

Koordination av mogenhetsindex för tio äpplesorter i Sydsverige

Ibrahim Tahir

SLU – Institutionen för växtvetenskap
Box 44, 230 53 Alnarp. ibrahim.tahir@vv.slu.se

Redogörelse för verksamheten år 2004 och 2005 med medel från Svenska äpplen och Länsstyrelsen, Kristianstad. Projekt nr. **13 587 100**.

1. Bakgrund

Skördetiden har mycket stor betydelse för fruktens lagringstid och kvalitet efter lagringen. Förtidig skörd leder självklart till mindre total avkastning, fruktköttet blir segt, aromen svag och frukten skrumpnar lätt. Frukten blir också lättare utsatt för pricksjuka och skalbränna. Försenad skörd leder till att mängden fallfrukt ökar, fruktköttet blir mjukt och syrainnehållet lågt. Flera sjukdomar utvecklas lättare som mösk, glasighet, kärnhuset blir brunt, och lagerrötterna ökar. Våra undersökningar konstaterade att förtidig skörd minskar fruktodlarnas intäkter med **5400 Kr/h** medan sen skördetid minskar intäkterna med **12500 kr/h**.

Äpplen mognar i olika tider beroende på sorten och vädret. Trots att det alltid finns en optimal skördetid för äpplen, är det inte särskilt lätt att bestämma skördetiden. Den största ämnesomsättningsprocessen som sker under fruktens liv är andningen. Andning är nedbrytningen av cellens material såsom stärkelse, pektin, socker och organiska syror. Fruktlivet kan indelas i tre stora fysiologiska stadier: tillväxt, mognad och åldrande. Andningsnivån per viktsenhet är högst för omogen frukt (tillväxtstadiet), sedan minskar den stadigt med fruktens utveckling. I slutet av mognadsstadiet, ökar andningen plötsligt maximalt för att sedan minska igen, då åldrandestadiet startar. Denna ökning kallas andningens klimakterium fas. Strax innan denna ökning i andningsnivån infaller preklimakterium fasen. Under denna fas har frukten den lägsta andningsnivån, och den långsammaste ämnesomsättningsprocessen (ändring i socker, syre och fasthet). Under preklimakterium fasen infaller den optimala skördetiden eftersom frukt som plockas under denna tid har den bästa lagringsdugligheten. Att plocka äpplen under klimakterium fasen gör det omöjligt att skjuta upp åldrandet.

Mognadsindex

När frukterna mognar sker ett flertal synliga samt osynliga förändringar som visar mognadsstadiet. Dessa förändringar kallas även för *mogenhetsindex*.

1. Synliga förändringar:

- Antal dagar mellan total blomstring och plocknings tid. Varje sort har sitt eget tal som är 6 veckor + 1-5 dagar. Denna index är inte noggrann eftersom det finns 10 dagars felmarginal, dessutom beror talet på temperaturen i början på säsongen.
- Frukten släpper lätt från grenen.
- Kärnorna börjar brunfärgas. I detta fall finns det 6 olika steg: färglösa kärnor, kärnor som är nästan bruna, en fjärdedels färgton, en halvdels färgton, en tre fjärdedels färgton, en hel färgad ton.
- Det bildas ett vaxskikt hos de flesta äpplesorter.
- Förändringar i skalfärgen: den gröna skalfärgen ändras mot grön/gul eller gul färg. Köttets färg ändras också från grön nyans till gul eller vit. Den indexen är inte så praktisk när det gäller röda sorter. Vi kan aldrig bestämma mognaden efter

förändringar av den röda färgen, eftersom det påverkas av temperaturen, ljuset, näring och eventuell torka.

- Förändring i fruktfastheten: Pektin är huvudämnet i fruktens cellvägg. Pektinnedbrytning medför fasthets minskning, fruktköttet blir alltså mjukare ju mer det mognar. Man kan inte endast lita på detta index eftersom många faktorer som exempelvis vissa sjukdomar, äpplets storlek, odlingsystem m.m. kan påverka mätandet av fastheten.

2. Osynliga förändringar:

- Fruktstärkelsenedbrytning: När frukten mognar förvandlas stärkelsen till socker, därför kan man använda stärkelseinnehållet som mognadsindex .
- Förändring i fruktens smak: Sockerhalten ökar när frukten mognar. Detta kan påverkas av många faktorer t.ex. har frukt från träd med hög avkastning lägre sockerinnehåll, medan torr, varm och solig sommar kan ge frukt med högt sockerinnehåll. Fruktens syrlighet minskar också när den mognar.
- Förändringar i andningsnivån och inre etenhalt: Frukt andas in syre och andas ut koldioxid. Beroende på koldioxidhalten kan vi få reda på andningsnivån. Frukt producerar eten när mogenhetsprocessen börjar. Eten gas spelar en viktig roll som en mogenhetshormon även vid låga halter .

Odlarna använder för det mesta de synliga förändringarna för att bestämma skördetiden. De parametrarna räcker inte idag med konkurrens från utländsk frukt och dyrbar lagringsteknik. Man behöver bestämma rätt skördetid genom nya metoder som inte bara beror på ytliga mognadsförändringar utan även inre förändringar som visar mognadsstadiet mer noggrant.

Flera undersökningar visade att andningsnivån och/eller etenproduktionen är värdefulla vägvisare för ett potentiellt lagringstid till äpplena. Å andra sidan är mätning av etenproduktion eller andningsnivå opraktisk för odlarna eftersom det kräver professionell personal och kostar för mycket.

Våra undersökningar som utfördes i Kivik (1993-2001) visade att det finns en period under utvecklingen då förändringarna hos osynliga förändringar (stärkelse, fasthet, sockerinnehåll) är mycket små. Denna period som var ca 2 veckor lång föregås och följs av två andra perioder med snabbare förändringar i samma kvalitets parametrar. Frukt skördad under denna period hade mycket bra lagringsduglighet (minimal rutten frukt och bästa kvalitet). Hursomhelst, små ändringar i de tre parametrarna var inte alltid en bra index för att förutse lagringsduglighet, eftersom vi hittade frukt som trots långsamma ändringar hade dålig lagringsduglighet och även frukt som trots snabbare ändringar hade bra lagringsduglighet. P.g.a. detta problemet förkortade vi perioden och upptäckte att då frukt plockades när ändringarna i dessa tre parametrar, tillsammans, skedde väldigt sakta, var den bästa indexen till optimal skördetid.

Våra resultat i Kivik, 1993 – 2005, visade att användningen av de olika mognadsindexen var för sig inte var någon lämplig lösning. Trots det kunde vissa index, såsom stärkelse jod eller fasthet, hjälpa oss att ange en ungefärlig början av preklimakterium fasen, som ju är den optimala skördetiden. Slutet av den säkra perioden, som är viktig för långtidslagring, kunde dock inte bestämmas med dessa index.

Bestämning av den optimala skördetidpunkten beror på äpplesorten och produktionsområdet, det har därför blivit självklart och väldigt viktigt att tillgodose någon index för frukt mognad enligt sort och dess odlingsområde. Den region som är känd för fruktproduktion i Sverige saknar sådana index som kan hjälpa producenterna att bestämma den optimala skördetiden. Indexen har koordinerats i denna katalog.

2. Projekt mål

Projektet syftade till att koordinera en mogenhetsindex för tio äpplesorter:

Katja, Gravenstein, Discovery, Cox, Aroma, Amorosa, Ingrid Marie, Karin Schneider, Kim och Gloster. Samt att kunna informera odlarna om optimala skördetidspunkter för dessa sorter under två säsonger.

3. Material och metod

3.1 Material

- 2000 frukt/sort/säsong (Totalt 40 000 äpplen analyserades).
- Tio äpplesorter (Katja, Gravenstein, Discovery, Aroma, Amorosa, Ingrid Marie, Karin Schneider, Cox Orang, Kim, Gloster).
- Färgmätare - Minolta Chromameter CR 200.
- Penetrometer (FT 327, Effigi, Italien, diameter of 11.1 mm).
- Refraktrometer (Atago, Japan).
- Jodlösning.
- Radiometer PHM64-Danmark (för titrering).
- Gas Chromatography för mätning av etenproduktion och andningsnivå.
- ULO lagring (2 % O₂ och 2 % CO₂ samt 2°C) och Kyllagring (2°C och 90 % RH) för 4-5 månader/sort.

3.2 Metod

Den 15 augusti i 2003, 2004, och 2005 började projektet utföras. Tolv träd per sort hos tre odlare i området markerades. Varannan dag plockades en frukt från varje markerad träd och transporterades till laboratorium vid SLU (Se tabell 1). Frukten analyserades enligt 3.2.1.

Tabell. 1 Analyseringsperiod för varje sort

Sort	Analyseringsperioden startar
Aroma & Amorosa	20 augusti
Cox Orang	25 augusti
Discovery	10 augusti
Gloster	10 oktober
Gravenstein & Katja	15 augusti
Ingrid-Marie & Karin Schneider	15 september
Kim	20 september

Optimala skördetidsperioden definierades som den period då stärkelse, fasthet, och sockerinhåll visade ingen eller minimum ändring.

Efter bestämning av den optimala skördetidsperioden plockades 300 frukter per sort under fyra olika tider (i början av perioden, i mitten, i slutet och en vecka efter perioden). De 300 frukterna transporterades till Äppelriket där de delades in i sex grupper, vägdes, markerades och 3 av grupperna lagrades i vanlig kyllagring medan de övriga 3 lagrades i ULO -lagring (förutom Katja, Gravenstein, Discovery och Cox). I slutet av lagringsperioden vägdes frukterna igen, rutton frukt räknades och sjukdomarna definierades. 15 stycken från varje grupp analyserades enligt 3.2.2. Alla resultaten är statistiskt analyserade via programmet Mikrosoft Excel.

3.2.1 Analyseringar vid skörd:

- Fruktfärg med färgmätare - Minolta Chromameter CR 200. Rödfärg bedömdes som Hue angel (h°), då 0° = röd, 90° = gul, 180° = grön, och 270° = blue.
- Fruktfasthet med Penetrometer (kg/cm^2).
- Sockerinnehåll med refraktrometer (%).
- Syrainnehåll genom att titrera 5 ml äppeljuice med NaOH, 0,5 N.
- Fruktandningen: fem frukter lades i stängda burkar i 4 timmar, koldioxiden och syren mättes med Gas Chromatography.
- Fruktstärkelse med Jod: alla analyserade frukter skars i mitten där en tunn tvärsnittsskiva också skars av och doppades i jodlösning. Stärkelseinnehållet bedömdes och skivorna fotograferades via scanner. Bedömning sker enligt skalan:
1 = ingen stärkelsenedbrytning (SNB), 2 = Början till SNB inom fröhuszonen, 3 = starkare SNB i kärnhusen, 4 = kärnhuszonen ljus, 5 = kärnhuszonen stärkelsefri med undantag av ledningssträngarna, 6 = kärnhuszonen stärkelsefri, början till SNB i fruktköttet, 7 = ytterligare SNB i fruktköttet, 8 = svag färgning i fruktköttet, 9 = svag färgning direkt under skalet och intill ledningssträngar, 10 = ingen färgning, stärkelsefri.

