

Klantgerichte Interface: Innovatie voor Witloof op basis van visie

Student: Boussy Arno,

Promotoren: Sinaeve Johan, Vandenhoeke Dieter

In samenwerking met: Dewilde Engineering

Academiejaar 2023- 2024

Indien de lengte van de aanwezige pit ook wordt meegenomen, zal dit de zekerheid vergroten dat aan specifieke kwaliteitseisen wordt voldaan.

Om de kwaliteit van witloof te beoordelen, is het belangrijk om de pitlengte te begrijpen. De pitlengte verwijst naar de afmeting van de harde binnenste kern die omgeven is door zacht vruchtvlies en bladeren. Deze kern kan variëren in lengte, afhankelijk van verschillende factoren. Te grote pitten kunnen leiden tot een harde, bittere smaak en een onaangename textuur, wat nadelig is voor de kwaliteit. In Figuur 1 wordt de lengte van de pit weergegeven met een blauwe pijl.

I. INLEIDING

A. Dewilde Engineering

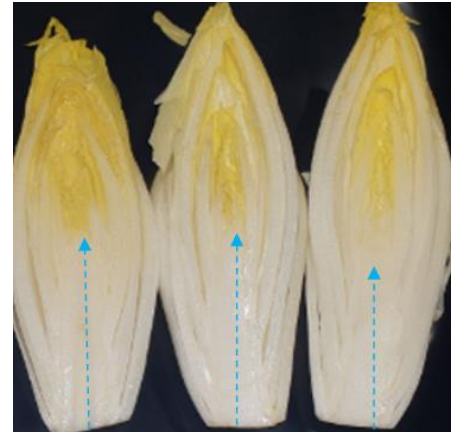
Dewilde Engineering, gevestigd in de industriezone van Ieper, heeft zijn oorsprong als een smederij, met heel wat vakmanschap in metaalbewerking en reparaties. Tegenwoordig vormt deze activiteit slechts een afdeling binnen het bedrijf, dat zich nu specifiek richt op algemene automatisering, robotica, metaalwerk en herstellingen. [1]

B. Frachibel

Frachibel, gevestigd in Poperinge, wordt geleid door Dhr. Stefaan Gheeraert en Mvr. Chantal Lemahieu-Ameloot. Het bedrijf is gespecialiseerd in de teelt van witloof en aardbeien. Momenteel verwerkt het bedrijf dagelijks tot 25.000 witloven met behulp van een bijna volledig geautomatiseerde productielijn, die de witloven sorteert en verpakt voor verkoop.

C. Categoriseren van witloof

Tegenwoordig worden witloven gecontroleerd op lengte, diameter en oriëntatie met behulp van een visie-systeem. Eventuele afwijkingen worden gedetecteerd. Vervolgens wordt het gewicht van het witloof gemeten, wat essentieel is voor het verdelen in de juiste categorie.



Figuur 1: Opengesneden witloof

II. DOELSTELLINGEN

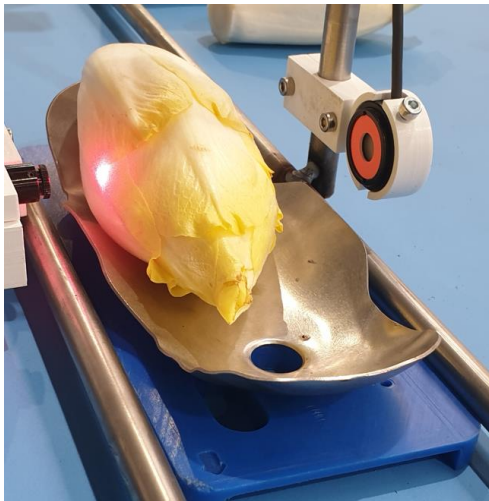
De doelstelling van deze masterproef omvat het ontwerpen van een concept, gebaseerd op kennis uit eerdere studies, om de pitlengte van witloof automatisch te detecteren met behulp van de benodigde apparatuur. Het uiteindelijke doel is om, bij correcte werking, het concept praktisch te integreren op de sorteerlijnen van Frachibel. Voor een succesvolle implementatie bij de klant zal een

robuuste methode worden gezocht om dit binnen het bestaande systeem toe te passen.

III. RESULTATEN

A. Puck

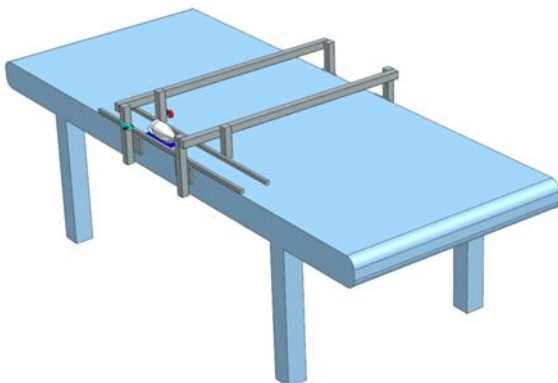
Bij Frachibel is reeds een volledig operationele sorteerlijn geïnstalleerd die witloof vanuit de kweekbakken in verpakkingen of bakken plaatst voor verzending naar distributiepunten of veilingen. Voor het verplaatsen van witloof doorheen het gehele proces wordt gebruik gemaakt van een puck (Figuur 2). Deze pucks fungeren als een hulpmiddel om het witloof vloeiend te laten bewegen over de transportbanden.



Figuur 2: Puck met witloof

B. Testopstelling

In Siemens NX is een ontwerp (Figuur 3) gemaakt dat bij Dewilde werd uitgevoerd, met focus op het gedeelte waar het witloof en de puck passeren. Het overige deel van de opstelling is minder belangrijk.



