

28 æblesorters anvendelighed til industriel forarbejdning

Suitability of 28 apple varieties for industrial processing

P. E. CHRISTENSEN

Resumé

28 middel- og sentmodnende æblesorter er ud fra analytiske data og andre karakteristika, såsom kødfarve, kernehusstørrelse og form, bedømt for egnethed til forskellige industrielle anvendelser. Materialet omfatter gamle kendte sorter, der

knap dyrkes mere i Danmark så vel som gamle, specielt midt-europæiske mostsorter, der aldrig har været kommercielt dyrket her og nyere sorter, hvis dyrkning kun i ringe udstrækning er begyndt her i landet.

Nøgleord: Æblesorter, tørstof, syre, kødfarve, kernehusstørrelse, form, brunfarvningstendens, egnethed for mekanisk skrælning, industriel anvendelse.

Summary

Twenty eight mid- and late-season ripening apple varieties have been evaluated for suitability for industrial processing. Characteristics taken into

consideration: encompass soluble solids, acid, flesh-colour, shape, browning tendency and suitability for mechanical peeling.

Key words: Apple varieties, soluble solids, acid-content, flesh colour, core size, browning tendency, mechanical peeling.

Indledning

Dansk levnedsmiddelindustri's forbrug af æbleprodukter svarer til ca. 80.000 tons æbler pr. år. 20-30.000 tons af dette forbrug stammer fra danskavlede æbler, medens det resterende forbrug for en mindre del importeres som frisk frugt til skræl-æbler, og det øvrige kvantum hovedsagelig består af æblekoncentrat.

De danske æbler, der leveres til industrien, består hovedsagelig af nedfaldsfrugt eller frassorterede æbler fra æblelagre. Sorterne er hovedsagelig egnede som spiseæbler. Dyrkning af specielle madæbler er efterhånden ringe.

Med det formål at kunne rådgive, om sorter er egnede til industriel oparbejdning, er der på Insti-

tut for Frugt og Bær siden 1972 undersøgt nyere sorter for deres egnethed til fremstilling af forskellige industrielle produkter. Vi har endvidere inkluderet i dette arbejde sådanne ældre sorter, der kun dyrkes i ringe omfang. På basis af dette arbejde har *Christensen* (9, 12) beskrevet dels grundprincipperne for bedømmelserne og dels offentliggjort en sortliste for industriæbler (12). I årene 1983 til 1988 er arbejdet med bedømmelse af potentielle industrisorter fortsat, derfor skal beretningen her ses som bidrag til en senere revision af den i 1984 offentliggjorte industriæblesortliste.

Materialer og metoder

De æblesorter, der er omtalt i denne beretning, er alle dyrket på instituttets arealer i Årslev. Æblerne er alle plukket ved normal høsttid og en statistisk tilfældig selekteret prøve indleveret til laboratoriet. De indleverede prøver er analyseret efter maksimalt en uge, og produkter er oparbejdet til senere bedømmelse (saft, dybfrosne segmenter).

Følgende bestemmelser og metoder er anvendt:

- Vægt ved vejning (gns. af 25 stk.).
- Kødvægtfylde (3).
- Refraktometertørstof på æblepuré. Abbé-refraktometer ved 20°C.
- Syreindhold som procent æblesyre ved titrering.
- Ascorbinsyreindhold som mg/100 g i æblepuré.
- Brunfarvningstendens efter 10 minutter og 40 minutter med Hunterlabkolorimeter. Brunfarvningstendensen beregnes som $\Delta E_t = \sqrt{(L_o - L_t)^2 + (a - a_t)^2 + (b_o - b_t)^2}$, hvor L, a, b står for CIE-L-a-b-koordinaterne ved henholdsvis start $t = 0$ og efter t minutter.
- Presseudbytte. Saftudbytte bestemmes ved presning af 1,5 kg moset æble i en tinkturpresse. Pressetid en halv time. I de tilfælde, hvor to presseudbytter anføres, er sidste tal udbyttet, efter at æblerne har været lagret i tre måneder på kølelager ved 3,5°C.
- Polyfenoloxydase bestemt relativt som beskrevet af *Christensen* (10).
- Kødfarven er den, som er bestemt ved værdierne L_o , a_o , b_o under f. Disse værdier er omsat til verbale termer.
- Formen beskrives verbalt, indikerende om æb-

let er jævnt rundt i tværsnit, uregelmæssigt eller kantet.