3.2.2 Analyseringar efter lagring:

- Viktförlust och totalförlust beräknades och sjukdomar definierades.
- Fruktfärg med färgmätare.
- Fruktfasthet med Penetrometer (kg/cm^2).
- Sockerinnehåll med refraktrometer (%).
- Syrainnehåll genom att titrera 5 ml äppeljuice med NaOH, 0,5 N.

4. Resultat:

4.1. Allmänhet:

- 4.1.1. Den optimala skördetidspunkten för de tio äpplesorterna bestämdes under 2003, 2004, 2005s säsonger. Alla odlarna informerades om denna via konsulten i Svenska Äpplen minst tre dagar innan (Se tabell 2).

Tabell. 2. Optimal skördetidsperiod för varje äppelsort.

Plocknings tid	2003	2004	2005
Gravenstein	28 aug. - 10 sep.	01 - 10 sep.	10 - 20 sep.
Discovery	25 aug. - 02 sep.	01 - 07 sep.	02 - 10 sep.
Katja	01 - 10 sep.	04 - 15 sep.	07 - 17 sep.
Aroma	04 - 20 sep.	14 - 22 sep.	20 - 28 sep.
Amorosa	07 - 20 sep.	12 - 20 sep.	18 - 27 sep.
Cox Orang	15 - 25 sep.	24 sep. - 04 okt.	23 sep. - 02 okt.
Ingrid Marie	01 - 10 okt..	18 - 28 okt.	10 - 22 okt.
Karin Sch	01 - 10 okt.	15 - 26 sep.	10 - 22 okt.
Kim	10 - 18 okt.	20 - 30 okt..	18 - 25 okt.
Gloster	20 - 30 okt.	1 - 11 nov.	25 okt.. - 06 nov.

- 4.1.2. Frukt som plockades när ändringarna i alla kvalitetsparametrar, tillsammans, skedde väldigt sakta (tabell 3-22), hade bra lagringsduglighet, det vill säga:
 - A. Mindre ändringar i fasthet, sockerhalt och syrlighet under lagringsperiod (tabell 23).
 - B. Mindre viktförlust och mindre lagrings sjukdomar (tabell 24).
 - C. Acceptabel färg (tabell 23).
- 4.1.3. För varje sort, har en mogenhetsindex koordinerats (fig. 1-10). Indexet utfördes enligt ändringar hos fem mogenhetsparametrar (fasthet, sockerinnehåll, grundfärg, stärkelse, och Streif index). Indexet delades ut till odlarna (bilaga nr.1).
- 4.1.4. Under varje säsong, ordnades en dagkurs för odlarna i samarbete med Svenska äpplen. I kurserna deltog 50, 80, 80 odlare.
- 4.1.5. Fem artiklar om projektet har publicerats. Fyra i frukt och bär tidningar (på svenska) och en i Postharvest Physiology and Technology (på engelska, i pressen).

4.2. Sorterna

4.2.1. Amorosa

Under perioden 12-20 september 2004, visade frukten en långsam ändring i fasthet (7.7-8.0), sockerhalt (10.8-11.0) och stärkelse (4.0-5.0). Under perioden 16-26 september 2005, visade frukten en långsam ändring i fasthet (7.0), sockerhalt (12.1-12.6) och stärkelse (4.0-5.0).

Frukten visade två maximala andningsnivåer, en under denna period och en annan fem dagar efter perioden. Stärkelsen konverterar varken i enighet med ändringar i andningsnivån eller i sockerhalten.

Röd färg utvecklades i slutet av perioden med 25 %. Sen plockning förbättrade färgen med 15 % men orsakade en snabb ökning av totalförlusten. Frukt som plockades i mitten av denna period och lagrades i antingen kylagring (16 veckor) eller ULO -lagring (26 veckor), hade minimum förlust.

Gloeosporium och mjuk skalbränna var det största problemet i kylagring. Mjuk skalbränna försvann under ULO -lagring, däremot kunde inte problemet med Gloeosporium hjälpas.

ULO -lagrad Amorosa frukt hade bättre kvalitet (10 % mer fasthet, 16 % mer sockerhalt) än vanlig kylagrad Amorosa.

4.2.2. Aroma

Under perioden 14-22 september 2004, visade frukten en långsam ändring i fasthet (8.3-7.8), sockerhalt (10.8-11.2) och stärkelse (3.5-5.0). Under perioden 20-28 september 2005, visade frukten en långsam ändring i fasthet (7.3-7.0), sockerhalt (11.3-12.3) och stärkelse (4.3-5.4).

Andningsnivån ökade snabbt fem dagar efter denna period. Stärkelsen konverterar i enighet med ändringar i andningsnivån.

Röd färg utvecklades med 12 %. Sen plockning (8-15 dagar efter perioden) förbättrade färgen med 10 % samt ökade totalförlusten 3 gånger så mycket. Frukt som plockades i mitten av denna period och lagrades i kylagring under 16 veckor hade minimum förlust.

Gloeosporium och mjuk skalbränna var det största problemet i kylagring. Mjuk skalbränna försvann under ULO -lagring, däremot kunde inte problemet med Gloeosporium hjälpas. Enligt dessa resultat måste frukten som ska lagras i ULO plockas 5 dagar tidigare än frukt som ska lagras i vanlig kylagring. ULO -lagrad Aroma frukt hade bättre kvalitet (10 % mer fasthet, 16 % mer sockerhalt) än vanlig kylagrad Aroma. Aroma var känsligare än Amorosa gällande plocknings tid.

4.2.3. Cox

Under perioden 24 september – 4 oktober 2004, visade frukten en långsam ändring i fasthet (10.9-10.6), sockerhalt (11.9-12.1) och stärkelse (4.3-5.6). Under samma period 2005, visade frukten en långsam ändring i fasthet (9.9-9.2), sockerhalt (11.5-12.0) och stärkelse (5.0-5.7).

Andningsnivån ökade snabbt fyra dagar efter perioden. Stärkelsen konverterar i enighet med ändringar i andningsnivån.

Gloeosporium och mjuk skalbränna var det största problemet i frukt lagring.

Röd färg utvecklades med 5 %, 2 veckor innan denna period.

Sen plockning (2 veckor) förbättrade färgen med 15-20 %.

4.2.4. Discovery

Under perioden 01-07 september 2004, visade frukten en långsam ändring i fasthet. Sockerhalten ändrades långsamt efter en vecka (08-11 september). Stärkelsen ändrades långsamt under perioden 2-5 september och visade kraftig ökning efteråt. År 2005, visade frukten en långsam ändring i fasthet (8.5-7.5), sockerhalt (11.0-12.0) och stärkelse (4.6-6.0) under perioden 01-10 september.

Röd färg utvecklades med 30 % under perioden 29 augusti – 8 september i båda åren.

Andningsnivån ökade snabbt från och med 8 september.

Frukt som plockades efter ändringar i fastheten och sockerhalten visade bättre lagringsduglighet. När fruktsorten lagrades under 10 veckor drabbades det av Gloeosporium och mjuk skalbränna oberoende av plocknings tid, medan frukt som plockades 8-10 september fick mindre svampangrepp.

4.2.5. Gloster

Under perioden 1-11 november 2004, visade frukten en långsam ändring i fasthet (10.4-11.0), sockerhalt (11.4) och stärkelse (4.5-6). Under perioden 20-30 oktober 2005, visade frukten en långsam ändring i fasthet (8.8-8.4), sockerhalt (11.9-12.5 och stärkelse (3.6-4.5).

Röd färg utvecklades med 35 % i början av perioden och visade nästan ingen ändring därefter.

Andningsnivån ökade snabbt sju dagar efter perioden.

Stärkelsen konverterar i enighet med ändringar i sockerhalten.

Gloeosporium var det största problemet i frukt lagring.

ULO -lagrad Gloster frukt hade bättre kvalitet (minst 15 % mer fasthet, minst 25 % mer sockerhalt) än vanlig kylgrad Gloster.

4.2.6. Gravenstein

Under perioden 2-12 september 2004, visade frukten en långsam ändring i fasthet (8.5-8.0), sockerhalt (9.1) och stärkelse (3.7-4.0). Under perioden 8-16 september 2005, visade frukten en långsam ändring i fasthet (8.0-7.0), sockerhalt (11.3-11.6) och stärkelse (4.0-4.9).

Andningsnivån ökade snabbt ett dygn efter denna period.

Stärkelsen konverterar i enighet med ändringar i sockerhalten.

Röd färg utvecklades med 10 %. Sen plockning (8-12 dagar efter perioden) förbättrade inte färgen men ökade förlusten. Frukt som plockades innan denna period drabbades av pricksjuka, medan frukt som plockades efteråt drabbades av Gloeosporium. När fruktsorten lagrades under 10 veckor var den mer känslig för tidig plockning än för sen plockning.

4.2.7. Ingrid-Marie

Under perioden 18-26 oktober 2004, visade frukten en långsam ändring i fasthet (8.5-8.2), sockerhalt (11.0-11.5) och stärkelse (3.5-5.0). Under perioden 13-21 oktober 2005, visade frukten en långsam ändring i fasthet (6.7-6.2), sockerhalt (11.0-12.3) och stärkelse (4.0-5.9).

Andningsnivån ökade snabbt fyra dagar efter perioden. Stärkelsen konverterar i enighet med ändringar i andningsnivån och sockerhalten.

Röd färg utvecklades med 30 %, två veckor innan perioden och ändrades inte efter perioden. Sen plockning inte förbättrade färgen men orsakade en snabb ökning av totalförlusten.

Gloeosporium var det största problemet i frukt lagring. ULO minskade fruktförlusten med minst 50 % jämfört med kylagring. ULO -lagrad Ingrid-Marie frukt hade bättre kvalitet (minst 20 % mer fasthet, minst 20 % mer sockerhalt) än vanlig kylagrad Ingrid-Marie.

4.2.8. Karin Schneider

Under perioden 14-26 oktober 2004, visade frukten en långsam ändring i fasthet (8.0-7.5), sockerhalt (10.9– 11.4) och stärkelse (3.7-4.8). Under perioden 10-18 oktober 2005, visade frukten en långsam ändring i fasthet (7.1– 6.8), sockerhalt (11.3– 11.8) och stärkelse (4.3-5.5).

Andningsnivån ökade snabbt fyra dagar efter perioden. Stärkelsen konverterar i enighet med ändringar i andningsnivån.

Röd färg utvecklades med 30 %, en vecka innan perioden och ändrades inte efter perioden. Sen plockning inte förbättrade färgen men orsakade en snabb ökning av totalförlusten.

Gloeosporium var det största problemet i frukt lagring. ULO minskade fruktförlusten med minst 50 % jämfört med kylagring. ULO -lagrad Karin Schneider frukt hade bättre kvalitet (minst 20 % mer fasthet, minst 20 % mer sockerhalt) än vanlig kylagrad Karin Schneider. Karin Schneider hade bättre lagringsduglighet i kylagring än Ingrid-Marie.