Figuur 3: Testopstelling in Siemens NX

C. Pitlengte via lasertechnologie

Lasertechnologie maakt gebruik van geconcentreerde lichtbundels met specifieke golflengten om de lengte van witloofpitten te meten. Dit proces berust op de principes van lichtabsorptie en -verstrooiing. Door het verschil in absorptie tussen de pit en het omliggende vruchtvlies kan de omtrek van de pit worden vastgesteld, terwijl lichtverstrooiing informatie biedt over de vorm en afmetingen ervan. [2] Dankzij de precieze controle over de laserbundel en geavanceerde meetmethoden staat lasertechnologie bekend om zijn hoge precisie. Bovendien maakt het een snelle en efficiënte meting mogelijk, wat bijzonder gunstig is voor grootschalige analyses. Het contactloze karakter van lasertechnologie zorgt ervoor dat het witloof onaangetast blijft tijdens het meetproces.

De laser die hier wordt toegepast is een laserdiode met een vermogen van 100 mW en een golflengte van 648 nm (Figuur 4). De diode vereist een voedingsspanning van 5V DC.

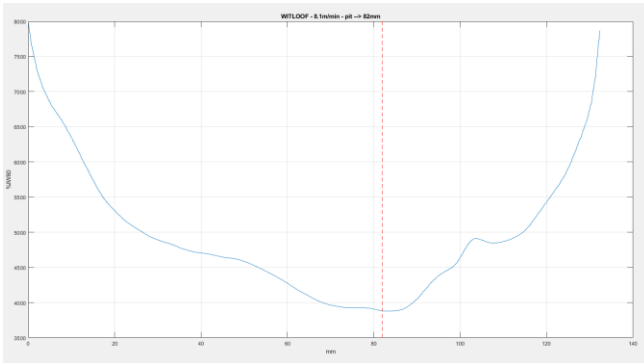


Figuur 4: Laserdiode 110mW, 648nm [3]

D. Meetresultaten

De gegevens werden op twee manieren verzameld. De eerste methode logt de gemeten waarden in een DB voor verdere verwerking. De tweede methode is visueler en maakt gebruik van de trace-functie van TIA Portal om data vast te leggen, gevolgd door export naar Matlab voor grafische analyse (Figuur 5).

Deze tweede methode kon uiteraard niet worden toegepast tijdens continu bedrijf van het systeem en werd daarom alleen gebruikt tijdens de testfase.



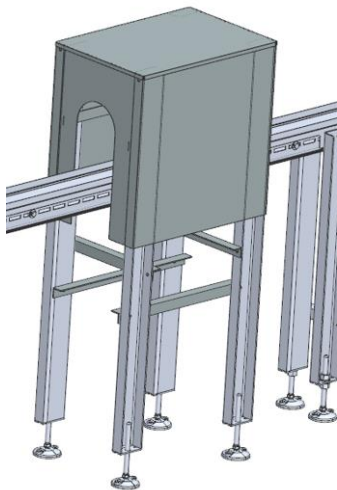
Figuur 5: Meetresultaten in Matlab

Als de gegevens het laagste punt bereiken of een plotselinge variatie vertonen, kan dit duiden op de top van de pit. Op deze manier kan de totale lengte van de pit en de verhouding tot de volledige pit van het witloof worden verkregen.

E. Opstelling

De definitieve opstelling is ontworpen met het oog op plaatsing rondom de bestaande witlooftransportbanden. Om de directe lichtinval op de fotodiode te verminderen, is er afscherming aangebracht (Figuur 6). Deze afscherming draagt bij aan stabiele meetresultaten. De constructie is opvouwbaar, waardoor ze vervaardigd kan worden uit plaatwerk, wat Dewilde Engineering in de mogelijkheid stelt om alles zelf te vervaardigen. Enkel de laser- en sensorbevestigingen werden ge-3D-print.

Alle gegevensverwerking wordt uitgevoerd met behulp van een Siemens S7-1200 PLC.



Figuur 6: Getekende opstelling rond de transportlijn

F. Test bij Frachibel

Uiteindelijk werd de volledige opstelling opgezet bij Frachibel om de werking in realiteit te kunnen bekijken en om mogelijk gebreken te kunnen vaststellen en verbeteren.

IV. BESLUIT

Deze masterproef beoogt de automatische detectie van de pitlengte in witloof. Het uiteindelijke doel is om de kwaliteit van witloof te verbeteren door afwijkende pitlengtes te identificeren en te elimineren. In het kader van deze studie werd een opstelling ontwikkeld, bestaande uit een laserdiode en een fotodiode, geïntegreerd met een Siemens S7-1200 PLC voor gegevensverwerking en -beheer. Experimentele tests bevestigden de nauwkeurigheid van de opstelling bij het meten van de pitlengte. De verkregen resultaten tonen aan dat lasertechnologie wel degelijk een geschikte methode is voor het sorteren van witloof op basis van pitlengte.

In een later stadium, wanneer aanzienlijke hoeveelheden gegevens zijn verzameld, zal het wellicht mogelijk zijn om verdere gegevensverwerking uit te voeren met behulp van AI. Dit vereist echter een uitgebreide dataset die zorgvuldig moet worden geanalyseerd.

V. REFERENTIES

- [1] "Dewilde Engineering". <https://www.dewilde.be/>.
- [2] H.Coppernolle, H. De Baerdemaeker, M.De Proft, M. Hendrickx, S.Leuridan, B. Niclaï, V.Quenon, E. Schreves, M. Van de velde, E.Vanstreels, "Integraal kwaliteitsbeheer bij productie, behandeling en verwerking van witloof".
- [3] "mto 100mW 648nm red laser". mto laser 100mw 648 nm focusseerbare red laser module generator industr – 123materialen.