- Æblets højde divideret med æblets tværsnitsdiameter.
- Kernehusets størrelse betegnes som stort, middel eller lille i forhold til æblets tværsnitsareal.
- Egnethed for maskinskrælning beskrives ved et af tallene 0–5, hvor 0 betegner absolut uegnet og 5 ideel.

Resultater og diskussion

I tabel 1 er opført resultaterne fra bestemmelserne i punkterne a–g.

Frugtstørrelse

De fundne gennemsnitsvægte for de 28 sorter svarer stort set til andre opgivelser i litteraturen. Gennemsnitsvægtens betydning for industrien vedrører kun produkter, der forudsætter en maskinel skrælning. De fire sorter 'Cox's Orange', 'Engelsberger', 'Sønderskov' og 'Winston' vil alene af den grund være uegnede til maskinskrælning. Andre sorter vil nok kræve en frasortering af de mindste æbler.

Vægtfylde

Vægtfylden af æblerne stemmer nogenlunde med de, der er opgivet af *Aeppli et al.* (4), men man kan nok spore en tendens til, at vægtfylderne i tabel 1 for specielt de sent modnende sorter ligger højere end *Aeppli's* tal. Dette kan skyldes, at udviklings-trinet for disse sorter ved plukketidspunktet er længere fremskredet i Mellemeuropa end i Danmark. Sorter med ekstrem høj vægtfylde indeholder kun lidt intracellulær luft som fx sorten 'Hilde'. Denne sort har som vist i tabel 1 en meget kraftig brunfarvningstendens og vil derfor til dybfrostproduktion kræve en kraftigere vacuum-infusionsbehandling, end der er mulighed for grundet den ringe luftmængde (11, 15).

Tørstof

De tabellerede refraktometertørstofprocenter dækker over ret så store årsvariationer. Det skal specielt påpeges, at frasorterede, små æbler eller ikke fuldt modne æbler, som det ofte vil være tilfældet med de små æbler, har et noget lavere tørstofindhold end totalgennemsnittet (32). Tørstofindholdet har specielt betydning for industrien ved saftfremstilling, idet der kræves et mindste

Table 1. Vægt, vægtfylde af æblekød, opløseligt tørstof, titrerbar syre (æblesyre) tørstof/syre, ascorbinsyre, brunfarvningstendens, presseudbytte.

Weight, spec. gravity of flesh, soluble solids (ss), titratable acid (malic acid), ss/acid, ascorbic acid, browning tendency, press-yield.

Sort <i>Variety</i>	Vægt <i>Weight</i> g	Vægtfylde <i>Spec. grav.</i> g/cm ³	Opl. tørstof pct. <i>Soluble sol.</i> %	Syre Pct. æbles. <i>Acid malicac.</i> %	Tørstof/syre <i>Solids/acid</i>	Asc. syre <i>Asc. acid</i> mg/100 g	Brunfarv. <i>Browning</i> <i>tendency</i> $\Delta E_{10-\Delta E_{40}}$	Presseudbytte Pct. <i>Press yield</i> %
'Alnarps Favorite'	190	0,799	12,2	0,85	14,4	7	10-25	83-77
'Aroma'	190	0,795	12,4	0,80	15,5	5	6-15	72
'Belle de Boskoop'	170	0,845	14,3	1,22	11,7	11	1-3	78
'Blauacher Wädenswill'	257	0,783	11,9	1,12	10,6	12	1-3	77
'Blenheim'	231	0,826	12,6	0,90	14,0	11	5-15	80
'BM 9242'	250	0,800	13,0	1,40	9,3	14	4-12	84-79
'Bramley'	273	0,825	11,6	1,25	9,3	21	4-12	82
'Carmijn'	180	0,849	12,1	1,04	11,6	9,4	3-10	78
'Cox's Orange'	125	0,845	12,9	1,06	12,2	8,5	1,5-5	78-72
'Dumelows Scedling'	170	0,856	11,8	1,60	7,4	22	0,5-2	85
'Elstar'	150	0,805	14,5	1,00	14,5	15	1-3	81-64
'Engels- berger'	90	-	11,6	1,4	9,0	17	3-9	82
'Freiherr v. Berlepsch'	137	0,830	12,9	1,10	11,7	27	0,4-1,2	81
'Gloster'	185	0,822	13,0	0,55	23,6	-	10-16	84
'Grästen'	190	0,790	11,9	0,73	12,8	7,2	0,3-1	78
'Hauxapfel'	220	0,796	11,0	1,6	6,9	6,0	3-10	81
'Hilde'	266	0,874	12,0	1,4	8,6	28	15-25	79
'Horne- burger'	250	-	11,8	1,35	8,7	14	3-10	81
'Ingol'	250	0,806	12,0	1,10	10,9	16	0,2-0,8	80-74
'Ingrid Marie'	160	0,794	10,5	0,85	12,4	4	6-12	79
'Jonagold'	190	0,836	13,6	0,80	17	16	0,5-3	83-77
'Kim'	210	0,808	12,5	0,78	16	11	6-12	79-63
'Ontario'	-	0,840	11,4	1,25	9,1	25	3-12	84
'Orangen- borg'	160	0,831	12,0	0,58	20,7	13	9-14	78
'Peder- strup'	145	0,735	11,6	1,10	10,5	17	1-5	82
'Sønder- skov'	130	0,819	11,3	1,35	8,4	20	0,5-3	78
'Undine'	178	0,795	14,0	1,42	9,9	27	0,5-2	84-74
'Winston'	108	0,860	11,9	1,10	10,8	13	0,6-3	78

