



Doorstralen van verse tuinbouwproducten

Project Phytotec | WUR | oktober 2019



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Aanleiding

Door toenemende wereldhandel nemen fytosanitaire risico's toe. Ongewenste import van vreemde plaagorganismen kan leiden tot grote directe en indirecte schade, en kan onomkeerbare gevolgen hebben. Import- en exportbedrijven hebben daarom behoefte aan duurzame technieken waarmee tuinbouwproducten snel en effectief plaagvrij gemaakt kunnen worden. Omdat verschillende conventionele ontsmettingsmethoden, zoals het gebruik van methylbromide, niet langer een optie zijn (afbraak ozonlaag, residuproblematiek), is de vraag naar alternatieven groter dan ooit. In het project Phytotec worden verschillende nieuwe technieken ontwikkeld. CATT (Controlled Atmosphere Temperature Treatment) biedt voor een beperkt aantal plaag-productcombinaties een oplossing, maar heeft zeker ook haar beperkingen. Verschillende andere methoden hebben potentie als onderdeel van een systeembenadering, maar zijn onvoldoende effectief om als stand-alone quarantainemaatregel in te zetten. Uit een uitgebreide verkenning kwam doorstraling als een van de meest interessante quarantainetechnieken naar voren^[1]. Doorstraling is veilig (standpunt van internationale organisaties als WHO, FAO^[2] en EFSA), de techniek is al voor veel plaag/productcombinaties ontwikkeld, kent internationale acceptatie als fytosanitaire maatregel en kan een duurzame oplossing bieden voor de ontsmetting van verse producten (ISPM 18, ^[3]).

Wat is doorstralen?

Doorstralen van verse producten is een fytosanitaire naogstbehandeling die gebruik maakt van ioniserende energie om ongewenste organismen te doden of steriliseren. Ioniserende straling breekt chemische bindingen binnen het DNA en andere organische moleculen af, waardoor de normale celfuncties verstoord raken^[4]. Ioniserende straling wordt wereldwijd toegepast voor het behandelen van mensen (lokale bestraling van kanker) en producten in de gezondheidszorg en de industrie. In de voedselindustrie wordt ioniserende straling ingezet voor het doden of steriliseren van ongewenste organismen. Voor het doorstralen van voedsel zijn drie stralingsbronnen toegelaten; gammastralen, opgewekt door de radioactieve bronnen ⁶⁰Co of ¹³⁷Cs, en twee niet-radioactieve, elektrisch aangedreven bronnen (röntgen- en elektronenstraling). Hun werkingsprincipe is gelijk. Het doorstralen van voedsel leidt niet tot radioactief voedsel ^[5] ^[6] ^[7] ^[8].

Voorgeschiedenis, besluitvorming in het consortium "Phytotec":

1. Tijdens plenair Phytotec overleg in 2017 waren de meningen verdeeld over het doorstralen van voedsel als fytosanitaire toepassing. Voor een gefundeerd oordeel was meer kennis noodzakelijk; WUR werd verzocht een notitie te schrijven. Daarop is in het rapport "Fytosanitaire naogst behandelen detectietechnieken voor plaagorganismen in tuinbouw"^[1] een hoofdstuk over doorstralen van voedsel opgenomen.
2. In oktober 2017 is een presentatie gegeven aan het projectconsortium over doorstralen van voedsel. Tijdens deze bijeenkomst werd de techniek voldoende interessant bevonden om verder te verkennen, vooral ook gezien de voortgaande ontwikkeling buiten Europa, waar geaccepteerde stralings-toepassingen plaatsvinden, en vanwege het positieve standpunt van organisaties als WHO, FAO en EFSA.
3. Begin 2018 is door vier masterstudenten een onderzoek uitgevoerd over het doorstralen van voedingsproducten in het kader van een Academic Consultancy Training. Zij onderzochten wat de sociale, wettelijke, praktische en economische barrières zijn en hoe deze kunnen worden geslecht. Op 9 mei 2018 werd het resultaat gepresenteerd aan het Phytotec-consortium en werd het rapport opgeleverd ^[9].
4. Daarop is besloten om enkele technische aspecten voor onderzoek verder te verkennen. Na een literatuurscan over de effecten op doorstraling op verse tuinbouwproducten werd een pilot uitgevoerd met een kleine hoeveelheid tuinbouwproducten en plaaginsecten. Najaar 2018 zijn bij Steris in Ede behandelingen met gammastraling uitgevoerd met tomaten, paprika's, spruiten, peren, appels en chrysanten. Daarnaast werden witte vlieg, trips en Tuta absoluta behandeld.



Hieronder volgen een samenvatting van de belangrijkste bevindingen en aanbevelingen voor vervolgstappen.

