



Een aardappelbewaarplaats is geen ziekenhuis

Foto: PCA

Het bewaarseizoen 2009-2010 is ondanks de stootblauwproblematiek nagenoeg probleemloos verlopen. Het komende seizoen zou wel eens anders kunnen uitpakken! De veldfase werd immers gekenmerkt door uitersten. Doorwas en drijvers, maar ook rot als gevolg van de overvloedige regen, zullen tijdens het komende bewaarseizoen de nodige aandacht vragen. – ILSE EECKHOUT, PCA –

Een aardappelbewaarplaats moet in de eerste plaats voldoende geïsoleerd zijn. Ventilatie kan immers maar renderen als de aardappelen voldoende beschermd worden tegen invloeden van buitenaf. Zowel de winterse kou als opwarming in het voorjaar moeten voorkomen worden, met het oog op een constante bewaartemperatuur. Aardappelen die te koud bewaard werden, vertonen een slechte bakkleur. Bovendien zijn temperatuurschommelingen ook nefast voor de kwaliteit.

Al te vaak liggen aardappelen in de schuur bovenop natte plekken. Meestal zijn het altijd dezelfde plaatsen in de loods die nat worden. Dit duidt op een onvoldoende isolatie. Koude dringt het gebouw binnen en de bovenste laag aardappelen koelt af. Ook de aardappelen die tegen de buitenmuren aanleunen koelen af, terwijl de temperatuur in het midden van de partij nog op een hoger niveau zit. Het vocht van deze aardappelen stijgt en condenseert in de bovenste laag (koude) aardappelen, waardoor ze nat worden. Met een laag stro kan het probleem enigszins aangepakt worden. Het stro wordt koud, waarna het vocht van de aardappelen condenseert in het koude stro en de onderliggende aardappelen droog blijven. Een betere aanpak blijft evenwel de optimalisatie van de isolatie. Een netjes geplaatste, ononderbroken isolatie van bijvoorbeeld 8

à 10 cm polyurethaan is de basis voor een goede bewaring.

Goed ventileren

Ventilatie vormt de tweede stap naar een beter bewaarproces. Met een aangepaste ventilatie kan je in elke fase van de bewaring de meest ideale luchtcondities creëren. Ventilatie maakt het mogelijk de knollen te drogen, te koelen en op temperatuur te houden. Zo vermijd je de ontwikkeling van ziekten, onderdruk je de kieming en wordt de kwaliteit gehandhaafd. In de eerste plaats moet er natuurlijk een gezond product in de bewaring gebracht worden. Een aardappelbewaarplaats is immers geen ziekenhuis!

Voor de bewaring van aardappelen is een capaciteit van 100 m³ lucht per uur per m³ aardappelen aangewezen. Uitgaande van de gekende hoeveelheid te bewaren aardappelen, kan de benodigde ventilatiecapaciteit berekend worden. Voor 1000 ton of 1500 m³ aardappelen is een debiet van 150.000 m³ lucht per uur nodig. Dit kan bijvoorbeeld verkregen worden met 5 ventilatoren die elk een debiet van 30.000 m³ per uur hebben.

Kanalen

Een goed ventilatiesysteem moet een gelijkmatige luchtverdeling kunnen

garanderen. Lucht zoekt immers altijd de weg van de kleinste weerstand. Stortkegels of plaatsen waar de lucht niet bij kan, blijven op een hogere temperatuur. Dit leidt tot temperatuursverschillen in de partij, die condensatie op de koudere aardappelen kunnen veroorzaken. Bovendien mag het kanalsysteem geen belemmering vormen bij het in- en uitschuren. Meestal worden de kanalen ondergronds of bovengronds aangesloten op een centrale drukgang of op afzonderlijke luchtkokers. Deze staan zowel met de buitenlucht als met de lucht boven de aardappelen in verbinding.