indhold på 11 pct. i saften. Ved fremstilling af sortsrene safter bør tørstofindholdet være højt for at betinge høj kvalitet og dermed retfærdiggøre høj pris.

Syreindhold

Syreindholdet varierer fra 0,5 til 1,6 pct. Grundet det lave syreindhold i mange af de æbler, som mostindustrien modtager fra æblelagrene, er det

nødvendigt enten at købe koncentrat med højt syreindhold, eller at der i Danmark dyrkes æblesorter med højt syreindhold til opblanding. Blandt de opførte 28 sorter har specielt 'BM 9242', 'Dumelows Seedling', 'Engelsberger', 'Hauxapfel', 'Hilde', 'Undine' og 'Sønderskov' meget højt syreindhold. Højt syreindhold kombineret med højt tørstofindhold er også væsentligt ved æblevin-fremstilling. Da træformen, som bl.a. *Christensen* (13) har vist, influerer på både tørstof, syre og ascorbinsyreindhold, er der mulighed for i plantagen at påvirke disse forhold.

Tørstof-syreforhold

Tørstof-syreforhold varierer fra 7 til 24. Da de anførte forhold er bestemt ved plukketidspunkt, og flere af de nævnte sorter bør lagres ved højere temperatur for at opnå tilstrækkelig aromaudvikling, bør forholdene kun betragtes som et groft kriterium for inddeling i sure, harmoniske og sødt smagende sorter. *Aeppli* (5) har anført dette forhold for 48 sorter, og *Schobinger* og *Müller* (31) og *Fritsche* (17) behandler også dette forhold og konkluderer, at for at opnå en harmonisk saft bør forholdet være 15–20. For danske æblesafter i handlen er forholdet omkring 17–20. Syreindhold på over 1 pct. er af betydning for egnethed til æblevin som fx 'Blauacher Wädenswill' (2). Sortsrene æblesafter bør have et forhold nærmere 15 som påpeget af *Anon.* (6). Dette vil være tilfældet for 'Bramley' og 'Ingol' efter korttidslagring. Sorterne 'Engelsberger', 'Hauxapfel', 'Horneburger', 'Ontario' og 'Sønderskov' vil være uegnede til fremstilling af sortsrene safter men velegnede til fremstilling af saft-koncentrat og til vinsæt.

C-titaminindhold

C-vitaminindholdet ligger i området 5 til 30 mg/100 g frugt. Selv om der er en meget tydelig tendens til, at sene sorter har større C-vitaminindhold end tidlige sorter, er der ikke så få undtagelser. 'Gloster', der er en sen sort, har lavt C-vitaminindhold, hvorimod 'Sønderskov', der er en middelsen sort, har et højt indhold. C-vitaminindholdet er nøje knyttet til brunfarvningstendensen. Højt C-vitaminindhold forsinket men udelukker ikke brunfarvningen.

