

Om råvara och råvarukvalitet vid musttillverkning

KIMMO RUMPUNEN

Äpple är en utmärkt råvara för musttillverkning genom fruktens arom och naturligt behagliga balans mellan socker och syra. Eftersom så många olika faktorer påverkar både äpplets och mustens kvalitet är det nödvändigt att ha god kunskap om såväl råvara som produktionsmetoder för att kunna tillverka kvalitetsprodukter med unika egenskaper. Sortval, årsmån, odlingsplats, odlingsmetoder och mognadsstadium samt lagring bidrar till både fruktens och mustens egenskaper. Val av metod vid juicetillverkning påverkar också juicens kvalitet där tillverkning med eller utan tillsats av enzymer och klarningshjälpmedel har stor betydelse både på upplevd smak, innehåll av fibrer och nyttiga ämnen som t.ex. polyfenoler. Detta faktablad ger en översikt kring äpple som råvara för musttillverkning.

Äpple odlas mest i Skåne

I Sverige odlas äpple kommersiellt på ca 1500 ha. Hela 88% av odlingen sker i Skåne, 5% i Halland och 1% i Blekinge. Totalt produceras omkring 21000-24000 ton äpple årligen vilket endast täcker ca 20% av den svenska marknaden. Den övervägande delen av äppleproduktionen sker till färskkonsumtion. Odlingen av traditionella syrliga matäpplen är idag blygsam. Den frukt som inte uppfyller de strikta kvalitetskriterierna för dessertfrukt benämns industrifrukt och används till must- och mosttillverkning. Detta är en förstklassig råvara om den sorterar och hanteras på rätt sätt.

Efterfrågan på industrifrukt ökar

Efterfrågan på svensk industrifrukt, främst frukt för tillverkning av äpplemust och cider, har ökat kraftigt under senare år och därför har det också blivit aktuellt att plantera regelrätta industrifruktodlingar. Förutom att sorterna ska ha de önskvärda kvalitetsegenskaperna så använder man sig av träd med något starkare tillväxt. Efterfrågan är stor både på konventionellt odlad och ekologiskt odlad frukt.

Vid musttillverkning används oftast dessertäpple

Om man behöver köpa frukt till musttillverkning är



Figur 1. 'Frida', en ny svensk äpplesort från SLU Balsgård som visat sig ha goda egenskaper både som dessert- och mustsort. Sorten har både hög syrahalt och högt innehåll av socker. (Foto: Kimmo Rumpunen).

det fortfarande i första hand dessertfruktsorter som det går att få tag på. Några få sorter är riktigt stora och av dessa sorter finns därför även större volymer industrifrukt. Den danska äpplesorten 'Ingrid Marie' (ca 365 ha) och den svenska äpplesorten 'Aroma' (ca 305 ha) utgör tillsammans hela 43% av alla äppleträd i produktion. Tredje största sorten är 'Discovery' (ca 181 ha) och som god fyra kommer 'Cox's Orange' (ca 95 ha), båda med engelsk ursprung. 'Frida' är en ny svensk äpplesort från Balsgård som Äppelrikets odlare planterat i ökande omfattning. Sorten har även visat goda egenskaper som mustsort. Andra relativt vanliga sorter som odlas i Sverige är 'Elise', 'Gloster', 'Jonagored' och 'Rubinstar'. I ekologisk odling är förutom 'Aroma', 'Collina' och 'Santana' vanliga sorter. För att få tillgång till mindre vanliga äpplesorter för tillverkning av must är det bra att etablera direktkontakt med enskilda odlare – gärna odlare som har egen sorteringsutrustning och möjlighet att lagra frukt under goda förhållanden. Då kan man också få tag på frukt som inte odlas i så stora volymer.

Senare sorter ger ofta bättre must

Exklusiv äpplemust framställs ibland av en enda specifik sort. Exempel på premiumsorтер för sortren

must är t ex 'Aroma', 'Belle de Boskoop', 'Cox's Orange', 'Gravensteiner' och 'Rubinola'. Även 'Fredrik' och 'Folke', nya sorter från Balsgård som än så länge främst odlas i hemträdgårdar, ger utsökt must. Många krispiga dessertäppelsorter som ej fungerar sortrent kan i blandningar ge en bra äpplemust. Dessutom finns ett tämligen tydligt samband: ju senare sorten mognar desto fylligare och rikare blir smaken både hos äpplet och musten. Några tidiga och medeltidiga sorter utgör dock undantagen som bekräftar regeln: 'Alice' (odlas på ca 30 ha), 'Discovery' och 'Katja' (odlas på ca 21 ha) kan ge mycket god sort-ren must med tydlig äppelsmak och egen karaktär.