Bovengrondse kanalen Deze worden gemaakt van plaatstaal. In aankoop zijn bovengrondse kanalen goedkoper dan een roostervloer, maar ze vragen meer onderhoud en arbeid. Bij het in- en uitschuren moeten ze worden opgebouwd en afgebroken met meer kans op beschadiging. Ze betekenen een klein verlies aan opslagruimte en er zijn meer draaiuren nodig als gevolg van de kleinere uitreedopeningen. Anderzijds bieden bovengrondse kanalen het voordeel dat de bewaarplaats ook nog voor andere doeleinden kan gebruikt worden (bijvoorbeeld opslag van graan). De vloer bestaat immers uit vlakke beton. De onderlinge afstand tussen bovengrondse kanalen moet – midden to midden – beperkt blijven tot de hoogte van de aardappelhoop. De kanalen moeten altijd lopen van groot naar klein om de juiste druk te kunnen behouden. De afmetingen van de kanalen moeten bovendien aangepast zijn aan de capaciteit van de ventilator.

Ondergrondse kanalen Deze vormen geen belemmering bij het in- en uitschuren van de aardappelen. Hun onderlinge afstand – midden to midden – bedraagt bij voorkeur 2,5 m. Indien de luchtsnelheid kleiner blijft dan 6 m per seconde kan je kanalen met een gelijke doorsnede aanleggen. Deze hebben een minimale diepte van 60 cm. Opteer je voor gelijke-drukkanalen, dan moet de beginddoorsnede ongeveer even hoog als breed zijn

(1 m of meer). Op het einde van het kanaal moet nog een minimale diepte van 15 cm worden nagestreefd. De wanden van het kanaal moeten glad zijn voor een minimale weerstand. De afdekking van de kanalen gebeurt met betonnen roosters met luchtspleten van meestal 15 of 20 mm breed. In het verleden werden ook houten balken gebruikt, maar met het oog op de voedselveiligheid kan je het gebruik van hout in de toekomst best vermijden. De

Zicht op de drukkamer. Door de automatische regeling van de luiken wordt de verhouding van binnen- en buitenlucht aangepast.



Foto: Pca

ondergrondse kanalen verliezen aan populariteit. Ze zijn complexer in constructie.

Volledige roostervloer Bij een volledige roostervloer sluiten de kanalen direct op elkaar aan. Eerst wordt een betonplaat gegoten die men lichtjes polijst (voor minder weerstand en gemakkelijke reiniging). Daarna worden muurtjes gemetst of prefabbetonelementen geplaatst. Hierop komen de betonroosters (bijvoorbeeld 300 x 100 x 20 cm). Om de kanalen droog te reinigen, neemt men op regelmatige afstand roosters weg en wordt het vuil (grond, aardappelstukjes) uitgeschept en opgeruimd. Dit betekent dat enkele roosters uitneembaar moeten blijven, terwijl de rest in specie geplaatst wordt. Langs de zijwanden worden er over een afstand van 60 cm geen roosters gelegd.

Het systeem met volledige roostervloer geeft de meest ideale luchtverdeling. De loods is volledig onderkelderd en afgedekt

met roosterplaten die voor 7 à 10% uit luchtspleten bestaan.

Langs- en dwarsventilatie

In deze paragraaf gaan we uitgebreid in op de verschillen tussen langs- en dwarsventilatie.

Langsventilatie Hier liggen de kanalen in de richting waarin de loods gevuld en uitgeschuurd wordt. In veel gevallen is dit in de lengterichting van de loods. Dit betekent dat de drukkamer op de gevel zit en dat het aantal kanalen beperkt is. Anderzijds zijn kanalen die opgesteld staan in de lengterichting vrij lang. Om een voldoende luchtverdeling te kunnen garanderen mag de maximumkanaallengte van 25 tot 27 m niet overschreden worden. Eens de aardappelen worden uitgeschuurd, moeten de kanalen worden afgesloten om verliezen te vermijden. Alle ventilatoren moeten echter in werking blijven.

Dwarsventilatie Hier liggen de kanalen dwars op de richting waarin de loods wordt gevuld en uitgeschuurd. Dit betekent dat de drukkamer in veel gevallen op de langste muur zit. Meerdere kanalen zijn nodig om de aardappelen van voldoende lucht te voorzien. De kanaallengte blijft beperkt tot de breedte van de loods. Het voordeel van dwarsventilatie is dat de loods doorgelucht wordt door de kortere kanalen en de mogelijkheid om ventilatoren uit te schakelen ter hoogte van de uitgeschuurde aardappelen. Een drukkamer op de langste zijde van de loods betekent wel meer plaatsverlies dan wanneer die op de topgevel is geplaatst.

