



Aardappelrooi en bewaring na een droge en warme zomer

Momenteel zien we een zeer snelle kieming van de aardappelen na het inschuren. Dit komt onder andere door de droge en warme zomerperiode, die gepaard ging met veel stress op aardappelen tijdens de veldfase. Daarnaast werd maleïnehydrazide (= MH in producten zoals Fazor, Crown ...) slechts beperkt toegepast, daar op het moment van toepassing onvoldoende sapstroom in de aardappelplanten aanwezig was. Als deze producten al werden toegepast door telers leidde dit vaak tot onvoldoende opname van de MH door de aardappelplant. Hierdoor kwam slechts een beperkte hoeveelheid MH in de aardappelknollen terecht. Dit doet ons denken aan de bewaaromstandigheden van 2020, ook toen waren de aardappelen zeer kiemlustig door het tegenvallen van de MH-behandeling.

Frederik Goossens, Sanac Fyto

Verbod op chloorprofam en maximale MRL

Algemeen is in België reeds geweten dat de kiemremmer CIPC (chloorprofam) niet meer is toegelaten sinds 1 juli 2020. Binnen de EU werd besloten om een tijdelijke MRL van 0,4 mg/kg voor chloorprofam te hanteren. Normaal wordt deze doorgaans op 0,01 mg/kg (= 0,01 ppm) gelegd. Toch is dit voor CIPC nog niet gebeurd en zal nog enige tijd gewerkt worden met een tijdelijk verhoogde MRL wegens het sterk persistente karakter van deze stof in de



bewaarloodsen na jarenlang gebruik. Een toepassing met CIPC tijdens het inschuren was echter uiterst geschikt en efficiënt om de kiemrust in aardappelen te bewaren.

Vroegtijdige kieming

Zoals eerder vermeld vielen daarnaast de weersomstandigheden sterk tegen tijdens de zomermaanden. Droogte leidde tijdens de knoldikking tot lagere opbrengsten van verschillende rassen. Daarnaast viel de sapstroom sneller stil door verbranding en uitdroging van het loof waardoor een MH-toepassing in vele gevallen niet meer mogelijk was en de aardappelknollen daardoor sneller zullen kiemen in de schuur. Vroegrijpe rassen zoals Bintje en Innovator zijn hier gevoeliger voor dan laatrijpe rassen zoals Fontane en Markies. Daarnaast kunnen beschadigingen aan de aardappelknollen in de vorm van wondjes die optreden tijdens de oogst tot een vroegtijdige kieming leiden. Een van de voordelen voor telers dit jaar was dan weer dat het toepassen van loofdoding met producten zoals Gozai en Spotlight op veel percelen niet meer nodig was.

Rooiomstandigheden in 2022

In september viel na een lange droge periode opnieuw veel regen in Vlaanderen. Het was daarna wachten op rooibare omstandigheden vooraleer inschuren mogelijk werd. Met de natigheid neemt de moeilijkheid van de



Aardappelen worden ingeschuurd alvorens ze de loods in gaan.

bewaring toe door een mogelijke ontwikkeling van ziekten, verstikking ... die leiden tot het rotten van aardappelen. Het rooien zelf verliep tot nu toe eerder vlot wegens de drogere veldomstandigheden na september. Wacht voor de rooi steeds totdat het water voldoende in de bodem is gezakt. Suboptimale omstandigheden leiden tot natte aardappelen die zo snel als mogelijk gedroogd moeten worden om verstikking te vermijden. Dit gebeurt wanneer de poriën van de aardappelen dichtslibben en uitwisseling van zuurstof en CO₂ niet meer mogelijk is. Deze problematiek toont nogmaals het belang aan van een goede ventilatie om een correcte verhouding van de O₂/CO₂-balans in de hoop te behouden. Ondanks de vlotte rooi maakte PCA eerder al melding van loof dat moeilijk lost van de knollen, met de vorming van wondjes tot gevolg. Hou ook rekening met temperatuurfluctuaties wan-

neer verschillende partijen aardappelen doorheen de dag de loods binnenkomen. De prioriteit ligt hier op het bereiken van een constante temperatuur in de hoop.

Ventilatie en koeling

Ventilatie is mogelijk met lucht die kouder is dan de aardappelen zodat er geen extra vocht op de aardappelen kan condenseren. Daarnaast kan lucht die net iets warmer is dan de aardappelen worden gebruikt wanneer de relatieve vochtigheid voldoende laag is om vocht vanop de aardappelknollen te onttrekken. Met een mollierdiagram kan je bepalen of de buitenlucht geschikt is om je loods te ventileren. Ventileren met een te hoge temperatuur is niet gewenst aangezien dit de temperatuur in de hoop opdrijft en het inwendige metabolisme van de aardappelen op gang brengt en bijgevolg de kieming bevordert. Daarom wordt na ▶



Kiemen komen reeds tevoorschijn op aardappelen in de loods. Wanneer de kiemen te groot worden, vormen zich zelfs kleinere secundaire zijkiemen.



het drogen gekozen om de aardappelen te koelen, wat zeker dit jaar tot extra elektriciteitskosten leidt.

