, et al. Epidemiological studies of monosodium glutamate and health. *Journal of Nutrition and Food Sciences* 2013: S10-009. doi:10.4172/2155-9600.S10-009.
10. Geha RS, et al. Review of Alleged Reaction to Monosodium Glutamate and Outcome of a Multicenter Double-Blind Placebo-Controlled Study. *The Journal of Nutrition* 2000; 130: 1058.
11. Walker R, Lupien J.R. The Safety Evaluation of Monosodium Glutamate. *The Journal of Nutrition* 2000; 130: 1049.
12. McCann D, et al. Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial. *The Lancet* 2007; 370: 1560-1567.
13. Scientific Opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Food Contact Materials (AFC) on a request from the Commission on the results of the study by McCann et al. (2007) on the effect of some colours and sodium benzoate on children's behaviour. *The EFSA Journal* 2008; 660: 1-54.
14. Chassaing B, et al. Dietary emulsifiers impact the mouse gut microbiota promoting colitis and metabolic syndrome. *Nature* 2015; 519: 92-6.
15. Nguyen TLA, et al. How informative is the mouse for human gut microbiota research?. *Disease Models & Mechanisms* 2015. doi:10.1242/dmm.017400
16. Peters JC, et al. The effects of water and non-nutritive sweetened beverages on weight loss during a 12-week weight loss treatment program. *Obesity* 2014. 22: 1415-21.
17. Gibson S, et al. Consensus statement on benefits of low-calorie sweeteners. *Nutrition Bulletin*, 2014. 39: 386-389.
18. Dennis EA, et al. Beverage consumption and adult weight management: A review. *Eating Behaviors* 2009; 10: 237-246.
19. Malik VS, et al. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2013; 98: 1084-102.

20. Ebbeling CB. Sugar-sweetened beverages and body weight. *Current Opinion in Lipidology* 2014; 25: 1-7.
21. Shankar P, et al. Non-nutritive sweeteners: Review and update. *Nutrition* 2013; 29: 1293-1299.
22. Miller PE, Perez, V. Low-calorie sweeteners and body weight and composition: a meta-analysis of randomized controlled trials and prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr*, 2014; 100: 765-77.
23. Phelan S, et al. Use of artificial sweeteners and fat-modified foods in weight loss maintainers and always-normal weight individuals. *Int J Obes* 2009; 33: 1183-90.
24. Fowler SP, et al. Fueling the obesity epidemic? Artificially sweetened beverage use and long-term weight gain. *Obesity* 2008. 16: 1894-900.
25. Fowler SPG, et al. Diet Soda Intake Is Associated with Long-Term Increases in Waist Circumference in a Biethnic Cohort of Older Adults: The San Antonio Longitudinal Study of Aging. *Journal of the American Geriatrics Society* 2015; 63: 708-715.
26. Mattes RD, Popkin BM. Nonnutritive sweetener consumption in humans: effects on appetite and food intake and their putative mechanisms. *Am J Clin Nutr* 2009; 89: 1-14.
27. Raben A, Richelsen B. Artificial sweeteners: a place in the field of functional foods? Focus on obesity and related metabolic disorders. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2012; 15: 597-604.
28. Grotz VL, et al. Lack of effect of sucralose on glucose homeostasis in subjects with type 2 diabetes. *J Am Diet Assoc* 2003; 103: 1607-12.
29. Ma J, et al. Effect of the artificial sweetener, sucralose, on gastric emptying and incretin hormone release in healthy subjects. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 2009; 296: G735-9.
30. Ma J, et al. Effect of the artificial sweetener, sucralose, on small intestinal glucose absorption in healthy human subjects. *Br J Nutr* 2010; 104: 803-6.
31. Suez J, et al. Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. *Nature* 2014; 514: 181-6.
32. Grenby TH. Update on low-calorie sweeteners to benefit dental health. *Int Dent J* 1991; 41: 217-24.
33. Kommissionens förordning (EU) nr 1131/2011 av den 11 november 2011 om ändring av bilaga II till Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1333/2008 vad gäller steviolglykosider.
34. Eddington H, et al. Serum phosphate and mortality in patients with chronic kidney disease. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5: 2251-7.
35. McGovern AP, et al. Serum phosphate as a risk factor for cardiovascular events in people with and without chronic kidney disease: a large community based cohort study. *PLoS One*, 2013; 8: e74996.
36. Chang AR, et al. High dietary phosphorus intake is associated with all-cause mortality: results from NHANES III. *Am J Clin Nutr* 2014; 99: 320-7.
37. Riksmaten – vuxna 2010–11. Livsmedels- och näringsintag bland vuxna i Sverige. Available from: [http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat\\_naring/2012/riksmaten\\_2010\\_2011.pdf](http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat_naring/2012/riksmaten_2010_2011.pdf).
38. Nordic Nutrition Recommendations 2012 - Integrating nutrition and physical activity. Vol. 1. 2014: Nordic Council of Ministers 2012.