Sorter kan blandas för att ge en god must

En blandning av sorter är ofta att föredra för att erhålla en välbalanserad och välsmakande dryck. Smaken hos äpplemust beror till stor del på balansen mellan socker, syra och tannininnehållet. Därutöver bidrar andra mer eller mindre flyktiga föreningar (fruktestrar) till smakupplevelsen. I tabell 1 nedan redovisas minimivärden, medelvärden och maximivärden för de viktigaste kemiska egenskaperna i must från 54 äldre och nyare äpplesorter, odlade på Balsgård säsongen 2012. Resultaten visar att det finns en mycket stor variation i alla viktiga egenskaper – en variation som kan utnyttjas för att ta fram äpplemust av unika kvaliteter genom att välja olika sorter till en mustblandning. Det finns också samband mellan jordmån och äpplemustens innehåll av olika mineraler t. ex för innehållet av bor. Äpplets ursprung påverkar således mustens kvalitet på ett sätt som gör att det finns anledning att tala om terroir-effekter med koppling till enskilda odlingar snarare än regionala områden.

Balansen mellan socker och syra påverkar smaken

Gemensamt för äpplemust av god kvalitet är att det måste finnas en bra balans mellan socker och syra där riktvärdet för en bra juice brukar ligga på ett förhållande omkring 15–20 (angivet som löslig torrsubstans (°Brix) / äpplesyra (%)). Ju lägre värde desto syrligare och tunnare upplevs juicen. I den refererade undersökning varierade förhållandet mellan 8.4–24.3, med ett medelvärde på 15.6 (se tabell 1) vilket innebär att många sorter uppfyller kravet på att ha en bra balans mellan socker och syra. Det gäller dock långt ifrån alla! Exempel på sorter där socker/syrakvoten låg under 11 är 'Close', 'Vittsjö', 'Bramley', 'Quinte', 'Charlamovsky', 'Kavlås', 'Vitgylling' och 'Silva' (tabell 2). Bland dessa sorter finns även 'Bramley' som är ett erkänt bra matäpple/industriäpple. Sorten har mycket hög halt äpplesyra men samtidigt ligger den lösliga torrsubstansen på en hög nivå. Detta innebär att om sorten lagras så att äpplesyran minskar kommer förhållandet mellan löslig torrsubstans och syra att öka vilket innebär att sorten får ett bra förhållande mellan socker och syra.

Fylligheten påverkas mycket av sockerininnehållet

För att en äpplejuice ska upplevas fyllig i smak bör löslig torrsubstans (°Brix) ligga minst omkring 10–12. De undersökta sorterna varierade från 8.9–15.6 med ett medelvärde på 11.6 (tabell 1) vilket innebär att också i denna egenskap fanns många sorter som har tillräckligt mycket socker för att ge en fyllig juice. Exempel på äpplesorter som gav juice med lågt Brix-värde är 'Silva', 'Vittsjö', 'Kavlås', 'Quinte', 'Trogsta' och 'Mio' (tabell 2). Exempel på äpplesorter som gav juice med högt Brix-värde är 'Cox's Orange', 'Ing-

Tabell 1. Minimivärden, medelvärden, maximivärden för biokemiska egenskaper i must från 54 olika äpplesorter odlade vid SLU på Balsgård 2012.

Analyserad egenskap i must	Minvärde	Medelvärde	Maxvärde
Titrerbar syra (g äpplesyra/ L must)	5.0	7.8	12.6
pH i must	3.1	3.4	3.7
Löslig torrsubstans (°Brix)	8.9	11.6	15.6
Glukos (g/L must)	14.6	25.5	35.9
Fruktos (g/L must)	52.9	69.0	97.9
Fruktos + glukos (g/L must)	70.2	94.5	132.3
Fruktos/glukos	1.8	2.8	4.1
Totalfenoler (g gallussyra/L must)	0.1	0.4	0.8
Löslig torrsubstans (°Brix)/Titrerbar syra must (%)	8.4	15.6	24.3

rid Marie', 'Stenkyrke', 'Fredrik', 'Rubinola' och 'Frida', och mycket högt Brix-värde gav 'Belle de Boskoop' samt 'Borsdorfer'.