Skal æblerne maskinhøstes er det væsentligt, at æblernes C-vitaminindhold er højt (brunfarvningstendensen lav), idet sådanne sorter ikke får brune stødpletter. Faktorer, der påvirker dette, behandles af *Christensen* (16).

Sorter med lav vægtfylde, fx 'Pederstrup', vil på grund af den negative korrelation mellem skadevolumen og kød-vægtfylde bevirke, at denne sort trods sin ringe brunfarvningstendens er mindre egnet til dybfrysningens formål.

Brunfarvningstendens

Brunfarvningstendensen, tabelleret som henholdsvis ΔE efter 10 og 40 minutter, varierer meget betydeligt mellem sorter. Fravær eller ringe brunfarvningstendens har specielt betydning for dybfrost-produkter. Skal sorten være velegnet til fremstilling af dybfrosne produkter uden varmebehandling skal ΔE_{40} være lille, idet der ellers vil opstå brunfarvning under og efter optøning. Brunfarvningstendensen afhænger ikke alene af polyphenoloxydase-aktiviteten og fenolkoncentrationen, men også af C-vitaminindholdet. Højt C-vitaminindhold forsinket brunfarvningen. Forholdene er så komplekse, at kun forsøg kan afgøre brunfarvningen.

Som vist af *Schenker* og *Bünemann* (30) forøges brunfarvningstendensen med lagringstiden. Dette skyldes sikkert, at syreindholdet falder, og at pH dermed stiger, hvorved enzymaktiviteten forøges. Da endvidere C-vitaminindholdet falder, medvirker også dette til en forøgelse af brunfarvningen.

'Hilde' har højt C-vitaminindhold men meget kraftig og hurtigt indtrædende brunfarvning af kødet, hvorimod 'Hauxapfel' har lavt C-vitaminindhold men også ret så ringe brunfarvningstendens.

Sorter med kun middelværdier for ΔE_{10} (1–5) kan anvendes til dybfrost efter vacuuminfusion med C-vitaminopløsning. Muligheden for anvendelse af vacuuminfusionsbehandlingen er dog betinget af lav til middel kød-vægtfylde. En sort som 'Carmijn' vil nok være uanvendelig til formålet, medens sorten 'BM 9242' kan anvendes (15).

Presseudbytte

Presseudbyttet har for alle sorter ved plukketidspunktet ligget i området 78–84 pct. Undtagelse fra dette billede danner 'Aroma' med et udbytte på kun 72 pct. De fundne udbytter er højere end fundet af *Anon.* (7). Den metode, vi har brugt, er udarbejdet således, at udbyttet svarer til det industrielle opnåelige. Saftudbyttet falder med æblernes lagringstid. Sidste tal anfører det fundne udbytte efter tre måneders kølelagring.

Sene æblesorter med lang lagringstid giver også

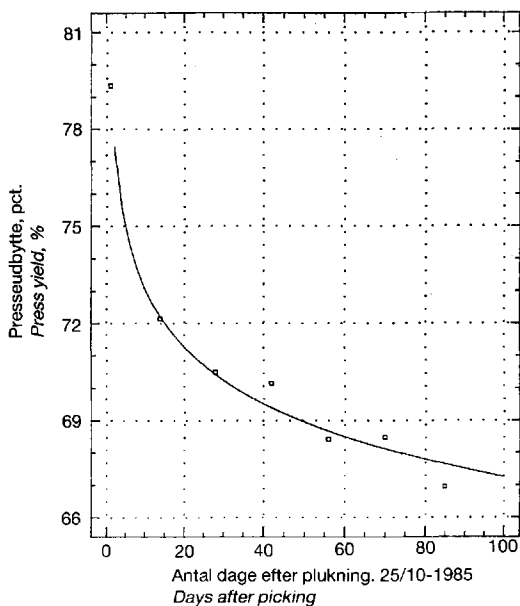


Fig. 1. Presseudbytte vs. lagringstid (sorten 'Kim').
Press yield versus storing (cultivar 'Kim').

stort udbytte efter lagring, fx 'BM 9242', medens 'Kim' viser et fald fra 79 til 67 pct. I fig. 1 er vist som eksempel presseudbyttet som funktion af lagringstid for denne sort. Sorten 'Aroma' må betragtes som uegnet til saftfremstilling. Sorten 'Elstar' er velegnet, såfremt lagringstiden ikke overstiger en måned.