4.2.9. Katja

Under perioden 6-14 september 2004, visade frukten en långsam ändring i fasthet (8.0-8.2), sockerhalt (10.7-11.0) och stärkelse (4- 5). Under perioden 5-12 september 2005, visade frukten en långsam ändring i fasthet (7.5-6.9), sockerhalt (11.2-11.4) och stärkelse (6.4- 6.8).

Andningsnivån ökade snabbt fem dagar efter denna period. Stärkelsen konverterar i enighet med ändringar i andningsnivån.

Röd färg utvecklades med 30 %, en vecka innan perioden och ändrades inte efter perioden. Sen plockning (8-15 dagar efter perioden) förbättrade inte färgen men ökade totalförlusten mycket. Frukt som plockades innan denna period drabbades av Gloeosporium, medan frukt som plockades efteråt drabbades även av mösk. När fruktsorten lagrades under 10 veckor var den inte så känslig mot icke optimal plocknings tid.

4.2.10. Kim

Under perioden 18-30 oktober 2004, visade frukten en långsam ändring i fasthet (8), sockerhalt (11.7) och stärkelse (4.2-6.5). Under perioden 18-30 oktober 2005, visade frukten en långsam ändring i fasthet (7.1-6.8), sockerhalt (12.3-13.1) och stärkelse (4.0-5.8).

År 2004, utvecklades röd färg med 30 % under denna period och med ytterligare 30 % i slutet av perioden medan år 2005 inte förbättrade den röda färgen efter den optimala perioden.

Andningsnivån ökade snabbt sju dagar efter perioden.

Stärkelsen konverterar i enighet med ändringar i sockerhalten.

Gloeosporium och mösk var det största problemet i frukt lagring. ULO minskade fruktförlusten med minst 20 % jämfört med kylagring. ULO -lagrad Kim frukt hade bättre kvalitet (minst 40 % mer fasthet, minst 20 % mer sockerhalt) än vanlig kylagrad Kim.

Slutsatser:

- 2002-2005s resultat visade att vår metod för att bestämma optimal plockningstid stämmer överens med 9 sorter, undantag var Discovery sorten som bara stämde med metoden under två år.
- Trots att andningsnivån var en bra index, är det svårt att använda eftersom det kostar och behöver erfaren personal.
- Trots att sockerinnehållet var en bra index för sorterna Gravenstein, Discovery, Amorosa, Ingrid-Marie, Kim och Gloster, kan vi inte förlita oss endast på det för att bestämma optimala skördetidspunkten.
- Alla sorter, förutom Discovery och Gravenstein, var känsligare mot försenad plockning än mot förtidig plockning.
- Vissa sorters mogenhetsprocess ökade snabbt efter optimal plockningsperiod, t.ex. Aroma, Ingrid-Marie och Amorosa.
- Rödfärg förbättrades hos alla tio äppelsorterna under respektive optimala plockningsperiod. Gloster, Discovery, Ingrid Marie, Karin Schneider, Katja och Kim visade 30 % bättre rödfärg, medan Aroma, Amorosa, Gravenstein och Cox hade 10-20 % bättre rödfärg. Att fördröja plockningstiden för att förbättra färgen visade oacceptabla resultat. Endast Kim, Amorosa och Coxfrukt hade 15-30 % mer rödfärg.
- Försenad skördetid ökade snabb förlusten under lagring av alla sorter.

6. Tack

Jag vill tacka Länsstyrelse i Kristianstan för finansieringen av arbetet. Jag vill också tacka alla kollegor i Svenska Äpplen för ett mycket bra samarbete, speciellt tack till Lars-Olof Börjesson, Sten Olsson, Bertil och Karin. Jag vill tacka alla odlare för deras hjälp.

Med vänliga hälsningar.

Ibrahim Tahir
Projektledare
Fil.dr. SLU

Alnarp i 21.08.2006

Litteratur

- Abbott, J.A., 1999. Quality measurement of fruits and vegetables. *Postharvest Biol. Technol.* 15, 207-225.
- Ackermann, J.; Fischer, M. and Amado, R., 1992. Changes in sugars, acids, and amino acids during ripening and storage of apples (cv. Glockenapfel). *J. Agric. Food Chem.* 40, 1131-1134.
- Baumann, H., 1998. Decrease of starch to predict the optimum harvest date for apple storage. *Acta Hort.* 466, 41 – 44.
- Blankenship, S.M., and Unrath, C.R., 1988. Internal ethylene levels and maturity of 'Delicious' and 'Golden Delicious' apples destined for prompt consumption. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 113, 88 - 91.
- Bower, J.H., Jobling, J.J., Patterson, B.D. and Ryan, D.J., 1998. A method for measuring the respiration rate and respiratory quotient of detached plant tissues. *Postharvest Biol. Tech.* 13, 263 – 270.
- Brookfield, P., Murphy, P., Harker, R., and MacRae, E., 1997. Starch degradation and starch pattern indices; interpretation and relation to maturity. *Postharvest Biol. Tech.* 11, 23 – 30.
- De Jager, A., and Roelofs, F.P., 1996. Prediction of optimum harvest date of Jonagold. In: de Jager A., Johnson, D., Hohn, E. (Eds). *The postharvest treatment of fruit and vegetables: Determination and prediction of optimum harvest date of apple and pears*, Lofthus, Norway, pp. 21 – 32.
- Jobling, J.J. and McGlasson, W.B., 1995. A comparison of ethylene production maturity and controlled atmosphere storage life of 'Gala', 'Fuji' and 'Lady Williams' apples (*Malus domestica*, Borkh.) *Postharvest Biol. Technol.* 6; 209-218.
- Kader, A.A., 1999. Fruit maturity, ripening, and quality relationships. *Acta Hort.* 485, 203 – 207.
- McGuire, R.G., 1992. Reporting of objective colour measurements. *HortScience* 27, 1254-1255.
- Peirs, A., Scheerlinck, N., Perez, A.B., Jancsó, P., and Nicolai, B.M., 2002. Uncertainly analysis and modelling of the starch index during apple fruit maturation. *Postharvest Biol. Tech.* 26, 199 – 207.
- Sass, P., 1993. *Fruit storage*. Arpad Aranyossy (Ed), Mezogazda Kiado, Budapest, Hungary, 41 – 53.
- Sekse, L., 1993. A study of the actual durability of the harvest period of 'Gravenstein' apples. *Acta Hort.* 326, 285 – 291.
- Smith, R.B., Loughheed, E.C., Franklin, E.W., and McMillan, I., 1979. The starch iodine test for determining stage of maturation in apples. *Can. J. Plant Sci.* 59, 725 – 735.
- Streif, J. 1996. Optimum harvest date for different apple cultivars in the 'Bodensee' area. In: de Jager A., Johnson, D., Hohn, E. (Eds). *The postharvest treatment of fruit and vegetables: Determination and prediction of optimum harvest date of apple and pears*. COST 94, Brussels, Belgium, pp 15 – 20.
- Tahir, I., 2001. Estimation of optimum harvest date for apples. *Proc. 328. Nordic Seminar (NJF)*, Alnarp, Sweden.
- Wills, R.B.H., Meglasson, W.B., Graham, D., and Joyce, D., 1998. *Postharvest: An Introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals*, 4th ed. CAB International, Wallingford Oxon, UK.
- Westwood, M.N., 1993. *Temperate zone pomology physiology and culture*. 3d. ed. Timber Press, Portland, Oregon, 300 – 349.

Tabell 3: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Amorosa 2004

Datum	Fasthet Kg/cm2	Socket- halt %	Stärkelse 1-10	Färg H	Andningsnivå CO2/O2 (%)
27-aug	9,8	8,9	2,0	117,0	0,21
31-aug	9,7	9,0	2,3	101,0	0,24
04-sep	9,3	9,8	3,0	95,7	0,39
08-sep	8,8	9,3	3,1	92,7	0,53
12-sep	7,9	10,1	4,1	87,0	0,58
16-sep	8,0	10,3	4,2	82,3	0,74
18-sep	7,7	10,6	4,4	63,0	1,14
20-sep	7,9	10,9	5,3	40,2	1,12
22-sep	7,7	11,2	6,2	43,3	1,01
27-sep	7,0	11,1	7,6	49,0	1,47
30-sep	7,2	11,7	7,7	46,7	
08-okt	6,4	12,1	9,0	43,0	
LSD 0,05	0,5	0,5	1	11,2	0,24

Tabell 4: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Aroma 2004.

Datum	Fasthet Kg/cm2	Socket- halt %	Stärkelse 1-10	Färg H	Andningsnivå CO2/O2 (%)
27-aug	10,3	9,0	2,0	110,7	0,58
31-aug	9,7	9,6	2,3	105,0	0,47
04-sep	9,2	9,8	2,5	101,3	0,55
08-sep	8,8	10,0	2,3	108,0	0,61
12-sep	9,0	10,0	3,7	102,7	0,51
16-sep	8,3	10,6	3,4	98,3	0,63
18-sep	8,0	10,8	4,2	98,0	0,69
20-sep	8,2	11,3	4,3	86,7	0,89
22-sep	7,8	11,2	5,0	80,0	0,87
27-sep	6,9	11,8	7,1	76,3	1,32
30-sep	6,9	11,5	8,3	66,0	
08-okt	6,1	12,3	9,4	60,7	
LSD 0,05	0,5	0,5	0,9	10,3	0,48

Tabell 5: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Cox 2004.

Datum	Fasthet	Socket-	Stärkelse	Färg	Andningsnivå
08-sep	11,8	10,3	2,7	106,0	0,34
12-sep	11,4	10,6	2,7	104,0	0,46
16-sep	11,3	11,2	3,2	98,0	0,64
20-sep	11,2	11,0	3,3	99,7	0,35
24-sep	11,3	11,9	4,3	97,3	0,48
28-sep	10,7	12,0	4,7	94,3	0,78
30-sep	10,9	12,1	5,1	92,0	0,73
04-okt	10,6	13,1	5,6	93,0	0,81
08-okt	9,9	12,6	7,2	95,0	0,94
12-okt	10,0	12,7	7,4	94,3	0,98
16-okt	10,1	13,0	8,5	89,3	
20-okt	7,8	13,1	8,7	73,3	
LSD 0,05	0,53	0,6	0,84	4,8	0,13

Tabell 6: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Discovery 2004.

Datum	Fasthet Kg/cm2	Socket- halt %	Stärkelse 1-10	Färg H	Andningsnivå CO2/O2 (%)
23-aug	10,6	9,8	2,3	110,0	0,34
26-aug	9,8	10,2	3,3	92,2	0,63
29-aug	9,2	10,7	4,7	63,0	0,42
02-sep	8,4	11,2	6,3	68,7	0,66
05-sep	8,4	10,7	6,5	71,6	0,85
08-sep	8,4	11,7	8,0	67,3	1,21
11-sep	8,3	11,2	7,8	56,1	1,37
14-sep	7,4	12,1	8,7	58,1	1,05
17-sep	6,4	12,8	9,0	60,5	1,09
20-sep	6,1	12,8	10,0	43,9	1,06
LSD 0,05	0,7	0,6	0,8	10,8	0,29

Tabell 7: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Gloster 2004.

