

Waarom koelen we de aardappelen eigenlijk?

Het koelen van pootaardappelen met een mechanische koeling kost bijna tien keer zoveel energie als koelen met buitenlucht. Daarnaast wil de overheid het gebruik van een aantal koelmiddelen aan banden leggen. De hoogste tijd om na te denken over de zin van de mechanische koeling.

In Flevoland en Friesland denkt een groep telers samen DLV en Tolsma Techniek Emmeloord in een praktijknetwerk na over het besparen van energie bij het bewaren van pootaardappelen. Als de mechanische koeling niet of minder nodig is, ontstaat een forse beperking in de kosten. Aardappelen worden gekoeld om de kieming te beperken. Daarnaast zorgt koelen ervoor dat de ademhaling daalt en de fysiologische veroudering van het product wordt geremd. In de discussies met de telers van het praktijknetwerk blijkt telkens weer dat het belangrijk is om terug te gaan naar deze basis. Dan blijkt zo koud mogelijk niet altijd goed te zijn.

In een drietal artikelen gaat DLV in op de mogelijkheden om energie te besparen. In dit eerste artikel antwoord op de vraag wat de doelstelling is van het koelen.

Gewichtsverlies

De eerste reden is het voorkomen van gewichtsverlies. Bij een hogere of lagere temperatuur dan circa 5 graden Celsius neemt de ademhaling toe. Daarbij wordt zetmeel verbrand, waardoor de aardappel gewicht verliest. Dit zorgt direct voor 10 tot 25 procent van het totale verlies. De overige 75 tot 90 procent van het gewichtsverlies ontstaat door ventilatie. Ventilatie is nodig om de instralingswarmte, de veldwarmte en de ademhalingswarmte af te voeren. Zowel een mechanisch gekoeld product als een product dat met buitenlucht wordt geventileerd, droogt daardoor in. Op dit fenomeen gaan we later in het seizoen een keer in.

In het praktijknetwerk is onder meer besproken of een kouder product minder gewichtsverlies geeft. Volgens DLV is het effect gering. Bij een temperatuur van 8 graden Celsius verbrandt het product 10 procent meer zetmeel dan bij 5 graden Celsius. Het

gewichtsverlies is dan hoger en er moet meer warmte worden afgevoerd. Aan de andere kant leidt een lagere temperatuur in de bewaring ertoe dat er meer instralingswarmte moet worden afgevoerd. Ook kost de daling van 8 naar 5 graden Celsius extra draaiuren. Gemiddeld zullen daardoor de voordelen van de lagere temperatuur wegvallen tegen de nadelen van die temperatuur. En naarmate je langer bewaart, zullen de verliezen door ventilatie zelfs toenemen.

Kiemrust

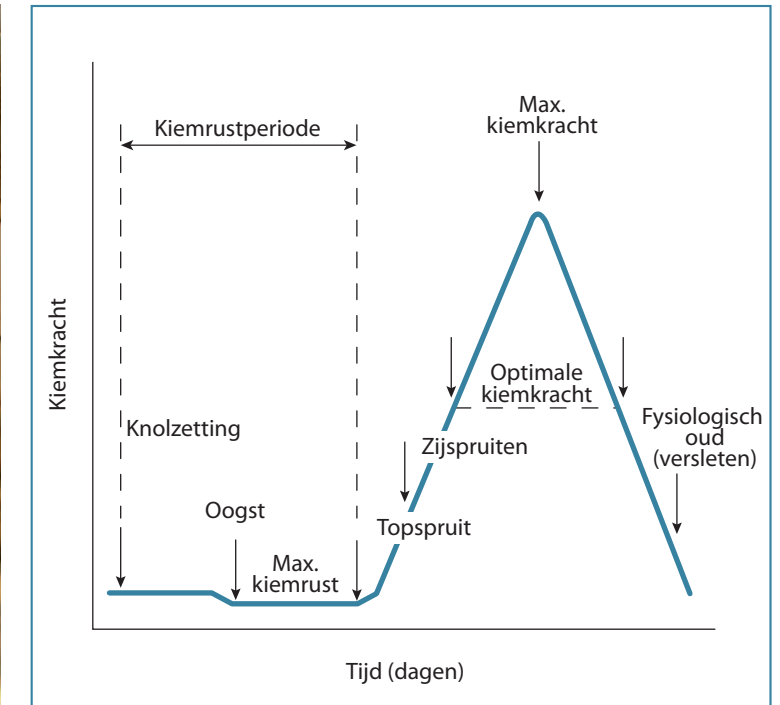
De enige werkelijke reden om aardappelen te koelen is dus het voorkomen van de fysiologische veroudering. In de praktijk wordt dat vertaald in het voorkomen en beperken van kieming. Voor consumptieaardappelen is dat correct. Bedenk daarbij dat een kiemende aardappel meer gewicht verliest. Bij de knolzetting zijn deze knollen in kiemrust. Deze kiemrust wordt vermoedelijk veroorzaakt door een hormoon. Zolang deze blokkade aanwezig is, kiemt de aardappel niet. De lengte van de kiemrust hangt vooral van het ras af. De bekende vroege rassen hebben veelal een kiemrust die duurt tot eind september. Late rassen blijven tot december in kiemrust.