Stand van de techniek

1. Fytosanitaire toepassing

Het gebruik van doorstraling is inmiddels wereldwijd door ongeveer 60 landen goedgekeurd voor één of meer voedseltypen^{[10] [11]}. De VS en Nieuw-Zeeland zijn de belangrijkste importlanden, de belangrijkste exportlanden zijn Mexico, Vietnam, Australië, Thailand en India. In veel gevallen wordt doorstraling gebruikt om microbiële voedselveiligheidsrisico's te beperken. Daarvoor zijn hogere doseringen straling nodig dan voor fytosanitaire behandelingen. In 2017 werd wereldwijd bijna 20.000 ton.jaar⁻¹ verse producten voor fytosanitaire doeleinden doorstraald, ieder jaar neemt de markt met 10% toe. Deze toename vindt volledig plaats buiten de EU. Binnen de EU mogen momenteel alleen gedroogde kruiden en specerijen na doorstraling vrij worden verhandeld op de interne (EU) markt. Als gevolg daarvan is in de EU het gebruik van doorstraling van voedsel in de laatste 20 jaar afgenomen^[12]. De VS is de grootste markt voor verse bestraalde producten en importeert fruit van alle exporterende landen en intern ook vanuit Hawaï^[4]. Er is een raamwerk van internationale normen voor het doorstralen van voedsel en gezondheid, etikettering, dosering, kwaliteitsborging en faciliteitbeheer^{[10] [3]}. Voor behandelingen toegelaten door VS, zie^[11]. Toelating is het resultaat van onderhandelingen tussen de VS (APHIS) en het importerende land. Succesvolle onderhandelingen leiden tot een bilaterale overeenkomst waarin het voorgeschreven proces en de dosering worden vastgesteld^[1].

2. Effectiviteit

De respons van insecten en mijten op doorstralen varieert per soort en per levensstadium, en is afhankelijk van de geabsorbeerde dosering. De VS hanteert een generieke minimale dosis van 400 Gy voor alle insecten behalve poppen en imagines van vlinders (Lepidoptera). Lagere doseringen zijn toegelaten voor bepaalde soorten. Voor eitjes en rupsen van vijf soorten vlinders is een fytosanitaire behandeling toegelaten met een minimale dosering variërend van 100 tot 250 Gy^[13]. Onderzoek met tomatenmineervlieg (*Tuta absoluta*) laat zien dat 200 Gy voldoende zou kunnen zijn om voortplanting te voorkomen^[14]. Trips worden waarschijnlijk voldoende effectief behandeld bij doseringen lager dan 400 Gy^[4], 250 Gy lijkt voldoende om reproductie bij Californische trips te voorkomen^[15]. Een behandeling met röntgenstraling van 150 Gy gaf 100% doding van eieren, nimfen en imagines van witte

vlieg (*Bemisia tabaci*)^[16, 17].

3. Nevenwerking op verse producten

Producten als fruit, groenten en bloemen hebben elk hun eigen weerbaarheidsgrenzen voor ioniserende straling. Bloembollen en bloemen zijn overwegend gevoeliger voor straling dan groenten en fruit, maar grenzen zijn afhankelijk van soort en mogelijk oorsprong. Voor veel verse producten kan fytosanitaire doorstraling uitgevoerd worden zonder impact op productkwaliteit. Meestal wordt fytosanitaire doorstraling zelfs beter doorstaan dan enige andere breed toepasbare fytosanitaire behandeling^[18].

4. Procescontrole

Daar waar hitte-, kou- en fumigatiebehandelingen bij export doorgaans worden geïnspecteerd op levende plaaginsecten, zijn bij bestaande toepassingen van doorstraling procescontrole en certificatie voldoende^[19]. Dit is van belang omdat na behandeling levende insecten kunnen worden aangetroffen, maar voortplanting niet meer plaatsvindt. Dit wordt internationaal geaccepteerd mits er overeenstemming is over behandeling en dosimetrie.

Belemmeringen

1. Maatschappelijke acceptatie

- De meerderheid van de consumenten in zowel de VS als de EU is onbekend met doorstralen en haar voordelen. Menig consument verwerpt de methode vanwege de negatieve associaties met het woord "straling" en andere mythen omtrent deze methode. Maar onderzoek heeft aangetoond dat zodra consumenten zijn geïnformeerd over de technologie en de voordelen die het hen brengt, de bereidheid om doorstraald voedsel te kopen stijgt van ongeveer 50% naar 80-90%^[20]. Ondanks deze mogelijke bereidheid van consumenten om doorstraald voedsel te kopen, heerst er onder verkopers een aversie om deze producten te verkopen omdat ze vrezen voor hun reputatie.

2. Regelgeving

- De overheden van meer dan zestig landen staan doorstraling van voedsel tot op zekere hoogte toe en internationale organisaties zoals de FAO en WHO steunen deze methode. De regelgeving in de EU omtrent legaliseren van meer doorstraalde producten loopt desalniettemin achter. Er zijn onderhandelingen gaande tussen de EU en de VS over de handel van doorstraald voedsel, waarbij de VS van de EU wederzijdse acceptatie van doorstraald voedsel eist. Dit wordt belemmerd door het gebrek aan maatschappelijke acceptatie in de EU.