Computergestuurd

Omdat buitenlucht soms te koud is om mee te ventileren, worden de drukkamer en de inlaatluiken zo opgebouwd dat ze een mengeling van buiten- en binnenlucht maken. Door de automatische regeling van de luiken wordt de verhouding buitenlucht en interne lucht zo aangepast dat het onmogelijk is te ventileren met lucht die kouder is dan de ingestelde minimale ventileertemperatuur. Daarvoor hangt er een temperatuursonde bij de ingang van het kanaal. Het systeem meet met intervallen van enkele seconden of de menglucht die in het kanaal gaat de juiste temperatuur heeft. Als de menglucht nog te koud is, gaan de inlaatluiken iets verder dicht. Het aandeel interne lucht vergroot dan. Bij deze manier van werken ontstaan er per dag meer geschikte momenten om te ventileren. Dit laat toe te kiezen voor de periodes waarin de luchtvochtigheid op zijn hoogst is ('s nachts). Weinig temperatuurschommelingen en een hoge relatieve vochtigheid zijn immers belangrijke factoren om kwaliteit te handhaven en gewichtsverliezen te beperken.

Voor vragen over aardappelbewaring of als je jouw bewaarplaats verder wil opti-

maliseren, kan je een beroep doen op de begeleiding van het pca. Het proefcentrum wil bijdragen om de Vlaamse aardappelbewaring op een hoger niveau te tillen. Hiervoor werd een project ingediend bij het iwt (Agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie). De goedkeuring van dit project heeft ertoe geleid dat het pca tot 30 juni 2011 2 half-tijdse adviseurs ter beschikking heeft voor telers die wensen te investeren in bewaring en/of bewaarkennis.

Kiemremming

Net als vorig jaar werden de aardappelen deze zomer blootgesteld aan hoge temperaturen in het veld. Dit leidde tot het doorbreken van de kiemrust, met doorwas als gevolg. Doorwas betekent meteen ook dat de kieming tijdens de bewaring sneller dan normaal op gang kan komen. Reden genoeg om er alle aandacht aan te besteden.

Jarenlang was er in België maar 1 actieve stof erkend voor kiemremming in aardappelen, namelijk chloorprofam (CIPC). Deze actieve stof wordt in diverse formuleringen aangeboden, waardoor de teler kan kiezen uit een gamma van handelsmiddelen en toepassingen. De meest bekende vormen zijn het poeder, de vloeibare toediening en de heet vernevelbare producten die tijdens de bewaring gegast worden.

Ondertussen is ook Biox-m in ons land erkend. Dit is een natuurlijk middel dat de kiemen afbrandt zonder de kiemkracht aan te tasten. De ervaringen met dit middel zijn evenwel nog beperkt. Een derde mogelijkheid om de kieming in de bewaring enigszins te vertragen, is de toepassing van maleïne hydrazide in het veld (Fazor, Itcan). Deze middelen hebben echter op het veld al doorwas geremd. Algemeen wordt verwacht dat hun aandeel tijdens de bewaring hierdoor eerder beperkt zal zijn.

Poeder De poedervormige chloorprofam wordt eenmalig tijdens het inschuren toegediend met een doseertoestel op de hallenvuller of transportband. Voor lange bewaring mag je maximaal 2 kg/ton aardappelen inzetten. Omdat het gebruik van poeder een serieuze belasting vormt (zakken dragen, stofvorming, ...) moet je vanaf grotere hoeveelheden in te schuren aardappelen overwegen om over te schakelen op een vloeibare toediening.

Vloeibaar De toediening van een vloeibare kiemremmer gebeurt via een pompsysteem en spuitdoppen. De erkende dosis bedraagt maximaal 67 ml handelsproduct per ton, eenmalig toe te passen bij het inschuren. Hiervoor moet je het product met water verdunnen. De hoeveelheid water is afhankelijk van de inschuursnelheid (ton per uur) en het debiet van de doppen (ml/minuut). In de praktijk bete-

kent dit doorgaans 1 deel product en 3 à 4 delen water. Controleer tussentijds of de hoeveelheid ingeschuurde aardappelen in verhouding staat tot het verspoten volume handelsproduct. Met een verpakking van 10 l vloeibare CIPC moet je 150 ton aardappelen kunnen behandelen.