Syrahalten varierar mellan olika sorter

Bland de undersökta sorterna varierade totalsyrahalten från 5.0–12.6 med ett medelvärde på 7.8 (tabell 1). Tidiga sorter har ofta en hög syrahalt men det finns även sena sorter med extremt mycket syra. Exempel på äpplesorter med låg totalsyrahalt är 'Stinas äpple', 'Golden Delicious', 'Ringstad', 'Discovery', 'Stenkyrke', 'Prinsessäpple', 'Lobo', 'Himmelstalund'

och 'Åkerö' (tabell 2). Exempel på äpplesorter med hög totalsyrahalt är 'Belle de Boskoop', 'Vittsjö', 'Charlamovsky', 'Domö favorit', 'Vitgylling', 'Close' och 'Bramley'.

Ett lågt pH är viktigt för produktsäkerheten

I undersökningen av de 54 äpplesorterna varierade pH från 3.1–3.7 (tabell 1) vilket innebär att alla sorterna har en betryggande låg pH nivå sett ur möjligheten att uppnå en mikrobiologiskt säker juice genom pastörisering (pH bör vara under 4.2, gärna lägre).

Tabell 2. A = löslig torrsubstans (°Brix), B = titrerbar syra (g äpplesyra/L), C = kvoten löslig torrsubstans (°Brix)/titrerbar syra (% äpplesyra) samt D = totalfenoler (g gallussyra/L) i must från 54 olika äpplesorter odlade vid SLU på Balsgård 2012. Äpplena är analyserade i tidigt mognadsstadium när all stärkelse omvandlats till socker (jodtest).

Sort	A	B	C	D	Sort	A	B	C	D
Alice	11.6	8.6	13.5	0.68	Kavlås	9.2	8.8	10.4	0.22
Aroma	10.6	8.5	12.6	0.27	Kim	12.3	8.1	15.3	0.34
Aspa	10.5	9.0	11.7	0.24	Landskronaäpple	11.6	8.6	13.5	0.29
Belle de Boskoop	15.2	10.1	15.0	0.84	Lobo	11.4	5.7	20.0	0.14
Birgit Bonnier	12.6	6.4	19.6	0.17	Maglemer	11.5	8.0	14.5	0.45
Borsdorfer	15.6	6.9	22.6	0.68	Mio	9.8	6.0	16.4	0.28
Bramley	12.3	12.6	9.8	0.69	Nyckelby	10.1	6.4	15.8	0.34
Charlamovsky	10.5	10.2	10.3	0.63	Oranie	10.5	6.1	17.3	0.26
Close	10.1	12.1	8.4	0.39	Prinsessäpple	12.2	5.5	21.9	0.24
Cox's Orange	13.1	6.0	21.9	0.20	Quinte	9.5	9.4	10.1	0.73
Cox's Pomona	12.5	5.8	21.5	0.75	Ringstad	10.6	5.4	19.6	0.29
Discovery	10.4	5.5	19.1	0.60	Risäter	10.6	9.6	11.1	0.25
Domö favorit	12.6	11.0	11.5	0.51	Rubinola	13.8	7.8	17.6	0.64
Eva-Lotta	10.8	6.3	17.1	0.38	Röd astrakan	11.6	9.6	12.1	0.56
Filippa	12.8	9.4	13.6	0.39	Rödluvan	10.6	8.8	12.1	0.16
Fredrik	13.6	8.5	16.0	0.62	Silva	8.9	8.3	10.6	0.30
Frida	14.1	8.7	16.2	0.67	Snövit	10.8	8.0	13.4	0.27
Fullerö	12.2	7.8	15.6	0.40	Spässerud	10.5	9.0	11.7	0.57
Galloway	12.2	6.5	18.8	0.24	Stenkyrke	13.4	5.5	24.3	0.37
Golden Delicious	11.9	5.3	22.7	0.21	Stinas äpple	12.0	4.9	24.3	0.19
Guldparmän	11.7	7.9	14.7	0.42	Stäringe Karin	11.3	8.3	13.6	0.24
Himmelstalund	11.4	5.8	19.8	0.18	Sävstaholm	11.5	7.2	16.0	0.44
Ingrid Marie	13.3	6.6	20.1	0.47	Trogsta	9.8	6.9	14.2	0.33
James Grieve	11.8	6.7	17.6	0.19	Veseäpple	10.4	7.4	14.0	0.50
Jonathan	11.7	7.1	16.5	0.14	Vitgylling	11.7	11.2	10.5	0.37
Folke	12.2	8.7	14.0	0.55	Vittsjö	9.0	10.2	8.8	0.40
Katja	11.9	8.3	14.3	0.68	Åkerö	11.7	5.8	20.0	0.34