Polyfenoloxydase

I tabel 2 er anført relative værdier for polyfenoloxydase-indholdet. 'Ingol' og 'Winston' har et usædvanligt lavt indhold, hvilket er en medvirkende faktor til den ringe brunfarvningstendens. 'Blenheim' har størst indhold af polyfenoloxydase-enzymet, og i forbindelse med det relativt lave C-vitaminindhold har sorten en udtalt tendens til brunfarvning.

Kødfarve

Kødfarven har stor betydning for de industrielle produkter. Til æblegrød vil de fleste fabrikanter foretrække grøn-gul eller gul-grøn farve. Hvid-gul farve, som fx 'Ingol' og 'Gloster' giver, kan sikkert ikke accepteres.

Foruden kødfarven har også overfladefarven betydning. Til sortsrene safter og æblepulp-fremstilling vil kraftigt røde æbler alt andet lige være uegnede, da færdigvaren vil få en udtalt rød farvetoning, som i Skandinavien vil være uacceptabel. Röhrig (29) omtaler forsøg med røde mostæblesorter og problemløsninger ved anvendelse af disse.

Geleringsevne

For enkelte af sorterne er bestemt geleringsevne af pulp fremstillet af æbler af disse sorter. Geleringsevnen har specielt betydning for den industrielle anvendelse til æblemos og skal helst være større end 2,5.

Gersons (18) omtaler specielt hollandsk æblemos, og at industrien behøver en lang sæson og dermed sorter velegnet for produktionen, dvs. sorter, der dækker 2-3 måneders høstperiode. Lagrede æbler er mindre velegnede, da æblemosen let får en forkert smag og bliver mindre frisk.

Massey og MacLellan (21) har undersøgt, hvorledes lagrede æbler påvirker æblemos-konsistensen. Det har dog ikke været muligt at opnå konsistente resultater. Olde Heuvel (24) fastslår, at konsistensen foruden af produktionsmetode også afhænger af æble-serummets viskositet, der er afhængig af mængden og kvaliteten af opløseligt pektin og dermed geleringsevnen. Et harmonisk tørstof-syre-forhold er nødvendigt. Rao et al. (26) når til samme konklusion som Olde Heuvel et al. (24). Stoll (34) anfører for enkelte sorter, om de er egnet til æblemos. Uden at begrunde udvælgelsen fremgår det, at sorter med kompleks aromasammensætning, således som Acree og Barnard (1) har opdelt æblesorterne, er bedst til sortsren æblemost.

Frugtform

Formen af æblet og kernehusets størrelse er anført for alle sorter. Disse forhold er specielt af betydning for æbler, der skal skrælles maskinelt. De i danske frugtavlserkredse mindre kendte æblesorter 'Blauacher Wädenswill', 'Hilde' og 'Undine' beskrives mere indgående af Aeppli og Schobinger (2), Bielefeld (8) og Hansen og Rumpf (19).

Forhold som smag og aroma har naturligvis også betydning for anvendelsen. Kaack (20) har bestemt, hvorledes indholdet af polyphenoler bestemmes, og hvordan mængden af omsættelige fenoler ændres med pressesaftens lagringstid.

Table 2. Polyphenoloxidase, kødfarve, geleringsevne, form, højde/diam., kernehus, maskinskrælningssegnethed. *Polyphenoloxidase, flesh-colour, jellyfying-cap., form, height/diam., core, machine-peelsuitability*