De kiemrust verschilt van jaar tot jaar maar een paar dagen. De omstandigheden tijdens de gewasgroei spelen daarbij nauwelijks een rol – ook de temperatuur heeft daarin geen rol. Alleen na de loofddoding heeft de temperatuur wel grote invloed op de kiemrust. Dit verklaart dat aardappelen dit jaar eerder kiemen dan vorig jaar.

Ook tijdens de bewaring van aardappelen wordt de kiemrust nauwelijks beïnvloed door de bewaartemperatuur. Alleen bij een extreem hoge of lage temperatuur verandert deze. Denk daarbij aan een knoltemperatuur van boven 25 tot 30 graden Celsius of bij



▲ Als de kiemrust voorbij is, is er eerst sprake van een topspruitdominantie.



▲ Het verloop van de kiemkracht van een aardappelknol in de tijd. Het aantal dagen verschilt per ras.

lagere temperaturen aan 4 tot 6 graden Celsius.

Als je de lengte van de kiemrust van een ras weet, kun je bepalen wanneer het ras echt gekoeld moet worden. Zolang de aardappel nog in kiemrust is, is een lage bewaartemperatuur niet nodig. Sterker nog, in een mechanische gekoelde cel wordt de kiemrust mogelijk zelfs verkort. Daarom is het belangrijk om te weten wanneer de knol door zijn kiemrust is. Pas op dat moment is een lagere temperatuur zinvol.

De telers in het praktijknetwerk hebben enkele rassen bij kamertemperatuur bewaard, om zo achter de kiemrust te komen.

Kiemgroei beperken

Fysiologische veroudering van pootaardappelen wordt ook bepaald door vitaliteit en groei van de knol met het poten. Als de kiemrust voorbij is, is er eerst sprake van een topspruitdominantie. Daarna ontstaat een periode waarin alle ogen loskomen. En weer kort daarna heeft de aardappel een periode zijn optimale kiemkracht. Deze kiemkracht neemt in de loop van de tijd weer af, waardoor fysiologisch oud en versleten pootgoed ontstaat.

De snelheid van dit proces wordt wel bepaald door de bewaartemperatuur. Bij alle rassen stelt een lage temperatuur de veroudering uit. Daarnaast heeft de knol een lagere temperatuur nodig om groei te ontwikkelen.

Bij snel verouderende rassen kan juist een te hoge temperatuur tot problemen leiden. De knollen zijn dan over hun maximale groei naar toe. Er ontstaat versleten pootgoed. Een te lage temperatuur kan bij traag verouderende rassen de ontwikkeling te vertragen. Met het poten zit de knol dan nog niet op zijn maximale groei. Dit kan opbrengst kosten door een zeer trage start en matige beginontwikkeling. Zeker bij rassen die laat uit de kiemrust komen of vroeg worden gepoot, dreigt dit probleem.

Vaak niet nodig

Uit deze fysiologische veroudering blijkt dat een rassespecifieke bewaartemperatuur is aan te bevelen. De noodzaak voor een koude bewaring van 3 tot 4 graden Celsius is voor latere rassen meestal niet nodig. En dus is

mechanische koeling voor zo'n ras wellicht wat te veel van het goede.

Uit een doorrekening van de temperatuur in zes jaren (zie tabel) blijkt dat in gemiddelde jaren de buitenlucht tussen januari en maart in meer dan de helft van de nachten koud genoeg is voor een bewaartemperatuur van 4 tot 5 graden Celsius. De noodzaak van een koeling wordt bepaald door de warme winters bepaald. In die zes jaar zaten twee warme winters. In die winters was tot en met maart een inblaastemperatuur van 4 graden Celsius op de helft van de dagen haalbaar. Voor die rassen die boven 6 tot 7 graden Celsius bewaard kunnen worden, is dus zelden een mechanische koeling nodig. Voor rassen die kouder worden bewaard, is buitenlucht in één op de drie jaren onvoldoende. [LM](#)

Relatie temperatuur buitenlucht en aantal dagen koeling

Temperatuur	Gemiddeld % dagen met inblaaslucht kouder dan ...			idem, in een extreem jaar		
	2 °C	4 °C	6 °C	2 °C	4 °C	6 °C
Januari	57	72	89	32	52	77
Februari	58	76	86	29	48	65
Maart	46	66	77	26	55	55
April	20	34	54	10	23	52
Mei	0	4	13	0	0	3