Een ander systeem voor de toediening van vloeibare middelen is de schijfvernevelaar. Dit toestel, waarbij het handelsmiddel op een snel ronddraaiend schijfje gebracht wordt, wordt gekenmerkt door de afgifte van zeer lage volumes. Hiermee kan de toe te dienen dosis exacter worden ingesteld en is verdunning (bijna) niet nodig. In aankoop is een schijfvernevelaar duurder dan een pompsysteem.



FOTO: PATRICK DIELEMAN

Gas Deze techniek, ook *foggen* genoemd, vindt plaats na het inschuren en kan in meerdere beurten. De eerste toediening gebeurt 2 à 3 weken na het inschuren. Zo kunnen de eventuele wonden op de knollen eerst helen, waarna het gevaar op schilbrand kleiner wordt (bijvoorbeeld voor dunschillige rassen). Andere voorwaarden voor een succesvolle toepassing zijn droge aardappelen, een goede ventilatie en een knoltemperatuur die bij voorkeur niet hoger is dan 12 °C. Je moet alleszins tijdig starten om de kieming voor te blijven.

Het voordeel van *foggen* ligt bij de gefractioneerde toediening in functie van de hoeveelheid aardappelen. Een eerste toepassing van 20 à 30 ml/ton kort na het inschuren wordt gevolgd door bijkomende gasbeurten van 10 à 20 ml/ton om de 4 à 5 weken. Op verschillende bedrijven wordt ook gewerkt met een halve dosis poeder of vloeibaar bij inschuren, nadien aangevuld met gasbeurten. De erkende dosis is 50 ml/ton per trimester van bewaring (300 g actieve stof/l) met een maximum over het volledige bewaarstadium van 120 ml/ton (inclusief de startdosis bij inschuren). Voor producten op basis van 500 g actieve stof/l geldt een dosis van 30 ml per trimester en een maximum van 72 ml/ton. Aardappelen gassen biedt voordelen bij minder lange bewaring. Het product wordt toegediend naargelang de aardappelen die nog aanwezig zijn in de loods. Voor partijen die 8 maanden of langer worden bewaard, komt *foggen* (door externen) wel vrij duur uit. Het meeste gebruikte apparaat bij het vergassen is de *swingfog*. Dit toestel met benzinemotor brengt het handelsmiddel op hoge temperatuur, waarna het in gasvorm door de aardappelen gestuurd wordt.

Sinds dit jaar is er ook een formulering van chloorprofam die specifiek dient om met een *elektrofog* toegediend te worden. Dit toestel werkt op elektriciteit, wat meteen ook de brandveiligheid ten goede komt. Bovendien vormen er zich geen schadelijke uitlaatgassen zoals CO₂ en ethyleen meer. Deze stoffen hebben immers een negatieve invloed op de bakkleur van de aardappelen in de loods. De specifieke formulering voor de *elektrofog*-toepassing is geconcentreerder dan die voor de *swingfog*, waardoor de behandeling minder lang duurt.

Andere technieken

In het buitenland zijn de mogelijkheden voor kiemremming nog iets groter. Naast Talent en ethyleen zijn er ook CIPC-formuleringen op de markt voor koud vernevelen. Hierbij worden wekelijks kleine dosissen CIPC door de aardappelen gestuurd (met de ventilatie). Dit gebeurt met verdeeltoestellen die blijvend in de schuur opgesteld staan (bovenop de partij). Bij ons is deze techniek echter nog niet erkend door de overheid.

Residuproblematiek

Als de erkende dosis gerespecteerd wordt, men CIPC gelijkmatig verdeelt en de veiligheidstermijn (14 dagen) nagestreefd wordt, dan blijft de residunorm ruimschoots onder de toegelaten MRL van 10 ppm (mg actieve stof per kg aardappelen). Om problemen met overdracht van residuen op andere producten te vermijden is het aangewezen om na het inschuren voldoende aandacht te besteden aan het reinigen van de transportbanden. ■