Sort <i>variety</i>	Polyphenol- oxydase rel.enhed <i>rel.unit</i>	Kødfarve <i>flesh colour</i> ¹	Gel.evne <i>jelly.cap.</i> Tarr-Baker	Form <i>form</i> ²	Højde/ Diam. <i>Height/ diam.</i>	Kernehus <i>core</i> ³	Maskinskræl. <i>mach.peel.suit.</i>
'Alnarps Favorit'	–	grøn-gul	–	noget urelmæs.	1,2	stort	3
'Aroma'	3,1	hvid-gul	–	lidt uregel-mæs. rund	0,95	middel	3
'Belle de Boskoop'	–	gul-grøn	–	rund-	1	middel	3–4
'Blaunacher Wädenswill'	–	grøn-hvid	–	kantet	1	middel	3
'Blenheim'	7,2	gul	2,1	rund	1,1	–	4
'BM 9242'	–	grøn-gul	–	noget uregel-mæs.	1	lille	3
'Bramley'	6,6	grøn-gul	2,7	rund	0,9	lille	3
'Carmijn'	6,7	hvid-gul	1,7	rund	0,9	lille	3–4
'Cox's Orange'	4,4	grøn-gul	2,8	rund	1	middel-	3
'Dumelows Seedling'	1,1	hvid	2,5	rund (kantet)	0,75	lille	1–2
'Elstar'	3	gul-brun	2,7	rund	0,9	lille	4
'Engels- berger'	–	hvid-gul	–	rund	0,85	middel	2–3
'Freiherr v. Berlepsch'	–	grøn-gul	–	rund	0,85	middel	4
'Gloster'	–	hvid-grøn	–	kantet	1,2	middel	0
'Gråsten'	5,9	grøn-gul	2,0	lidt kantet	1	stort	2
'Hauxapfel'	–	hvid-grøn	–	lidt kantet	0,95	middel-	3
'Hilde'	–	grøn-gul	–	kantet	1,1	lille	4
'Horne- burger'	–	orangegul	–	kantet	0,85	lille	2
'Ingol'	0,4	hvid-gul	–	rund	0,9	lille	4
'Ingrid Marie'	–	grøn-gul	–	rund	0,9	middel	3
'Jonagold'	5,8	hvid-gul	–	noget kantet	1,1	middel	3–4
'Kim'	–	hvid-gul	–	rund	1	lille	4
'Ontario'	–	hvid-gul	–	kantet	0,8	middel	1
'Orangen- borg'	–	hvid-gul	–	rund	1,2	middel	5
'Peder- strup'	3	grøn-gul	2,6	rund	0,95	lille	4
'Sønder- skov'	–	hvid-gul	–	lidt uregel-mæs.	1	stort	3
'Undine'	–	grøn-gul	–	rund	1	lille	4
'Winston'	0,9	hvid-gul	–	rund	1	middel	3–4

- 1) grøn *green* gul *yellow* hvid *white* brun *brown*
 2) rund *round* uregelmæssig *irregular* kantet *edged*
 3) stort *large* middel *medium* lille *small*

Andre forhold

O'Beirne et al. (23) anfører, at aroma og tørstofindhold er lavere i kolde vækstsæsoner. Streif (35) har redegjort for, hvorledes aromaen ændres med plukketidspunkt, lagring og lagringstid. Christensen (14) behandler gødskning, træform og lagringsmetodens indflydelse på æblekvaliteterne syre, tørstof og udbytte.

Testoni et al. (36) går nærmere ind på plukketidspunktets indflydelse på æblekvalitet. Theiner (37) behandler problematikken om sortering både efter størrelse og farve af æbler til industriel anvendelse. Endelig behandler Rinder (27) og Rosenberg (28) problematikken angående anlægelse af mostæble-plantager og indflydelse af prissvingninger af betydning for avlerne. Yderligere informationer og mængde af de omhandlede sorter kan findes i bogen af Silbereisen (33). Endelig behandler Powers og Miller (25) produktion af dehydrofrosne æblesegmenter, der i visse lande har en stor betydning, men ikke produceres i Danmark.

Konklusion

Vil man benytte de i tabellerne opførte værdier og oplysninger til en værdisætning af æblesorterne til en industriel anvendelse baseret på en pointvurdering, således som Christensen (9), Müller og Schobinger (22) og Fritzsche (17) har gjort, finder man, at en sådan værdisætning baseret på mange kriterier er umulig. Hvert kriterium i den endelige værdisætning får selv ved brug af forskellige vægte for hvert kriterium kun en ringe betydning og dermed til slut ingen værdi har for den endelige rangordning. Det er meget bedre som Stoll (34) har gjort det tabellarisk, efter bedste skøn og erfaring at anføre til hvilke industrielle produkter den pågældende sort er anvendelig. En sådan liste er forsygt opstillet i tabel 3.