Datum	Fasthet Kg/cm2	Socket- halt %	Stärkelse 1-10	Färg H	Andningsnivå CO2/O2 (%)
12-okt	11,8	9,8	2,0	58,7	0,16
15-okt	11,5	10,4	2,7	64,3	0,25
18-okt	11,3	10,5	3,0	53,0	0,23
21-okt	11,2	10,7	3,0	67,0	0,24
25-okt	11,0	10,4	3,3	61,0	0,36
29-okt	11,3	10,9	4,5	41,3	0,84
01-nov	11,0	11,5	5,0	32,7	0,63
06-nov	10,4	11,3	5,5	28,0	0,91
11-nov	10,9	11,4	6,0	30,3	0,87
16-nov	10,0	12,1	8,0	31,3	1,10
LSD 0,05	0,5	0,6	0,6	13	0,11

Tabell 8: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Gravenstein 2004.

Datum	Fasthet Kg/cm2	Socket- halt %	Stärkelse 1-10	Färg H	Andningsnivå CO2/O2 (%)
23-aug	8,9	8,2	2,0	116,7	0,45
26-aug	9,0	8,4	2,9	115,0	0,54
29-aug	9,0	8,7	3,0	112,7	0,27
02-sep	8,6	8,6	3,0	112,0	0,74
05-sep	8,4	9,2	3,8	110,3	0,55
08-sep	8,3	9,1	3,7	110,3	0,53
11-sep	7,5	9,0	4,0	105,3	0,97
14-sep	7,9	9,7	5,3	102,3	1,21
17-sep	7,4	9,7	6,3	97,3	1,01
20-sep	7,1	9,8	6,3	88,0	1,56
LSD 0,05	0,4	0,6	0,7	5,0	0,21

Tabell 9: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Ingrid Marie 2004.

Datum	Fasthet Kg/cm2	Socket- halt %	Stärkelse 1-10	Färg H	Andningsnivå CO2/O2 (%)
16-sep	9,5	9,6	1,0	78,0	
20-sep	9,2	9,7	1,0	78,0	
24-sep	9,6	9,9	2,0	65,3	0,20
28-sep	8,9	10,8	2,0	73,7	0,29
02-okt	9,0	10,7	2,2	49,7	0,25
06-okt	8,9	10,9	2,2	55,3	0,41
10-okt	8,7	10,5	2,3	51,3	0,46
14-okt	8,7	10,8	2,5	58,0	0,54
18-okt	8,8	11,6	3,5	48,7	0,73
22-okt	8,3	11,3	4,3	47,3	0,86
26-okt	8,2	11,5	5,0	46,0	0,92
30-okt	7,0	12,2	6,2	48,0	1,32
LSD 0,05	0,46	0,61	0,87	17,9	0,18

Tabell 10: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Karin Schneider 2004.

Datum	Fasthet Kg/cm2	Socket- halt %	Stärkelse 1-10	Färg H	Andningsnivå CO2/O2 (%)
16-sep	9,1	9,4	1,0	46,3	
20-sep	9,4	9,5	1,7	39,0	
24-sep	9,2	9,7	1,7	37,0	0,11
28-sep	8,5	10,1	1,7	35,0	0,21
02-okt	8,4	10,2	2,0	44,3	0,40
06-okt	8,3	10,6	2,0	31,0	0,24
10-okt	8,5	10,6	2,3	31,0	0,48
14-okt	8,0	11,3	2,7	29,0	0,63
18-okt	7,9	10,9	3,7	33,7	0,68
22-okt	8,1	11,4	4,5	32,0	0,77
26-okt	7,3	11,1	4,8	34,0	0,91
30-okt	6,0	12,2	7,1	29,3	1,33
LSD 0,05	0,5	0,5	1	10,6	0,21

Tabell 11: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Katja 2004.

Datum	Fasthet	Socket-	Stärkelse	Färg	Andningsnivå
23-aug	9,5	9,4	1,7	90,3	0,30
27-aug	9,3	10,0	2,0	92,3	0,46
31-aug	9,0	10,0	2,7	83,0	0,75
04-sep	8,5	10,8	3,0	78,3	0,85
06-sep	8,0	10,9	4,0	70,0	0,95
08-sep	8,0	10,8	4,5	51,3	0,96
10-sep	8,1	10,9	4,8	60,0	0,94
14-sep	8,2	10,7	6,3	56,7	1,20
18-sep	7,7	12,5	6,2	42,3	2,04
22-sep	7,9	12,1	8,0	48,3	1,90
26-sep	6,9	11,8	8,7	39,0	
30-sep	8,0	11,7	10,0	35,0	
LSD 0,05	0,5	0,8	1	13,8	0,4

Tabell 12: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Kim 2004.

Datum	Fasthet Kg/cm2	Socket- halt %	Stärkelse 1-10	Färg H	Andningsnivå CO2/O2 (%)
28-sep	8,5	10,4	1,3	65,3	
02-okt	9,0	10,7	1,3	80,7	0,17
06-okt	8,3	10,8	2,0	80,3	0,23
10-okt	8,6	10,3	3,0	74,7	0,22
14-okt	8,9	10,9	2,3	54,3	0,25
18-okt	8,8	11,6	4,2	55,7	0,33
22-okt	9,0	11,7	5,1	58,3	0,62
26-okt	8,2	11,7	5,7	43,3	0,48
30-okt	7,9	11,7	6,5	40,7	0,87
03-nov	6,5	12,3	8,3	48,7	0,90
07-nov	6,4	12,2	10,0	38,0	1,11
LSD 0,05	0,46	0,5	1	15	0,19

Tabell 13: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Amorosa 2005

Plockning tid	Grundfärg 1--9	H	Fasthet Kg/cm2	SSC %	Stärkelse 1--10	Sylighet g/l
02-sep	3,4	91	8,55	9,5	1,4	2,5
05-sep	5,8	81	7,7	10,7	1,8	2,5
08-sep	5,7	81	7,6	11,3	2,6	2,5
12-sep	6,0	75	7,5	11,4	3,5	2,4
16-sep	6,0	67	7,4	11,4	3,3	2,4
20-sep	6,4	61	7,5	11,4	4,0	1,9
23-sep	6,6	60	7,0	12,2	4,5	1,7
26-sep	6,8	57	6,9	12,1	5,0	1,2
29-sep	8,4	51	6,5	12,6	7,7	1,3
04-okt	8,3	54	6,0	13,0	7,8	1,2
LSD 0,05	0,9	7,4	0,4	0,6	0,7	0,4

Tabell 14: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Aroma 2005

Plockning tid	Grundfärg 1--9	H	Fasthet Kg/cm2	SSC %	Stärkelse 1--10	Sylighet g/l
02-sep	3,1	101	9,0	10,1	2,0	2,6
05-sep	6,0	88	8,4	10,8	1,9	2,5
08-sep	5,6	90	8,1	11,0	2,6	2,5
12-sep	6,2	87	7,9	11,5	3,3	2,5
16-sep	5,8	84	7,7	11,3	3,5	2,5
20-sep	6,6	77	7,8	11,3	4,3	2,0
23-sep	6,5	74	7,3	11,9	4,8	1,7
26-sep	6,5	73	7,0	12,3	5,4	1,8
29-sep	7,4	71	6,7	12,9	7,3	1,4
04-okt	8,3	73	5,8	13,6	8,0	1,2
LSD 0,05	0,8	7	0,3	0,5	0,8	0,4

Tabell 15: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Cox 2005

Plockning tid	Grundfärg 1--9	H	Fasthet Kg/cm2	SSC %	Stärkelse 1--10	Sylighet g/l
12-sep	3,5	101,3	11,9	10,1	2,0	3,6
16-sep	3,7	93,7	11,0	10,5	3,0	3,6
20-sep	4,1	84,3	10,1	10,7	3,7	3,5
23-sep	4,7	85,0	10,1	11,9	5,0	3,4
26-sep	4,7	91,9	9,9	12,0	5,7	3,4
29-sep	5,3	82,0	9,4	12,6	5,2	2,8
04-okt	6,2	73,7	9,1	13,5	6,7	2,5
06-okt	6,3	73,1	9,2	12,7	7,3	1,8
10-okt	7,1	76,8	9,0	13,4	8,0	1,9
18-okt	7,7	68,7	8,2	13,7	8,3	1,7
LSD 0,05	0,9	7,30	0,60	0,90	1,1	0,3

Tabell 16: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Discovery 2005

Plockning tid	Grundfärg 1--9	H	Fasthet Kg/cm2	SSC %	Stärkelse 1--10	Sylighet g/l
23 aug.	10,3	95,6	10,3	10,2	2,7	3,3
25 aug.	9,4	82,2	10,0	10,5	3,7	2,9
28 aug.	8,7	64,0	8,5	11,0	4,6	3,0
01 sep.	7,8	59,4	7,8	11,3	5,2	3,2
05 sep.	7,7	53,3	7,7	11,6	6,1	2,7
09 sep.	7,4	51,4	7,4	11,9	7,6	2,3
13 sep.	7,3	42,7	7,3	12,5	8,0	2,1
17 sep.	6,5	44,6	6,5	13,0	8,9	1,5
19 sep.	5,0	38,6	5,0	13,4	9,3	1,7
23 sep.	4,2	34,5	4,2	14,0	10,0	1,5
LSD 0,05	0,8	10,8	0,8	0,5	0,8	0,5

Tabell 17: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Gloster 2005

Plockning tid	Grundfärg 1--9	H	Fasthet Kg/cm2	SSC %	Stärkelse 1--10	Sylighet g/l
10-okt	6,3	49	10,1	10,4	1,2	2,6
13-okt	7,2	36	9,4	11,9	2,2	2,5
18-okt	6,9	42	8,8	12,1	3,6	2,6
24-okt	7,2	35	8,6	12,1	4,0	2,0
28-okt	7,4	34	8,4	12,5	4,5	1,9
04-nov	8,2	25	8,5	13,2	6,6	2,0
08-nov	8,3	24	7,5	13,4	7,7	1,3
11-nov	8,4	24	7,2	13,9	9,7	1,4
LSD 0,05	0,6	7	0,6	0,7	0,9	0,7

Tabell 18: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Gravenatein 2005

Plockning tid	Grundfärg 1--9	H	Fasthet Kg/cm2	SSC %	Stärkelse 1--10	Sylighet g/l
29-aug	3,7	108	9,0	10,1	1,2	2,7
02-sep	5,0	105	8,9	10,4	1,7	2,6
05-sep	5,0	97	8,8	11,4	2,8	2,6
08-sep	6,3	98	8,0	11,3	4,0	2,6
12-sep	7,0	99	8,1	11,6	4,3	2,3
16-sep	7,0	86	7,8	11,5	4,9	2,1
20-sep	7,0	87	7,2	11,7	6,4	1,7
21-sep	7,0	87	7,0	12,4	6,3	1,3
23-sep	8,3	76	6,4	11,9	7,0	1,4
25-sep	8,3	73	5,4	12,9	8,3	1,2
<i>LSD 0,05</i>	<i>1,2</i>	<i>11</i>	<i>0,7</i>	<i>1</i>	<i>1,1</i>	<i>0,3</i>