Olika sätt att påverka syranivån

Det finns flera sätt att hantera en för hög syranivå hos äpple för att åstadkomma välsmakande must. Ett sätt är att vänta med att pressa äpplena till dess att syrahalten sjunkit tillräckligt mycket vilket den gör i takt med att äpple mognar. Syranivån minskar även under lagring. Äpplena blir å andra sidan svårare att pressa ju mer mogen frukten är. Vid lagring under ej optimala förhållanden torkar äpplet också. Sammantaget minskar detta juiceutbytet vid pressning. Ett annat sätt att tillverka välsmakande must är att blanda syrliga sorter med sorter som har mindre syra. Vid tillverkning av äppledrycker kan man även späda med lite vatten vilket då resulterar i en mindre syrlig dryck.

Polyfenoler bidrar till mustens karaktär

Innehållet av tanniner i äpplejuice är ungefär lika med halva mängden totalfenoler. I den refererade undersökningen varierade totalfenolinnehållet mellan 0.01–0.08% (tabell 1). Detta bekräftar att gamla svenska äpplesorter har relativt låga halter fenoler inklusive tanniner men några sorter har så pass höga halter att de tillför signifikanta mängder till musten. Exempel på sorter med relativt högt innehåll av totalfenoler är 'Belle de Boskoop', 'Cox's Pomona', 'Quinte' och 'Bramley', där 'Belle de Boskoop' är den sort som har högst polyfenolhalt (tabell 2). Genom att förändra tillverkningstekniken kan innehållet av polyfenoler i musten ökas radikalt. Mycket polyfenoler inklusive tanniner sitter i äppleskalet. Genom att finfördela hela äpplet och genom att använda speciella enzymer kan mer tanniner frigöras och därmed bidra till äpplemustens karaktär.

Brunfärgning påverkar mustens färg och smak

Även sorternas benägenhet att oxidera (brunfärgas) är en viktig egenskap att ta hänsyn till eftersom den också påverkar smaken och färgen hos musten.



Figur 2. Olika äpplesorter har olika benägenhet att brunfärgas vilket enkelt kan testas genom att skiva ett äpple och låta skivorna exponeras för luftens syre under kortare eller längre tid. (Foto: Kimmo Rumpunen).

Nästan alla sorter brunfärgas mer eller mindre vid krossning. Några fåtal sorter ger ingen synlig brunfärgning alls t.ex. 'Aroma', 'Elstar', 'Frida' och 'Rubinola'. Andra sorter med liten benägenhet att brunfärgas är t.ex. 'Alice', 'Elise', 'Jonathan' och 'Lobo'.

Felaktig lagring kan försämra smakegenskaper

Frukt som lagras på felaktigt sätt kan ta smak av omgivningen eller i vissa fall utveckla bismaker i frukten. 'Mutsu' är en sort som är särskilt känslig i detta avseende.

Läs mer

Kimmo Rumpunen, Hilde Nybom och Karin Wendin. 2015. Den skånska äpplemustens terroir. LTV-fakultetens faktablad 2015:12, SLU Alnarp. Trädgårdsundersökningen 2013, JO 28 SM 1401, Jordbruksverket. Antalet fruktträd 2012, JO 33 SM 1301, Jordbruksverket.

- Faktabladet är utarbetat inom projektet "Centrum för Innovativa Drycker", Institution för Växtförädling, SLU, Balsgård
- Faktabladsserien "Fakta om musttillverkning" har utarbetats 2015 av Kimmo Rumpunen [kimmo.rumpunen@slu.se], ansvarig projektledare, och Gun Hagström [gun@lyssna.se], biträdande projektledare
- På webbplatsen <http://innovativadrycker.slu.se> kan du hitta mer information om "Centrum för Innovativa Drycker"
- Faktabladet är delfinansierat med EU-medel via Länsstyrelsen i Skåne och med medel från Region Skåne och SLU