Litteratur

1. Acree, T. E. & Barnard, J. 1984. The classification of apple cultivars through flavor chemistry. N.Y. State Agric. Exp. St. Special report No. 54, 4-8.
2. Aeppli, A. & Schobinger, U. 1983. Die neue Mostapfelselektion 'Blauacher Wädenswill'. Schw. Z. f. Obst- und Weinbau 119, 753-759.
3. Aeppli, A. 1984. Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Äpfeln. Schw. Z. f. Obst- und Weinbau 120, 366-371.

Tabel 3. Anvendelsesområder for æblesorterne. Suitability for different industrial purposes.

Sorter Cultivars	Egnet til Suitable for
1. 'Alnarps Favorite'	3
2. 'Aroma'	1
3. 'Belle de Boskoop'	2, 3, 4V, (6)
4. 'Blauacher Wädenswill'	1, 4V, 5, 6
5. 'Blenheim'	1, 3
6. 'BM 9242'	4V, 6
7. 'Bramley'	2, 3, 6
8. 'Carmijn'	1, 2
9. 'Cox's Orange'	(2), 3
10. 'Dumelows Seedling'	1, 5, 6
11. 'Elstar'	3, 4
12. 'Engelsberger'	1, 5
13. 'Freiherr von Berlepsch'	1, 2, 4, 6
14. 'Gloster'	1
15. 'Grästen'	2, (3), 6
16. 'Hauxapfel'	1, (4V)
17. 'Hilde'	1, 3
18. 'Horneburger'	1, 2
19. 'Ingol'	1, 4
20. 'Ingrid Marie'	1
21. 'Jonagold'	(1), (2), (4V)
22. 'Kim'	1, 4V
23. 'Ontario'	6
24. 'Oranenburg'	1, 3
25. 'Pederstrup'	1, 3, 4, (4V)
26. 'Sønderskov'	1, 5
27. 'Undine'	1, 4, 6
28. 'Winston'	1, 2, 6

1) Æblemost (koncentrat)	Apple juice concentrate
2) Sortsren æblemost	Single variety apple juice
3) Æblepulp og marmelade	Apple pulp and jam
4) Dybfrosne æblesegmenter	Deepfrozen apple segments
4V) » med vacuum-infusion	» after vacuum-infusion
5) Æblevin	Apple wine
6) Æblemos	Apple sauce

4. Aeppli, A., Greminger, U., Rappilard, Ch. & Röthlisberger, K. 1983. 100 Obstsorten. Verlag: Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Schweiz. 1. Auflage.
5. Aeppli, A. 1984. Qualitätsmerkmale von Apfelsorten. Schw. Z. f. Obst- und Weinbau 120, 456-452, 493-499, 530-536, 715-721.
6. Anonym 1983. Sortenreiner Saftausbau verschiedener Mostapfelsorten. Jahresber. Staatl. Lehr- und Versuchsans. für Wein und Obstbau, Weinberg, 144-147.