Tabell 19: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Ingrid Marie 2005

Plockning tid	Grundfärg 1--9	H	Fasthet Kg/cm2	SSC %	Stärkelse 1 -- 10	Sylighet g/l
26-sep	4,3	53	8,7	10,5	1,0	2,5
29-sep	5,6	48	8,3	10,4	1,6	2,5
04-okt	5,9	52	7,3	11,2	3,2	2,5
10-okt	6,9	41	7,3	11,1	3,3	2,5
13-okt	7,5	42	6,6	11,0	4,0	2,1
18-okt	7,4	43	6,8	11,5	5,0	2,1
21-okt	8,3	41	6,5	12,1	5,9	1,6
24-okt	8,4	34	6,7	12,7	6,6	1,3
28-okt	8,5	35	6,1	12,5	7,0	1,3
31-okt	8,7	26	5,8	12,2	7,7	1,2
<i>LSD 0,05</i>	<i>0,9</i>	<i>7,8</i>	<i>0,5</i>	<i>0,8</i>	<i>1</i>	<i>0,4</i>

Tabell 20: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Karin Schneider 2005

Plockning tid	Grundfärg 1--9	H	Fasthet Kg/cm2	SSC %	Stärkelse 1 -- 10	Sylighet g/l
26-sep	4,2	24,2	9,3	10,3	1,1	2,7
29-sep	5,7	23,7	8,2	10,6	1,8	2,6
04-okt	7,5	22,7	7,0	11,3	3,1	2,2
10-okt	7,4	22,7	7,1	11,5	4,3	2,2
13-okt	7,3	23,9	7,1	11,5	5,1	2,1
18-okt	8,2	24,8	6,8	11,8	5,5	2,1
21-okt	9,0	24,5	6,0	12,3	6,8	1,5
24-okt	9,0	23,4	5,4	12,2	7,7	1,2
28-okt	9,0	24,5	5,8	12,4	7,3	1,3
31-okt	9,0	23,7	5,4	12,8	8,0	1,2
<i>LSD 0,05</i>	<i>0,5</i>	<i>4,50</i>	<i>0,60</i>	<i>0,50</i>	<i>0,9</i>	<i>0,4</i>

Tabell 21: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Katja 2005

Plockning tid	Grundfärg 1--9	H	Fasthet Kg/cm2	SSC %	Stärkelse 1 -- 10	Sylighet g/l
29-aug	4,8	64	8,5	10,8	2,7	2,2
02-sep	6,4	53	8,1	10,8	3,4	2,0
05-sep	7,1	36	8,2	11,4	6,8	2,1
08-sep	7,8	32	7,5	11,2	6,4	2,0
12-sep	7,8	41	7,6	11,3	6,5	1,8
16-sep	7,5	39	6,9	12,2	16,6	1,6
20-sep	9,0	42	6,8	12,1	7,8	1,4
21-sep	9,0	34	6,6	11,9	8,3	1,0
23-sep	9,0	40	6,7	11,8	9,0	1,2
25-sep	9,0	46	4,9	11,7	9,3	0,9
<i>LSD 0,05</i>	<i>0,5</i>	<i>13,5</i>	<i>0,6</i>	<i>0,6</i>	<i>0,9</i>	<i>0,9</i>

Tabell 22: Ändringar i kvalitetsparametrar under plockningsperiod, Kim 2005

Plockning tid	Grundfärg 1--9	H	Fasthet Kg/cm2	SSC %	Stärkelse 1 -- 10	Sylighet g/l
10-okt	5,1	45	8,1	11,8	1,6	2,8
13-okt	5,2	51	7,9	11,8	3,0	2,5
18-okt	5,9	50	7,6	12,5	4,0	2,6
24-okt	7,8	48	6,8	12,3	4,9	2,5
28-okt	7,8	43	7,1	12,9	5,8	2,1
04-nov	7,9	37	7,1	13,1	8,3	2,0
08-nov	8,7	37	7,1	13,8	9,3	1,6
11-nov	9,0	34	6,6	14,3	10,0	1,3
<i>LSD 0,05</i>	<i>0,6</i>	<i>8</i>	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	<i>1</i>	<i>0,3</i>

Tabell 23: Ändringar i fasthet, sockerhalt och syrlighet under lagringsperiod

Sort	Plocknings tid	Fasthet				SSC				Täckfärg H			
		2003	2004	2005	Medel	2003	2004	2005	Medel	2003	2004	2005	Medel
Amorosa	1	5,6	5,4	5,5	5,5	11,5	10	10	10,5	61	67,5	63,7	64,1
	2	5,7	5,3	5,2	5,4	12,6	10,3	10,3	11,1	52	54,6	55	53,9
	3	6	5,4	5,9	5,8	12,2	10,3	10,3	10,9	49	53,1	53	51,7
	4	5,8	4,9	4,6	5,1	11,8	9,8	9,8	10,5	43	57,5	52	50,8
Aroma	1	5,6	5,6	4,8	5,3	13,7	10,7	12,2	12,2	82	86,7	84	84,2
	2	6,7	5,7	4,6	5,7	13,7	10,7	13	12,5	75	75,2	70	73,4
	3	5,6	5,3	5,5	5,5	13,5	10,5	12,8	12,3	71	73,2	81	75,1
	4	5,9	4,7	4,8	5,1	14,4	10,4	13	12,6	63	66,3	73	67,4
COX	1	5,7	5,5	5,7	5,6	12,8	12,9	12,1	12,6	66	91	88	81,7
	2	5,2	5,4	5,8	5,5	13,6	13,2	13,2	13,3	70	91	79	80,0
	3	5,1	5,7	5,8	5,5	13,2	12,6	12,7	12,8	52	86	80	72,7
	4	5,2	5,4	5,8	5,5	13,1	13,3	12,6	13,0	56	86	78	73,3
Discovery	1	5,7	5,2	5,2	5,4	13,4	10,1	12,4	12,0	45	88,4	66,7	66,7
	2	6,2	5,1	5	5,4	13,5	10,7	12,7	12,3	55	74,5	64,75	64,8
	3	5,7	5	4,9	5,2	14	10,2	12,8	12,3	70	75,7	72,85	72,9
	4	5,5	4,5	4,4	4,8	13,5	10,8	13,2	12,5	65	56,2	60,6	60,6
Gloster	1	6	8	7,2	7,1	12,7	11,3	13,5	12,5	36	56,7	61	51,2
	2	6,5	8,3	7,1	7,3	12,8	11,5	12,9	12,4	25	60,3	59	48,1
	3	5,7	8,4	7,4	7,2	12,2	11,3	13,1	12,2	36	55,3	42	44,4
	4	5,3	8,3	6,9	6,8	11,2	11,1	14	12,1	20	66	32	39,3
Graven- stien	1	5,4	5,7	5,1	5,4	12,3	8,4	12	10,9	90	104,6	97,3	97,3
	2	5,7	6	5,8	5,8	12,6	8,2	10,8	10,5	60	99,6	79,8	79,8
	3	5,9	6,2	6	6,0	10	8,8	11,7	10,2	60	100,2	80,1	80,1
	4	4,5	5,9	5,1	5,2	11,3	9,2	11,1	10,5	70	87	78,5	78,5

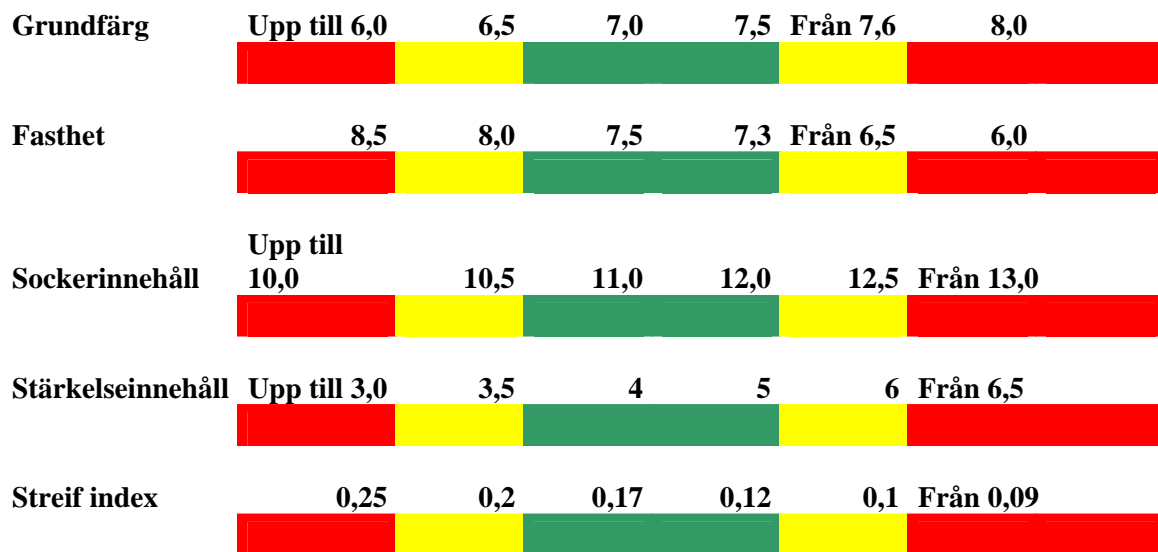
Sort	Plockning tid	Fasthet				SSC				Täckfärg			
		2003	2004	2005	Medel	2003	2004	2005	Medel	2003	2004	2005	Medel
Ingrid Marie	1	5,3	5,2	5,1	5,2	12,6	11,8	12	12,1	60	65	55	60,0
	2	5,7	5,7	4,5	5,3	13	11,6	11,8	12,1	56	60	50	55,3
	3	5,6	5,5	4,8	5,3	12,8	11,5	11	11,8	52	56	38	48,7
	4	5,8	5,2	4,7	5,2	12,2	11,4	11,5	11,7	45	63,5	47	51,8
Karin Schneider	1	4,8	4,9	5	4,9	10,5	11,4	11,6	11,2	40	37,6	28	35,2
	2	4,9	5,7	5,3	5,3	11	11,2	11,8	11,3	35	37,1	32	34,7
	3	4,8	5,5	5,1	5,1	11,2	11,4	11,1	11,2	25	35,9	29	30,0
	4	4,8	5,3	5,1	5,1	10,7	10,6	12,8	11,4	20	34,9	27	27,3
Katja	1	5,7	4,3	4,7	4,9	13,5	11,2	12,1	12,3	65	54,5	59,75	59,8
	2	5,4	4,6	4,6	4,9	15,6	10,9	12	12,8	60	53,2	56,6	56,6
	3	5,4	4,6	5	5,0	14,2	10,7	12,8	12,6	55	57,2	56,1	56,1
	4	5,3	4,4	4,7	4,8	11,9	10,9	12,3	11,7	60	46,2	53,1	53,1
Kim	1	4,5	5,5	5	5,0	12,1	11,2	11,5	11,6	62	68	45	58,3
	2	4,7	5,8	6,1	5,5	13,6	10,8	13,1	12,5	50	50,3	62	54,1
	3	4,5	5,9	5,9	5,4	13,3	10,8	12,7	12,3	38	45,3	25	36,1
	4	4,2	5,5	4,3	4,7	11,9	11,1	12,5	11,8	42	34,3	35	37,1

Tabell 24. Förlust under lagring (2003 - 2005 medelvärde).