3. Faciliteiten

- De behandelingen zullen batchgewijs in gespecialiseerde behandelcentra uitgevoerd moeten worden. Dit kan logistiek belemmerend werken.
- Nederland heeft momenteel geen geschikte faciliteiten om op grote schaal voedsel te doorstralen met een lage dosis straling. De kosten voor de bouw van een stralingsfaciliteit zijn verscheidene miljoenen US dollars^[19] tot naar schatting 20 miljoen euro (dhr. Hopman, Steris AST). De wereldwijde groei aan bestralingsfaciliteiten geeft aan dat er economisch perspectief is. De verwerkingskosten zijn met 0,05 US dollar per kg product vergelijkbaar met alternatieve behandelingen^[19].

Auteurs

H. Helsen
E. Hogeveen
K. van Rozen
J. Verschoor
M. Vijn
Wageningen University & Research | 2019

Conclusie, aanbevelingen

Het doorstralen van tuinbouwproducten voor fytosanitaire doeleinden is een bewezen techniek. Een overweldigende hoeveelheid onderzoek toont de effectiviteit en veiligheid van de methode aan. Doorstraling zou dan ook een belangrijke rol kunnen spelen bij een plaagvrije export van land- en tuinbouwproducten. De strikte regelgeving binnen de EU vormt op dit moment de belangrijkste belemmering voor toepassing. De Europese Commissie heeft al lange tijd de intentie om de lijst met toegestane toepassingen ("EU positive list") uit te breiden, maar de discussie hierover lijkt al decennia in een impasse te verkeren^[12]. Acties zullen dus in eerste instantie gericht moeten zijn op de besluitvorming in de EU. Op haar beurt echter, wordt de Europese besluitvorming beïnvloed door maatschappelijke partijen en bedrijfsleven. Ook die partijen zullen dus in een vroeg stadium moeten worden geïnformeerd en bij de discussie betrokken. Er is hier dus actie op meerdere sporen nodig. Parallel aan dat proces zal er een business case ontwikkeld moeten worden voor de bouw van een faciliteit voor doorstraling.

Referenties

1. Qiu, Y., et al., Fytosanitaire na-oogst behandel- en detectietechnieken voor plaagorganismen in tuinbouw. 2018, Wageningen University & Research.
2. FAO-WHO. Codex Alimentarius. [cited 2019].
3. Guidelines for the use of irradiation as a phytosanitary measure. 2003, ISPM# 18, Food and Agricultural Organization Rome, Italy.
4. Barkai-Golan, R. and P.A. Follett, Irradiation for Quality Improvement, Microbial Safety, and Phytosanitation of Fresh Produce. 2017, United States: Academic Press. 304.
5. EFSA, Scientific opinion of the efficacy and microbiological safety of irradiation of food. EFSA Journal, 2011. 9: p. 88.
6. IAEA, IAEA Safety Glossary, Terminology used in nuclear safety and radiation protection. 2016, International Atomic Energy Agency: Vienna. p. 216.
7. CODEX, General Standard For Irradiated Foods, in CODEX STAN 106-1983, rev. 1-2003. 2003, FAO. p. 3.
8. FDA, Food Irradiation: What You Need to Know, F.a.D. Administration, Editor. 2016: USA.
9. Zevenhuizen, D., Fischer, H., Siskos, L., De Jong, S., The future of irradiation as a phytosanitary method: a guide line for the Dutch agricultural sector, in Academic Consultancy Training. 2018: Wageningen.
10. Roberts, P.B., Food irradiation: Standards, regulations and world-wide trade. Radiation Physics and Chemistry, 2016. 129: p. 30-34.
11. Maherani, B., et al., World Market Development and Consumer Acceptance of Irradiation Technology (review). Foods, 2016. 5(79): p. 1-21.
12. European Commission, Evaluation of legislation related to the irradiation of food and food ingredients. 2017.
13. USDA, Treatment Manual. 2019.
14. USDA, New Pest Response Guidelines Tomato Leafminer (*Tuta absoluta*). 2011. p. 176.
15. Nicholas, A.H. and P.A. Follett, Postharvest Irradiation Treatment for Quarantine Control of Western Flower Thrips (*Thysanoptera: Thripidae*). Journal of economic entomology, 2018. 111(3): p. 1185-1189.
16. Yun, S.H., et al., Effects of electron beam irradiation on six insect pests in different sections of flower boxes for export. Journal of Asia-Pacific Entomology, 2015. 18(3): p. 629-636.
17. Yun, S., et al., X-ray irradiation as a quarantine treatment for the control of six insect pests in cut flower boxes. Journal of Asia Pacific Entomology, 2016. 19(1): p. 31-38.
18. Heather, N.W. and G.J. Hallman, Pest management and phytosanitary trade barriers. 2008: CABI.
19. Hallman, G.J., Process control in phytosanitary irradiation of fresh fruits and vegetables as a model for phytosanitary treatment processes. Food Control 2017. 72: p. 372-377.
20. Nayga, R.M., Aiew, W., & Nichols, J. P., Information effects on consumers' willingness to purchase irradiated food products. Review of Agricultural Economics, 2005. 27(1): p. 37-48.



Dit project ontvangt financiële steun van de Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen. Binnen de Topsector werken bedrijfsleven, kennisinstellingen en de overheid samen aan innovaties op het gebied van duurzame productie van gezond en veilig voedsel en de ontwikkeling van een gezonde, groene leefomgeving.