7. *Anonym* 1987. Die Eignung neuer Apfelsorten für die Saftbereitung. Jahresber. Staatl. Lehr- und Versuchsans. für Wein und Obstbau, Weinberg, 194-196.
8. *Bielefeld, P.* 1984. 'Hilde' eine neue Mostapfelsorte. Flüssiges Obst 51 (2), 46-47.
9. *Christensen, P. E.* 1978. Industriekriterier for æbler. Arbejdsrapport A59. Laboratoriet for Levnedsmiddelforskning, 1-42.
10. *Christensen, P. E.* 1981. Bestemmelse af polyfenoloxylase. Arbejdsrapport A105. Laboratoriet for Levnedsmiddelforskning, 1-17.
11. *Christensen, P. E.* 1983. Dybfrosne æblesnitter. Arbejdsrapport A135. Laboratoriet for Levnedsmiddelforskning, 1-10.
12. *Christensen, P. E.* 1984. Sortsliste for industriæbler 1984. Frugtavleren 13, 356-357.
13. *Christensen, P. E.* 1985. The effects of cultivation methods on the quality of apples. Agriculture. Report EUR 9873 EN, C.E.C., 115-121.
14. *Christensen, P. E.* 1985. The effects of growing and storage techniques on apple quality. Agriculture Report EUR 9873 EN, C.E.C., 122-130.
15. *Christensen, P. E.* 1986. Dybfrosne æblesnitter. Arbejdsrapport A182. Laboratoriet for Levnedsmiddelforskning, 1-35.
16. *Christensen, P. E.* 1986. Bruising susceptibility in apple cultivars. Quality improvement by crop production. Proceed. Workshop, Dublin 1985. Publ. C.E.C., 59-63.
17. *Fritzsche, R.* 1985. Qualität beim Verarbeitungsobst. Erwerbsobstbau 27, 14-18.
18. *Gersons Jr., L.* 1974. De kwaliteit van de Nederlandse appelmoes. De Fruitteelt 64 (49), 1232-34.
19. *Hansen, H. & Rumpf, G.* 1978. Qualität und Lagerungsverhalten der Apfelsorte 'Undine'. Erwerbsobstbau 20, 232-232.
20. *Kaack, K.* 1981. Polyphenoler i æbler. Arbejdsrapport A108. Laboratoriet for Levnedsmiddelforskning, 1-13.
21. *Massey Jr., L. M. & MacLellan, M. R.* 1985. Postharvest preprocessing temperature effects on the quality and particle size of finished applesauce. J. Am. Soc. Hort. Sci. 110, 789-792.
22. *Müller, W. & Schobinger, U.* 1974. Die Beurteilung von Apfel- und Birnensorten für die Saftgewinnung. Schw. Z. Obst- und Weinbau 110, 710-721.
23. *O'Beirne, D., Hennerty, M. J. & Cronin, D. A.* 1982. Some flavor and processing considerations in the production of juice from Irish grown apples. J. Fd. Sci. 6, 147-155.
24. *Olde Heuvel, M. G., van Vliet, I. & Schijvens, E. P. H. M.* 1986. De consistentie van appelmoes. Voedingsmiddelentechnologie/Koeltechniek. 19, 42-47.
25. *Powers, M. J. & Miller, W. J.* 1971. Frozen concentrated apple segments. CSIRO Food Research Quarterly 31 (4), 76-78.
26. *Rao, M. A., Cooley, H. J., Nogueira, J. N. & Moclellan, M. R.* 1985. Consistency of apple sauce. Effect of storage and finisher operating conditions. N.Y. Sta. Agric. Exp. Sta. Special report No. 57, 1-2.
27. *Rinder, H.* 1984. Weinsberger Mostobst-Tagung. 29. Feb. - 1. Mar. 1989. Flüssiges Obst 51, 178-179.
28. *Rosenberg, A. von* 1985. Zur lage des Mostapfelanbaues. Confructa 16, 262-267.
29. *Röhrig, G.* 1986. Spezielle Mostobstsorten - Erfahrung mit roten, sauren Apfelsorten. Flüssiges Obst 53, 657-658, 669-670.
30. *Schenker, D. & Bünemann, G.* 1974. Der Tafelapfel als Rohware für die Verarbeitungsindustrie. Der Erwerbsobstbau 16, 44-47.
31. *Schobinger, U. & Müller, W.* 1974. Produktions- und verwertungstechnische Aspekte bei der Beurteilung von Apfel- und Birnensorten für die Getränkeherstellung. Flüssiges Obst 42, 414-419.
32. *Schobinger, U., Dürr, P. & Widmer, A.* 1986. Die Beurteilung von Tafelobstauschuss und von Gesamternten aus Tafelobstanlagen als Rohware für die Fruchtsaftindustrie. Flüssiges Obst 53, 670-676.
33. *Silbereisen, R.* 1986. Apfelsorten, Marktsorten Neuheiten und Mostäpfel. Buch. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1-112.
34. *Stoll, K.* 1974. Anforderungen an Industrieäpfel zu konservierungszwecken. Die Industrielle Obst- und Gemüseverwertung 59, 129-131.
35. *Streif, J.* 1984. Aroma volatiles of apples as influenced by harvest date and storage conditions. Proc. on the workshop on Pome-fruit quality. Bad Honnef., W. Germ. 15-17. Oct. 1984, 211-223.
36. *Testoni, A., Zerbini, P. E., Grassi, M. & Comerlati, G.* 1984. Effect of picking time on quality parameters of sixteen apple varieties. Proc. on the workshop on Pome-fruit Quality. Bad-Honnef., W. Germ. 15-17. Oct. 1984, 193-210.
37. *Theiner, F.* 1984. Erfahrungen mit neuen Sorten bei Sortierung und industrieller Verwertung. Obstbau - Weinbau 21, 325-326.

Manuskript modtaget den 15. februar 1990.