



Determining the internal quality of citrus fruits for export

Natasha Jackson Bronkhorst
Citrus Research International (CRI)

Over the years, as technology has evolved, we have adapted to more advanced ways of testing the internal quality of citrus fruit. In the past, most packhouses used the hydrometer method to determine the total soluble solids (TSS). After asking packhouse managers across various platforms, it is noted that the hydrometer method is no longer being used to determine the TSS. In this Cutting Edge, an explanation will be given on how to use a refractometer, calculate the juice percentage, °Brix, acid content, °Brix/acid ratio, and the seed count.

Refractometer

A refractometer measures the refractive index of a pure sugar solution and converts this measurement to sugar concentration. When measuring the concentration of a pure sugar solution in the laboratory, then °Brix perfectly matches the actual concentration of the sugar solution. An optic refractometer calculates the other dissolved solids in the solution, e.g. acids, salts, proteins, amino acids, etc. Therefore, a Brix optical refractometer measures the concentration of all sugars in the juice but does not account for other soluble solids. Sugar content as measured by a refractometer is reported as °Brix. The latest digital refractometers have the option to test both °Brix and the acid content of the juice. Follow the manufacturer's guidelines.

Calculating the juice percentage

1. Determine the mass in grams of the sample of fruit – usually 12 fruit.
2. Cut each fruit in half at its midline / equator.
3. Press out the juice **thoroughly**, using a hand reamer or a suitable instrument. Retain the peel.
4. Strain the juice into a jug through two thicknesses of muslin cloth or one thickness of parachute cloth into the jug. Gather the edges of the muslin in one hand and squeeze the bag of juice and fruit to speed up straining. The process can be assisted by twisting the bag into a tight ball.

The total time for the squeezing process is about four minutes. Then you know you, ensuring that have all the juice have been squeezed out.

5. Weigh the peels, the content of the rag and the seeds in grams.
6. Calculate the juice percentage:

$$\frac{(\text{weight of whole fruit} - \text{weight of peels, pulp, and seed})}{(\text{weight of whole fruit})} \times 100$$

7. Note that it is important for the juice, °Brix and acid tests that the fruit halves are reamed out thoroughly.

Brix reading with a temperature-compensating refractometer

Use a few drops of juice from the sample and follow the instructions of the manufacturer.

Acid percentage

1. Transfer 20 ml juice to a 200 ml Erlenmeyer flask.
2. Add 5 drops of phenolphthalein indicator.
3. Titrate with 0,1562 N sodium hydroxide from a 50 ml burette. This solution can be obtained commercially. Use a white tile or white paper under the Erlenmeyer flask to see the endpoint more clearly. The contents of the Erlenmeyer should be agitated gently during the titration. When the end-point is approached the solution in the Erlenmeyer shows a streak of pink arising from the point where the sodium hydroxide enters the juice. Continue by carefully adding sodium hydroxide drop by drop. The end-point of the titration is when the pink colour persists throughout the solution for at least five seconds after the last addition of sodium hydroxide from the burette.
4. Read the contents of the burette at the bottom of the meniscus.
5. **Calculate the percentage of acid by dividing the millilitres titrated by 20.**

°Brix to acid ratio

This is determined by dividing the °Brix by the percentage of acid.



Seed content

Seed definition (DALRRD) - Mature seed means seed of which one or more cotyledons have completely swollen, as well as any seed longer than six millimetres: provided that wrinkled, shriveled, flat, dull seed which have not swollen and which do not affect the edibility of the citrus fruit shall be excluded.

Determination of the number of seeds per fruit:

1. Cut 12 fruit in half at right angles to its longitudinal axis (i.e. through the midline).
2. Remove all the mature seeds from the halved fruit and determine the number thereof.
3. Divide such this number by the number of cut fruit.
4. The number thus obtained represents the number of seeds per fruit in the consignment concerned.

Granulation requirements

For this regulation, any granulation and drying out found anywhere in the fruit, whatever its cause, will be regarded as granulation. A juice vesicle must be dried out and “crystallised” before it can be regarded as granulated. A juice vesicle with a jelly-like appearance must not be regarded as granulated.

Determination of granulation

1. Stem end / Stylar end granulation is assessed by cutting fruit at right angles with the longitudinal axis and at a certain depth from the stem end / stylar end of the segments.
2. Granulation/drying out of the flesh at any other point than the stem end must be assessed by cutting into the flesh of the fruit at right angles where the drying out is suspected to occur. The presence of any granulated or dry vesicles at that depth is a sign of major granulation.



Bepaling van die interne kwaliteit van sitrusvrugte vir uitvoer

Natasha Jackson Bronkhorst
Citrus Research International (CRI)

Deur die jare soos wat tegnologie ontwikkel het, het ons aangepas by meer gevorderde maniere om die interne kwaliteit van sitrusvrugte te toets. In die verlede het die meeste pakhuis die hidrometermetode gebruik om die totale oplosbare vastestowwe (TOV) te bepaal. Nadat pakhuisbestuurders oor verskeie platforms gevra is, word opgemerk dat die hidrometermetode nie meer gebruik word om die TOV te bepaal nie. In hierdie Snykant sal 'n verduideliking gegee word oor hoe om 'n refraktometer te gebruik, die sappersentasie, °Brix, suurinhoud, °Brix/suurverhouding en die saadtelling te bereken.