Plockningstid	Amorosa	Aroma	Cox	Discovery	Gloster	Graven	Ingrid M.	Karin S.	Katja	Kim
Tidig	4,4	4,9	5,2	9,0	6,4	4,3	4,4	3,9	3,8	4,6
Under optimal tid	1,1	1,5	2,1	5,4	1,8	0,9	1,2	1,3	1,6	1,6
Under optimal tid	2,6	3,3	2,7	9,1	2,4	1,8	2,6	1,4	0,8	2,8
Sen	6,7	8,2	7,4	9,5	8,8	6,8	5,9	6	4,2	5
LSD 0.05	3,3	3	2,9	3,4	4,4	3,2	2,6	2,4	2,2	2,8

Fig. 1. Mogenhetsindex för Amorosa

Optimala värden för kvalitetsparametrarna, Plocka äpplena som har ”gröna” värden.



Stärkelseinnehåll som visar optimal skördetid för Amorosa



Grundfärg som visar optimal skördetid för Amorosa



Amorosa (1)

Amorosa (2)



Amorosa (3)

Amorosa (3-4)

Amorosa (4)



Amorosa (4-5)

Amorosa (5)

Amorosa (6)



Amorosa (6-7)

Amorosa (7)

Amorosa (8)



Amorosa (8-9)

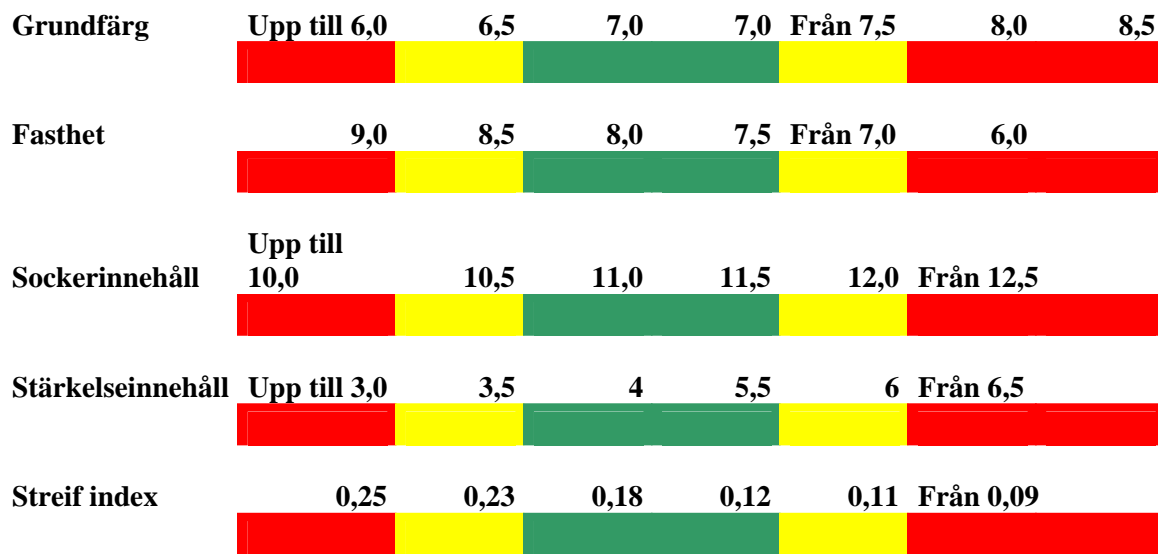
Amorosa (9)

Amorosa (10)

Mognadskarta (Stärkelsenedbrytning) i Amorosa (gröna siffror betyder optimal skördetid)

Fig. 2. Mogenhetsindex för Aroma

Optimala värden för kvalitetsparametrarna, Plocka äpplena som har ”gröna” värden.



Stärkelseinnehåll som visar optimal skördetid för Aroma



Grundfärg som visar optimal skördetid för Aroma



Aroma (1)



Aroma (2)



Aroma (3)



Aroma (4)



Aroma (5)



Aroma (6)



Aroma (7)



Aroma (8)



Aroma (9)

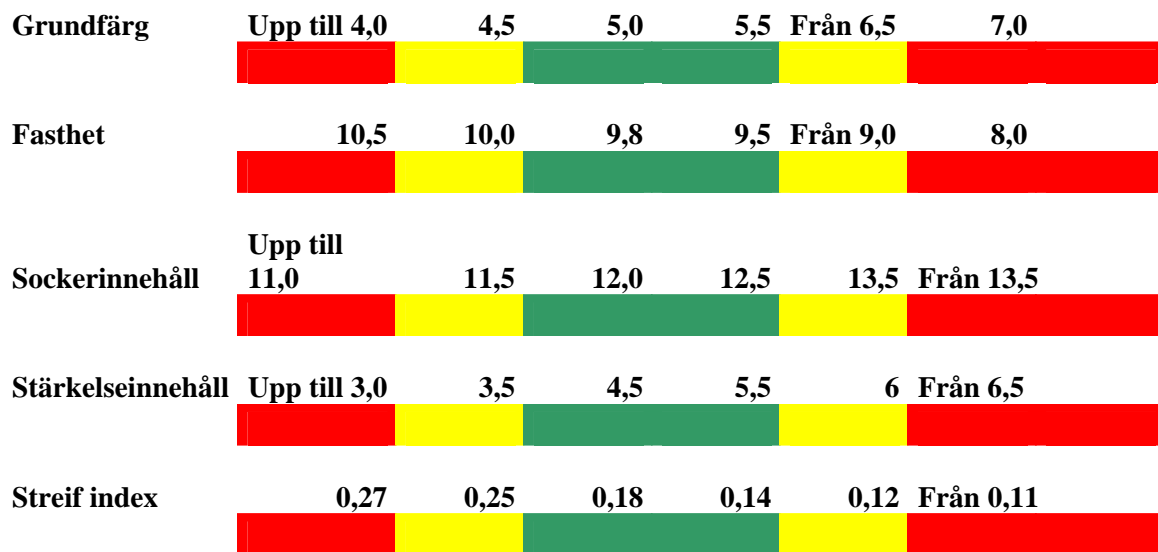


Aroma (10)

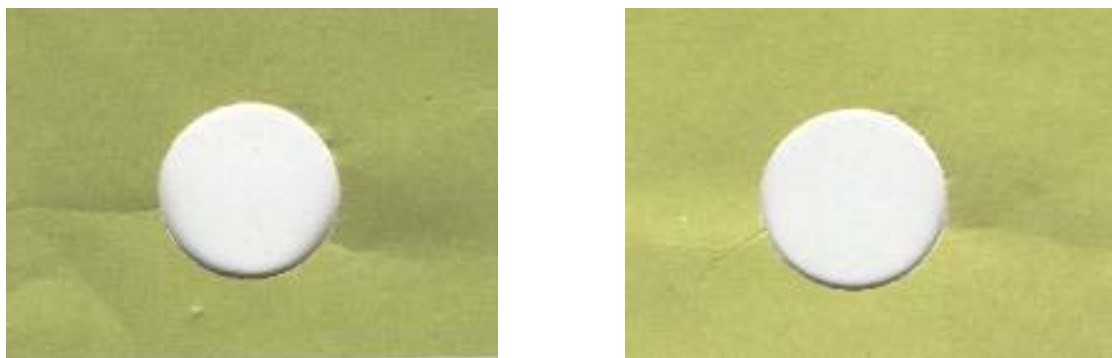
Mognadskarta (Stärkelsenedbrytning) i Aroma (gröna siffror betyder optimal skördetid)

Fig. 3. Mogenhetsindex för Cox Orange

Optimala värden för kvalitetsparametrarna, Plocka äpplena som har ”gröna” värden.



Stärkelseinnehåll som visar optimal skördetid för Cox Orange



Grundfärg som visar optimal skördetid för Cox Orange



Cox Orange (1)



Cox Orange (2)



Cox Orange (3)



Cox Orange (4)



Cox Orange (4-5)



Cox Orange (5)



Cox Orange (5-6)



Cox Orange (6)



Cox Orange (7)



Cox Orange (8)



Cox Orange (9)

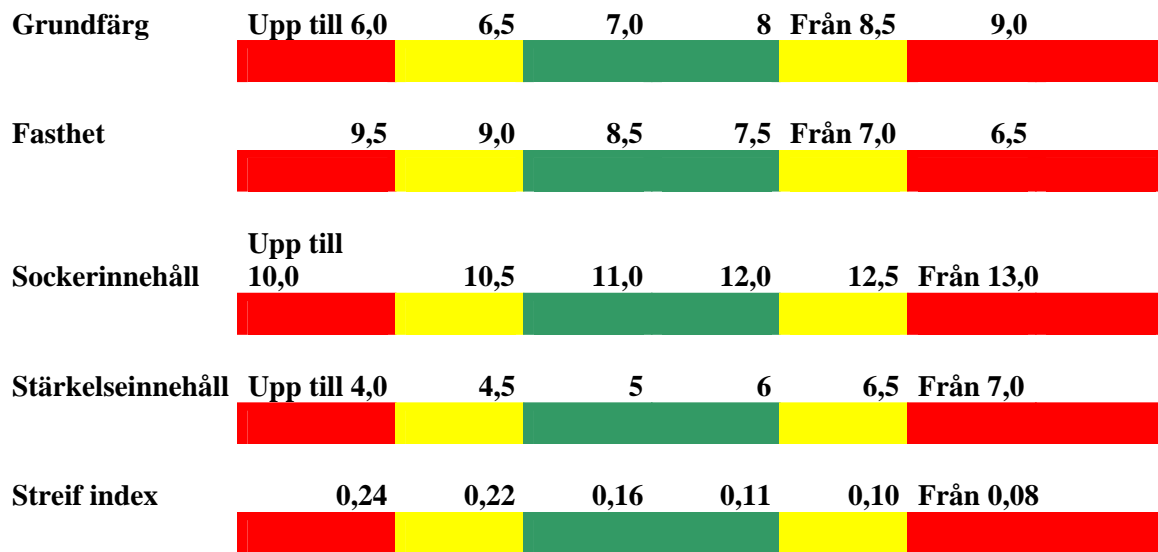


Cox Orange (10)

Mognadskarta (Stärkelsenedbrytning) Cox Orange (gröna siffror betyder optimal skördetid)

Fig. 4. Mogenhetsindex för Discovery

Optimala värden för kvalitetsparametrarna, Plocka äpplena som har ”gröna” värden.