39. Stenvinkel P, et al. Fosfattillsatser i livsmedel en möjlig folkhälsorisk. *Läkartidningen* 2014; 1111: 27-28.
40. Penido MG, Alon US. Phosphate homeostasis and its role in bone health. *Pediatr Nephrol* 2012; 27: 2039-48.
41. Bell RR, et al. Physiological Responses of Human Adults to Foods Containing Phosphate Additives. *The Journal of Nutrition* 1977; 107: 42-50.
42. Jansson E, et al. Nitrat och nitrit - kan det vara nyttigt? *Nordisk Nutrition* 2008; 4: 32-34.
43. Eisenbrand G, et al. Nitrate and nitrite in saliva. *Oncology* 1980; 37: 227-31.
44. WCRF, Continuous Update Project. Colorectal cancer report 2010. 2011.
45. Grosse, Y, et al. Carcinogenicity of nitrate, nitrite, and cyanobacterial peptide toxins. *Lancet Oncol* 2006; 7: 628-9.
46. Darnerud P-O, et al. Risk- och nyttovärdering av sänkt halt av nitrit och koksalt i charketuriprodukter - i samband med sänkt temperatur i kylkedjan. 2014.
47. Schiffer TA, et al. Effects of dietary inorganic nitrate on static and dynamic breath-holding in humans. *Respir Physiol Neurobiol* 2013; 185: 339-48.
48. Kommissionens förordning (EG) nr 2073/2005 av den 15 november 2005 om mikrobiologiska kriterier för livsmedel.

## **Bilaga 1. Tillsatsförordningen – ändringar, relaterade förordningar och vägledning**

### *Tillsatsförordningen*

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1333/2008 av den 16 december 2008 om livsmedelstillsatser.

### *Förordningar som utgör ändringar av tillsatsförordningen*

- Kommissionens förordning (EU) nr 238/2010 av den 22 mars 2010
- Kommissionens förordning (EU) nr 1129/2011 av den 11 november 2011
- Kommissionens förordning (EU) nr 1130/2011 av den 11 november 2011
- Kommissionens förordning (EU) nr 1131/2011 av den 11 november 2011
- Kommissionens förordning (EU) nr 232/2012 av den 16 mars 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 380/2012 av den 3 maj 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 470/2012 av den 4 juni 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 471/2012 av den 4 juni 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 472/2012 av den 4 juni 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 570/2012 av den 28 juni 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 583/2012 av den 2 juli 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 675/2012 av den 23 juli 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 1049/2012 av den 8 november 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 1057/2012 av den 12 november 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 1147/2012 av den 4 december 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 1148/2012 av den 4 december 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 1149/2012 av den 4 december 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 1166/2012 av den 7 december 2012
- Kommissionens förordning (EU) nr 25/2013 av den 16 januari 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 244/2013 av den 19 mars 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 256/2013 av den 20 mars 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 438/2013 av den 13 maj 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 509/2013 av den 3 juni 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 510/2013 av den 3 juni 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 723/2013 av den 26 juli 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 738/2013 av den 30 juli 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 739/2013 av den 30 juli 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 816/2013 av den 28 augusti 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 817/2013 av den 28 augusti 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 818/2013 av den 28 augusti 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 913/2013 av den 23 september 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 1068/2013 av den 30 oktober 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 1069/2013 av den 30 oktober 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 1274/2013 av den 6 december 2013
- Kommissionens förordning (EU) nr 59/2014 av den 23 januari 2014
- Kommissionens förordning (EU) nr 264/2014 av den 14 mars 2014