Refraktometer

'n Refraktometer meet die brekingsindeks van 'n suiwer suikeroplossing en skakel hierdie meting om na suikerkonsentrasie. Wanneer die konsentrasie van 'n suiwer suikeroplossing in die laboratorium gemeet word, pas die °Brix perfek by die werklike konsentrasie van die suikeroplossing. 'n Optiese refraktometer bereken die ander opgeloste vaste stowwe in die oplossing, bv. sure, soute, proteïene, aminosure, ens. Daarom meet 'n Brix optiese refraktometer die konsentrasie van alle suikers in die sap, maar maak nie voorsiening vir ander oplosbare vaste stowwe nie. Suikerinhoud soos gemeet deur 'n refraktometer word gerapporteer as °Brix. Die nuutste digitale refraktometers het die opsie om beide °Brix en die suurinhoud van die sap te toets. Volg die vervaardiger se riglyne.

Berekening van die sappersentasie

1. Bepaal die massa in gram van die monster vrugte – gewoonlik 12 vrugte.
2. Sny elke vrug in die helfte deur sy ewenaar.
3. Druk die sap **deeglik** uit met die handversapper of 'n geskikte instrument. Behou die skil.
4. Druk die sap in 'n beker deur twee diktes moeseliendoek of een dikte valskermdoek in die beker. Versamel die rante van die moeselien in een hand en druk die sak met

sap en vrugte uit om die proses te versnel. Die proses kan aangehelp word deur die sak in 'n stywe bal te draai. Die totale tyd vir hierdie uitdrukproses is ongeveer vier minute. Dan weet jy jy het al die sap uitgedruk en verseker dat die sap volledig uitgehaal is

5. Weeg die skille, die inhoud van die lap, sap en die pitte in gram.
6. Bereken die sappersentasie:

$$\frac{(\text{gewig van die heel vrug} - \text{gewig van die skil, pulp en saad})}{(\text{gewig van die heel vrug})} \times 100$$

7. Let daarop dat dit belangrik is vir die sap-, °Brix- en suurtoets dat die vrughelftes deeglik uitgehaal word.

Brix-lesing met 'n temperatuur-kompenserende refraktometer

Gebruik 'n paar druppels sap uit die monster en volg die instruksies van die vervaardiger.

Suurpersentasie

1. Plaas 20 ml sap oor na 'n 200 ml Erlenmeyer-fles.
2. Voeg 5 druppels fenolftaleïen-indikator by.
3. Titreer met 0,1562 N natriumhidroksied uit 'n 50ml buret. Hierdie oplossing is ook kommersieël beskikbaar. Gebruik 'n wit teël of wit papier onder die Erlenmeyer-fles om die eindpunt duideliker te sien. Die inhoud van die fles moet voortdurend tydens die titrasie sorgvuldig gemeng word. Wanneer die eindpunt genader word, toon die oplossing in die fles 'n pienk streep wat ontstaan vanaf die punt waar die natriumhidroksied die sap binnedring. Gaan voort deur versigtig druppel vir druppel natriumhidroksied by te voeg. Die eindpunt van die titrasie is wanneer die pienk kleur vir ten minste vyf sekondes regdeur die oplossing voortduur ná die laaste byvoeging van natriumhidroksied uit die buret.
4. Lees die inhoud van die buret aan die onderkant van die meniskus.
5. **Bereken die persentasie suur deur die milliliter getitreer deur 20 te deel.**



°Brix tot suurverhouding

Dit word bepaal deur die °Brix deur die persentasie suur te deel.

Saad-inhoud

Saad definisie (DALRRD) - Volwasse saad beteken saad waarvan een of meer saadlobbe heeltemal geswel het, asook enige saad langer as ses millimeter: met dien verstande dat gerimpelde, verskrompelde, plat, dowwe saad wat nie geswel het nie en wat nie die eetbaarheid van die sitrusvrug beïnvloed nie, uitgesluit sal word.

Bepaling van die aantal sade per vrug:

1. Sny 12 vrugte in die helfte reghoekig met sy lengte-as (m.a.w. deur sy middellyn).
2. Verwyder al die volwasse sade van die gehalveerde vrugte en bepaal die aantal daarvan.
3. Deel die getal wat bepaal is, deur die aantal gesnyde vrugte.
4. Die syfer wat so verkry word, verteenwoordig die aantal sade per vrug in die betrokke besending.

Granulasie vereistes

Vir hierdie regulasie sal enige granulasie en uitdroging wat op enige plek in die vrugte voorkom, ongeag die oorsaak daarvan, as granulasie beskou word. 'n Sapsakkie moet uitgedroog en "gekristalliseer" word voordat dit as granulasie beskou kan word. 'n Sapsakkie met 'n jellie-agtige voorkoms moet nie as gegranuleer beskou word nie.

Bepaling van granulasie

1. Stingel-ent- / Styl-ent-granulasie word vasgestel deur vrugte reghoekig met die lengte-as en op 'n sekere diepte vanaf die stingel-ent / styl-ent van die segmente te sny.
2. Granulasie/uitdroging van die pulp op enige ander punt as die stingel-end moet bepaal word deur 6 mm in die pulp van die vrug te sny, reghoekig ten opsigte van waar die uitdroging vermoedelik plaasvind. Die teenwoordigheid van enige gegranuleerde of droë blasies sapsakkies op daardie diepte is 'n teken van groot ernstige granulasie.