Stärkelseinnehåll som visar optimal skördetid för Discovery



Grundfärg som visar optimal skördetid för Discovery



Discovery (1)



Discovery (1-2)



Discovery (3)



Discovery (4)



Discovery (5)



Discovery (5-6)



Discovery (7)



Discovery (8)



Discovery (9)

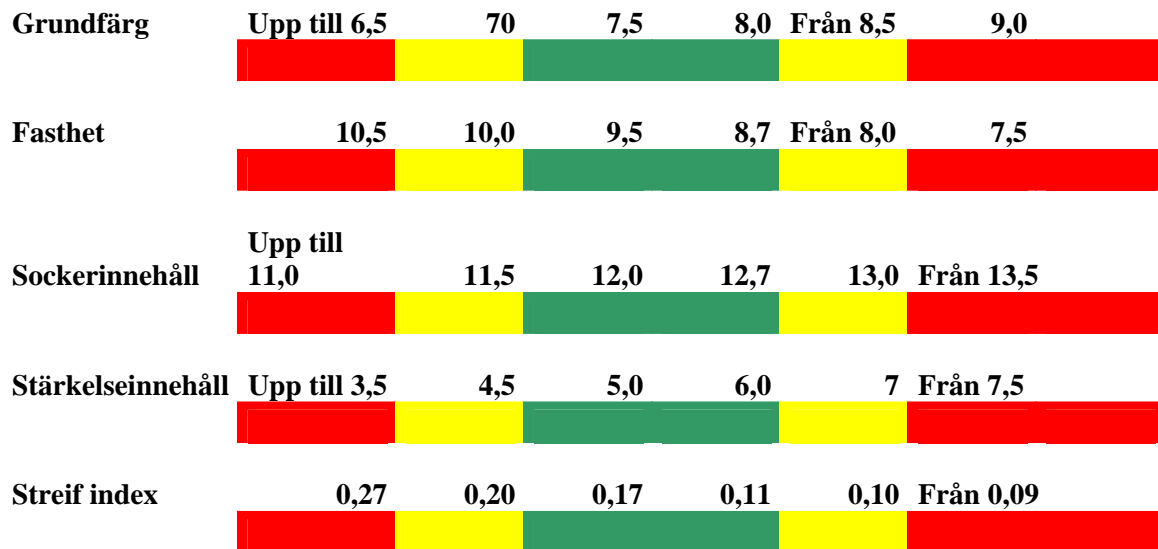


Discovery (10)

Mognadskarta (Stärkelsenedbrytning) i Discovery (gröna siffror betyder optimal skördetid)

Fig. 5. Mogenhetsindex för Gloster

Optimala värden för kvalitetsparametrarna, Plocka äpplena som har ”gröna” värden.



Stärkelseinnehåll som visar optimal skördetid för Gloster



Grundfärg som visar optimal skördetid för Gloster



Gloster (1)



Gloster (2)



Gloster (3)



Gloster (4)



Gloster (5)



Gloster (6)



Gloster (7)



Gloster (8)



Gloster (9)

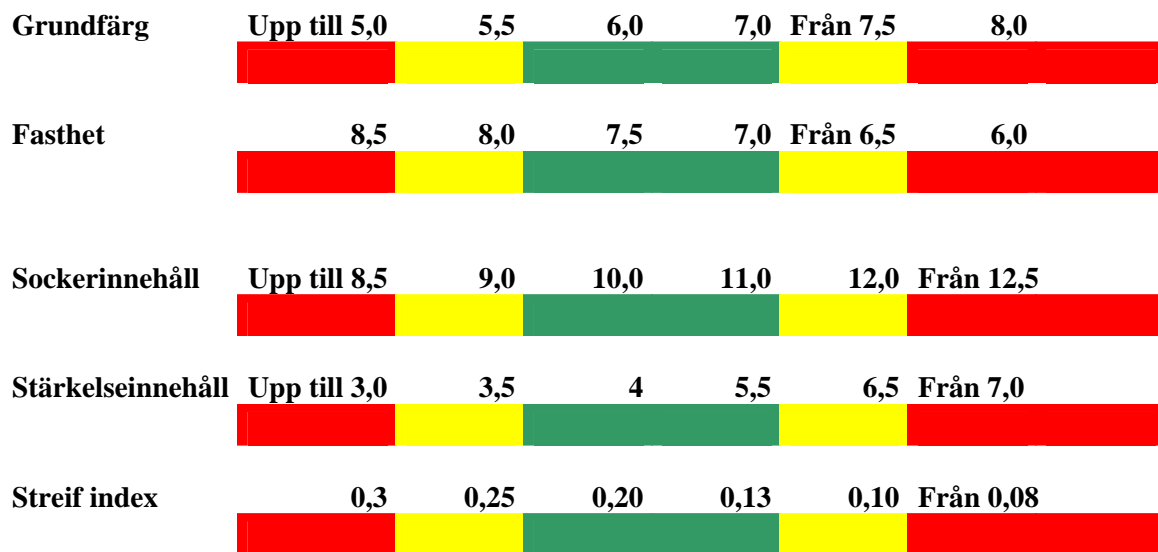


Gloster (10)

Mognadskarta (Stärkelsebrytning) i Gloster (gröna siffror betyder optimal skördetid)

Fig. 6. Mogenhetsindex för Gravenstein

Optimala värden för kvalitetsparametrarna, Plocka äpplena som har ”gröna” värden.



Stärkelseinnehåll som visar optimal skördetid för Gravenstein



Grundfärg som visar optimal skördetid för Gravenstein



Gravenstein (1)



Gravenstein (2)



Gravenstein (1)



Gravenstein (4)



Gravenstein (5)



Gravenstein (6)



Gravenstein (7)



Gravenstein (8)



Gravenstein (9)

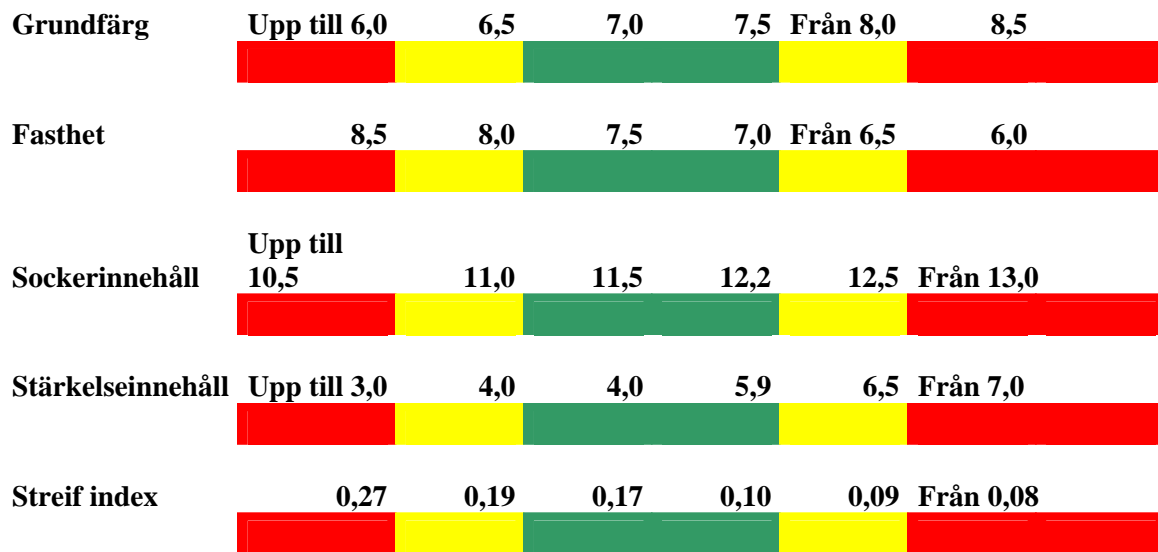


Gravenstein (10)

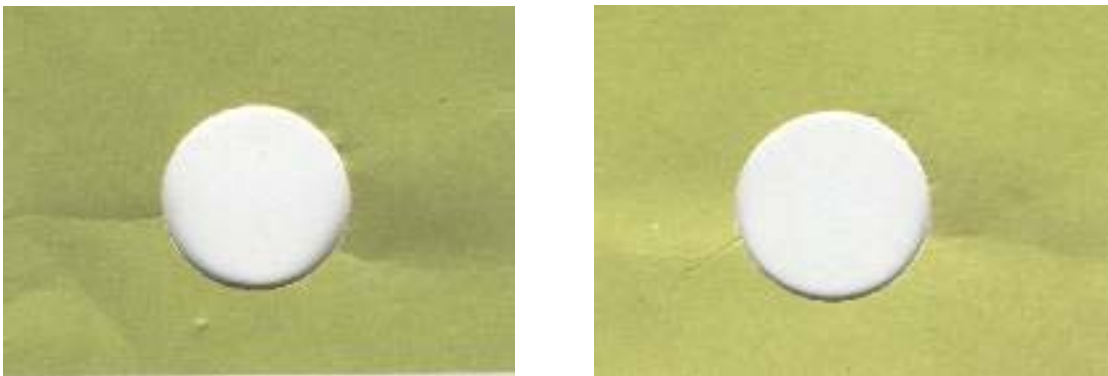
Mognadskarta (Stärkelsenedbrytning) i Gravenstein (gröna siffror betyder optimal skördetid)

Fig. 7. Mogenhetsindex för Ingrid Marie

Optimala värden för kvalitetsparametrarna, Plocka äpplena som har ”gröna” värden.