De aardappelhoop moet op een diepte van minstens 40 cm droog zijn, aldus PCA. Indien dit niet het geval is, moet de hoop verder worden gedroogd. Dit moet ook gebeuren bij aanwezigheid van rotte aardappelknollen als gevolg van secundaire pathogenen die de knollen via wondjes binnendringen. Deze knollen moeten volledig worden uitgedroogd. Droog de aardappelen zo snel mogelijk, opdat de koeling en eerste fogbeurten kunnen gebeuren. Fog zeker niet op natte knollen.

Niet alle wondjes leiden tot het rotten van de aardappelen, soms kunnen deze via wondheling ook verkurken. De wondheling gebeurt beter op droge aardappelen. Bacteriën en fungi hebben vocht en een voldoende hoge temperatuur nodig voor ontwikkeling en kieming. Dit toont nogmaals het belang aan van een drogende werking bij een temperatuur die zeker niet hoger dan 15 °C mag zijn. Te lage temperaturen kunnen dan weer de wondheling vertragen.

Kiemremming bij uitdagende bewaaromstandigheden

Zoals eerder vermeld is de kiemingsdruk hoog en zullen de eerste kiemremmers al snel moeten worden ingezet. Volg de aardappelen zeer kort op en controleer dagelijks op pas beginnende kieming. Pas op bij het uitvoeren van een fogbeurt, de aardappelhoop moet droog zijn. Voorzie een voldoende lage temperatuur in de loods opdat na de fogbeurt ventilatie slechts beperkt nodig is.

Moeilijke weersomstandigheden leiden tot lagere opbrengsten en vroegtijdige kieming.



© FOTOS: FREDRIK GOSENS

Fogging van aardappelen in een loods met 1,4Sight. Deze foto's werden genomen in 2 aardappelloodsen in 2021.

Mogelijke producten, werkwijze en dosis

Momenteel zijn vier actieve stoffen beschikbaar voor de bewaring van aardappelen in de loods, elk met een specifiek werkingsmechanisme waarop jouw bewaarstrategie kan worden afgestemd. Allereerst hebben we muntolie (Biox-M) en sinaasappelolie (Argos), die in staat zijn om kiemen af te branden en dus een curatieve werking hebben. Daarnaast beschikken we over een preventieve oplossing, 1,4-dimethylnaftaleen (1,4DMN, van product 1,4Sight), die als kiemrustverlenger dienst doet. Tot slot beschikken we ook over een methode gebaseerd op het vrijstellen van ethyleen (Restrain) die de kieming van aardappelen vertraagt, maar de kiemen zelf niet vernietigt.

1,4Sight: preventief natuurlijk kiemremmen met dimethylnaftaleen (1,4DMN)

Wanneer geen of slechts kleine kiemen aanwezig zijn, kan je kiezen voor een toepassing met 1,4Sight. 1,4DMN – de actieve stof van 1,4Sight – is van nature aanwezig in de aardappelknollen en zorgt ervoor dat de aardappelen in rust blijven. Echter neemt het gehalte van 1,4DMN af aan het einde van het seizoen, waardoor zijscheuten kunnen ontwikkelen. Behandel daarom preventief om het gehalte van deze actieve stof in de knollen op peil te houden en

de vorming van kiemen te vermijden, en de groei van bestaande kleine kiemen stil te leggen. 1,4Sight moet preventief worden toegepast en zorgt ervoor dat aardappelen die in rust zijn ook in rust blijven.

Biox-M & Argos: de curatieve oplossing op basis van munt- en sinaasappelolie

Wanneer aardappelen reeds zeer vroeg kiemen – zoals dit jaar het geval is – start je best met de etherische oliën Biox-M of Argos om de aanwezige kiemen af te branden. Deze producten werken curatief, vermits ze kleine kiemen van de aardappelen afbranden. Start zeker met deze middelen wanneer witte puntjes zichtbaar zijn, of de kiemen 1 mm of groter zijn. Vanaf kiemen van 5 mm heeft enkel nog Biox-M aan een dosis van 90 ml/ton aardappelen een werking. Na toepassing sterven de kiemen af en kleuren ze zwart. Grotere kiemen zijn moeilijker te doden. Bij een fogbeurt doden we dan vaak de hoofdkiem, waarna zijkiemen kunnen ontstaan die na twee tot drie weken nogmaals behandeld moeten worden.