- Kommissionens förordning (EU) nr 298/2014 av den 21 mars 2014
- Kommissionens förordning (EU) nr 497/2014 av den 14 maj 2014
- Kommissionens förordning (EU) nr 505/2014 av den 15 maj 2014
- Kommissionens förordning (EU) nr 506/2014 av den 15 maj 2014
- Kommissionens förordning (EU) nr 601/2014 av den 4 juni 2014
- Kommissionens förordning (EU) nr 685/2014 av den 20 juni 2014
- Kommissionens förordning (EU) nr 923/2014 av den 25 augusti 2014
- Kommissionens förordning (EU) nr 957/2014 av den 10 september 2014
- Kommissionens förordning (EU) nr 969/2014 av den 12 september 2014
- Kommissionens förordning (EU) nr 1084/2014 av den 15 oktober 2014
- Kommissionens förordning (EU) nr 1092/2014 av den 16 oktober 2014
- Kommissionens förordning (EU) nr 1093/2014 av den 16 oktober 2014
- Kommissionens förordning (EU) 2015/537 av den 31 mars 2015
- Kommissionens förordning (EU) 2015/538 av den 31 mars 2015
- Kommissionens förordning (EU) nr 2015/639 av den 23 april 2015
- Kommissionens förordning (EU) nr 2015/647 av den 24 april 2015
- Kommissionens förordning (EU) nr 2015/649 av den 24 april 2015
- Rättelse till kommissionens förordning (EU) nr 913/2013
- Kommissionens förordning (EU) 2015/1362 av den 6 augusti 2015
- Kommissionens förordning (EU) 2015/1378 av den 11 augusti 2015

#### *Förordningar som är relaterade till tillsatsförordningen*

- **Förordning (EG) nr 1331/2008** – Europaparlamentets och rådets förordning om fastställande av ett enhetligt förfarande för godkännande av livsmedelstillsatser, livsmedelsenzymer och livsmedelsaromer.
- **Förordning (EU) nr 257/2010** – om upprättande av ett program för omprövning av godkända livsmedelstillsatser i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1333/2008 om livsmedelstillsatser.
- **Förordning (EU) nr 231/2012** – om fastställande av specifikationer för de livsmedelstillsatser som förtecknas i bilagorna II och III till Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1333/2008.

#### *Vägledningar*

- Livsmedelsverkets vägledning till förordning (EG) 1333/2008 (fastställd 2014-11-07): [http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/produktion-handel-kontroll/vagledningarkontrollhandbocker/vagledning\\_livsmedelstillsatser.pdf](http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/produktion-handel-kontroll/vagledningarkontrollhandbocker/vagledning_livsmedelstillsatser.pdf)
- Vägledningar från EU-kommissionen: [http://ec.europa.eu/food/food/fAEF/additives/guidance\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/fAEF/additives/guidance_en.htm)

## Bilaga 2. Länkar till mer information

- **Information om animaliska tillsatser** på Livsmedelsverkets hemsida:  
<http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/tillsatser-e-nummer/animaliska/>
- **EU-kommissionens gemenskapsförteckning**, där samtliga tillåtna tillsatser finns listade: [https://webgate.ec.europa.eu/sanco\\_foods/main/?sector=FAD&auth=SANCAS](https://webgate.ec.europa.eu/sanco_foods/main/?sector=FAD&auth=SANCAS).
- **Efsas tidskrift** (the Efsa Journal), där alla vetenskapliga utlåtanden från Efsa publiceras, inklusive utlåtanden från riskvärderingar av tillsatser:  
<http://www.efsa.europa.eu/en/publications/efsajournal.htm>
- **Efsas arbete kring riskvärderingar och datainsamling**:  
<http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/datacollection.htm>.
- **Efsas livsmedelsdatabas** (The EFSA Comprehensive European Food Consumption Database): <http://www.efsa.europa.eu/en/datexfoodcdb/datexfooddb.htm>
- **ANS-panelens arbete**: <http://www.efsa.europa.eu/en/fip/aboutfip.htm>
- **Efsas arbete med kemikalier och om samverkans effekter**:  
<http://www.efsa.europa.eu/en/faqs/faqchemicalsinfood.htm>

### Bilaga 3. Ordlista

ADI	Accepterat dagligt intag. Den intagsmängd av ett ämne som man ej bör överskrida per dag.
ANS-panelen	Den grupp av forskare inom Efsa som bl a granskar säkerheten av livsmedelstillsatser - Panel on Food Additives and Nutrient Sources Added to Food
Efsa	Den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet - European Food Safety Authority
E-nummer	Alla godkända livsmedelstillsatser får ett så kallat E-nummer. E:et talar om att EU har godkänt tillsatsen. Numret är ett identitetsnummer som är specifikt för tillsatsen.
FDA	US Food and Drug Administration
FASEB	Federation of American Societies for Experimental Biology
JEFCA	Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives
QS/qs	Quantum Satis – latin för ”den mängd som behövs”. Anges för de tillsatser som vid normal användning inte har några hälsorisker.





SNF Swedish Nutrition Foundation, Lund, Sweden

[info@snf.ideon.se](mailto:info@snf.ideon.se) • [www.snf.ideon.se](http://www.snf.ideon.se)