Stärkelseinnehåll som visar optimal skördetid för Ingrid Marie



Grundfärg som visar optimal skördetid för Ingrid Marie



Ingrid Marie (1)



Ingrid Marie (2)



Ingrid Marie (3)



Ingrid Marie (4)



Ingrid Marie (4-5)



Ingrid Marie (5)



Ingrid Marie (6)



Ingrid Marie (7)



Ingrid Marie (8)

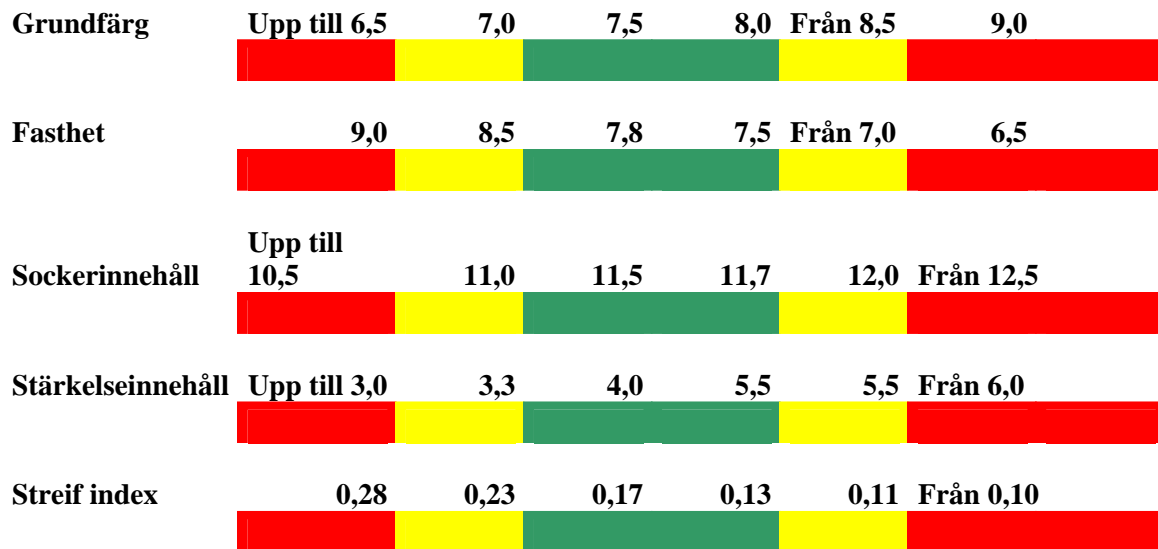


Ingrid Marie (9-10)

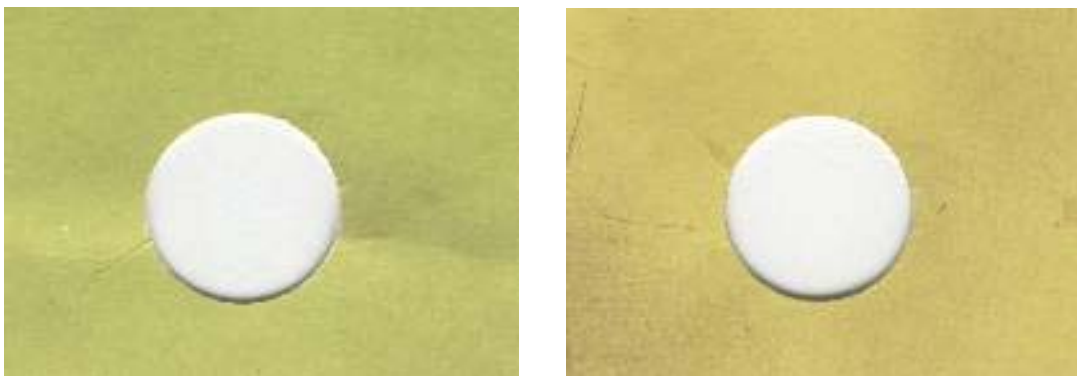
Mognadskarta (Stärkelsenedbrytning) i Ingrid Marie (gröna siffror betyder optimal skördetid)

Fig. 8. Mogenhetsindex för Karin Schneider

Optimala värden för kvalitetsparametrarna, Plocka äpplena som har ”gröna” värden.



Stärkelseinnehåll som visar optimal skördetid för Karin Schneider



Grundfärg som visar optimal skördetid för Karin Schneider



Karin Schneider (1)



Karin Schneider (2)



Karin Schneider (3)



Karin Schneider (4)



Karin Schneider (5)



Karin Schneider (6)



Karin Schneider (7)



Karin Schneider (8)

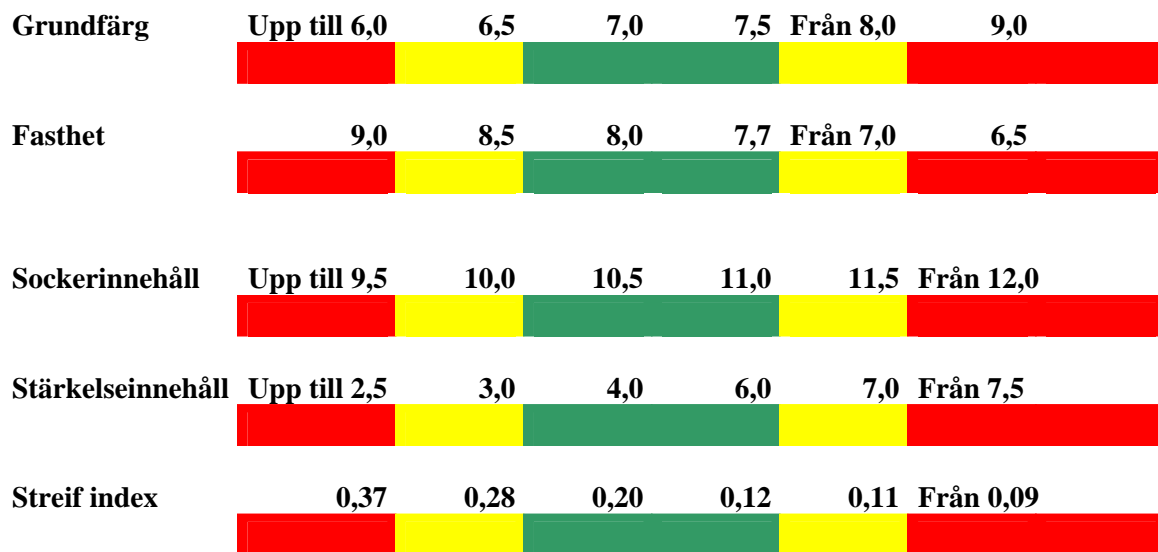


Karin Schneider (9-10)

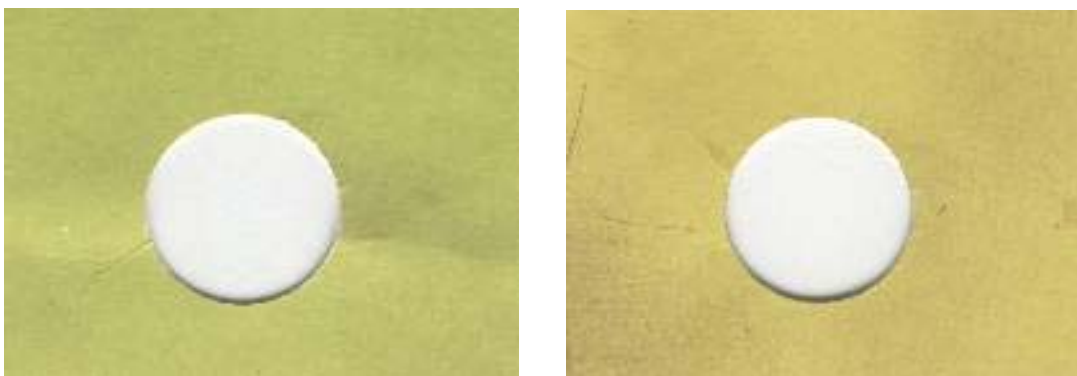
Mognadskarta (Stärkelsenedbrytning) i Karin Schneider (gröna siffror betyder optimal skördetid)

Fig. 9. Mogenhetsindex för Katja

Optimala värden för kvalitetsparametrarna, Plocka äpplena som har ”gröna” värden.



Stärkelseinnehåll som visar optimal skördetid för Katja



Grundfärg som visar optimal skördetid för Katja



Katja (2)



Katja (2)



Katja (3)



Katja (4)



Katja (5)



Katja (6)



Katja (7)



Katja (8)



Katja (9)

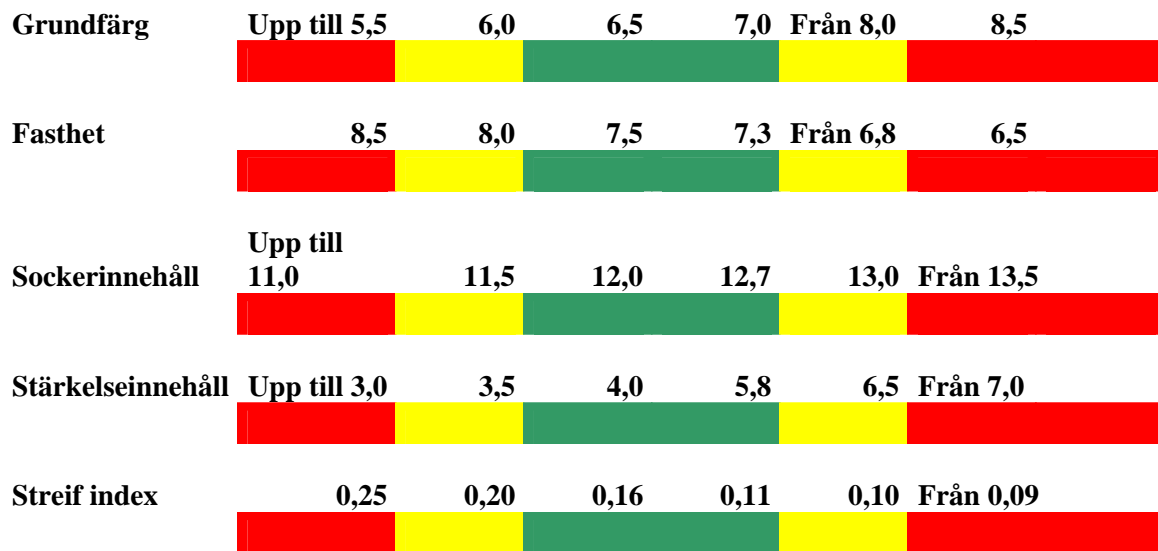


Katja (10)

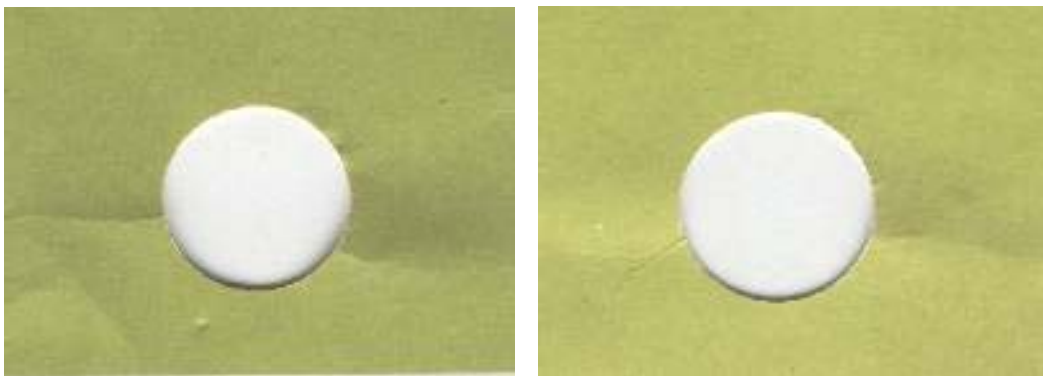
Mognadskarta (Stärkelsenedbrytning) i Katja (gröna siffror betyder optimal skördetid)

Fig. 10. Mogenhetsindex för Kim

Optimala värden för kvalitetsparametrarna, Plocka äpplena som har ”gröna” värden.



Stärkelseinnehåll som visar optimal skördetid för Kim



Grundfärg som visar optimal skördetid för Kim



Kim (1)



Kim (2)



Kim (3)



Kim (4)



Kim (5)



Kim (6)



Kim (7)



Kim (8)



Kim (9)



Kim (10)

Mognadskarta (stärkelsenedbrytning) i Kim (gröna siffror betyder optimal skördetid)