Restrain biedt mogelijkheden op basis van ethyleen

Restrain op basis van ethyleen remt de kieming van aardappelen. Hierbij zet een machine ethanol om in ethyleen en houdt zo de concentratie van ethyleen op een constant niveau in de opslagruimte. De kiemen blijven zeer traag

Tabel. Producten beschikbaar voor aardappelbewaring in de loods met hun samenstelling, dosis, aantal toegelaten toepassingen, veiligheidstermijn, manier van toepassing en enkele belangrijke opmerkingen

Productnaam	Samenstelling	Dosis en aantal toepassingen	Veiligheidstermijn	Toepassingswijze	Opmerkingen
1,4Sight	980 g/kg 1,4-dimethylnaftaleen	20 ml/ton, 1-6 toepassingen met interval van 28-42 dagen	30 dagen voor het verhandelen	Heet en koud vernevelbaar	Veiligheidstermijn voor betreden van loods na toepassing is 24 uur na ventilatie met buitenlucht van minstens 30 minuten
Biox-M	100% muntolie	30-90 ml/ton, max 390 ml/ton/12 maanden, 1-11 toepassingen met interval van 21 dagen	6 dagen voor het verhandelen	Heet vernevelbaar en 120 dagenregeling voor koud verneveling van 1/11/22 t.e.m. 28/02/23	/
Argos	843,2 g/l sinaasappelolie	100 ml/ton, 1-9 toepassingen met interval van 21 dagen	/	Heet en koud vernevelbaar	/
Restrain	96% ethyleen	12,5 mg/m ³ (=10 ppm), 1 toepassing	/	Gasontwikkeld product	De behandeling kan, afhankelijk van de aardappelvariëteit, een invloed hebben op de kwaliteit van de verwerkte producten (chips, frieten ...).

groeien, maar blijven kort en dik. Achteraf vallen de kiemen makkelijk van de aardappelknollen af. Deze techniek is goedkoper dan de eerder genoemde technieken, maar leidt tot langere kiemen en bijgevolg ook tot een hoger vochtverlies van de aardappelpartijen tijdens de bewaring. Voor het toepassen van Restrain moet het CO₂-gehalte gedurende drie opeenvolgende dagen onder 2500 ppm



Afbranden van kiemen na een toepassing met Biox-M.

blijven vooraleer een behandeling opgestart kan worden. De reden hiervoor is dat een toepassing met ethyleen het gehalte aan CO₂ in de aardappelhoop verder zal opdrijven. Net na de oogst zijn aardappelen echter zeer actief in hun ademhaling, waardoor de CO₂-productie groot is en een toepassing met Restrain moet worden uitgesteld. Wanneer de kiemen echter te veel aanwezig zijn, moet eerst een- tot tweemaal curatief worden ingegrepen met Biox-M of Argos.

Om de gewenste concentratie van 4% ethyleen in de loods te halen, moet een te snelle stijging van de CO₂-concentratie, die vrijkomt uit de hoop als reactie op de vrijgezette ethyleen, worden vermeden. De behandeling moet daarom traag worden opgestart. PCA meldt dat de concentratie van 4% ethyleen pas na 22 dagen wordt gehaald, in de praktijk betekent dit pas een goede remming na 4 à 5 weken. Daarnaast kan Restrain enkel in rassen die van nature een goede bakkleur hebben, dus niet in rassen zoals Bintje, Challenger ... Ook bij bewaring voor langere periodes neemt de kwaliteit van bewaring sterker af bij gebruik van Restrain.

Nog enkele bijkomende opmerkingen omtrent de behandeling met deze producten

Tot slot gelden nog enkele andere opmerkingen. Na een fogbeurt met de middelen 1,4Sight, Argos en Biox-M moet je loods gedurende 48 uur gesloten blijven om voldoende werking van het gefogde product te bekomen, en is enkel interne ventilatie mogelijk. De frequentie van interne ventilatie is afhankelijk van de hoeveelheid vocht die aanwezig is in je partij. Naar het einde van het seizoen treden alsmaar meer moeilijkheden op. Door de natuurlijke oorsprong van de kiemremmers Argos en Biox-M hebben behandelde aardappelen geen residu. Voor Argos is er ook geen wachttijd. Voor Biox-M bedraagt de wachttijd officieel zes dagen. Maar om de meeste muntgeur kwijt te raken, is het aangewezen om een langere wachttijd aan te houden. ■

Naar het einde van het seizoen treden alsmaar meer moeilijkheden op.