

Optimalisering van de teelt, bewaring en verwerking van nieuwe AM-resistente consumptie-aardappellrassen

Optimization of the cultivation, storage and processing of PCN resistant ware potatoes
ir. A. Veerman, ir. C.D. van Loon, PAGV en ir. P.C.M. van Eijck, ATO-DLO

Inleiding

In 1988 besloot de overheid om met ingang van 1997/1999 de vruchtwisselingseisen voor de teelt van aardappelen te wijzigen. Dit hield onder andere in dat bij een 1 op 3 en 1 op 4 teelt van aardappelen, naast voor aardappelmoetheid vatbare rassen ook resistente rassen moesten worden geteeld. Bij een gemiddeld gelijkblijvende teeltintensiteit leidde dit ertoe dat ongeveer 15000 hectare vatbare rassen vervangen moest worden door AM-resistente rassen. Inmiddels heeft het beleid ten aanzien van de bestrijding van aardappelmoetheid al weer een andere wending genomen, waardoor de verplichte teelt van AM-resistente rassen niet van kracht zal worden. Dit neemt echter niet weg dat er ook in de nieuwe situatie voor een goede bestrijding van aardappelmoetheid een substantieel deel van het aardappelareaal uit AM-resistente rassen zal moeten bestaan.

Bijna de helft van de Nederlandse consumptie-aardappelen wordt verwerkt tot voorgebakken producten. Het is dan ook belangrijk dat de rassen die Bintje (gedeeltelijk) moeten vervangen, eigenschappen bezitten waardoor ze - ook na lange bewaring - tot voorgebakken producten kunnen worden verwerkt.

In 1988 was er een beperkt aantal AM-rassen op de markt dat het ras Bintje voor de verwerkende industrie mogelijk kon vervangen. Er was van deze rassen echter onvoldoende bekend in hoeverre de optimale teeltmaatregelen, bewaartemperatuur en verwerking afwijken van die van Bintje. Een snelle introductie van deze rassen in de praktijk werd daardoor belemmerd.

Voor een (financieel) geslaagde consumptie-aardappelteelt worden eisen gesteld aangaande opbrengst, sortering, rooibescheringsgevoeligheid, blauwgevoeligheid, onderwatergewicht, bakkleur en grauwwerking na voorbakken.

Op bovengenoemde eigenschappen zijn vele factoren van invloed. In een vierjarig project werden proeven aangelegd die duidelijkheid moesten geven over

de vraag hoe bij deze rassen dient te worden gehandeld bij voorbehandeling van het pootgoed, plantafstand, stikstofbemesting, kalibemesting, bewaartemperatuur en verwerkingsprocessen. Van deze factoren heeft het PAGV van 1988 tot en met 1991 de teeltmaatregelen onderzocht; het Instituut voor Agro-Technologisch Onderzoek (ATO-DLO) te Wageningen heeft onderzoek verricht naar de optimale bewaartemperatuur en verwerking.

De volgende rassen werden in het project opgenomen:

Agria, Diamant, Morene, Van Gogh (onderzocht in 1988 en 1989),

Santé, Benno Vrizo (onderzocht in 1989 en 1990),

Aziza, Asterix, Maritiema (onderzocht in 1990 en 1991).

Materiaal en methoden

Teelt

Om de optimale voorbehandeling van het pootgoed te kunnen bepalen, werden jaarlijks de kiemrust en incubatietijd (hoe korter de incubatietijd, hoe sneller de fysiologische veroudering) vastgesteld. Daarnaast werd een proef aangelegd met op verschillende wijze voorbehandeld pootgoed. Deze proeven werden op het PAGV uitgevoerd.

De stikstofbemesting speelt een belangrijke rol, zowel bij de opbrengst als bij de kwaliteitseigenschappen. Op diverse Regionale Onderzoekscentra (ROC's) zijn stikstoftrappenproeven aangelegd met daarin de landelijke adviesgift voor Bintje en giften verlaagd met 50 en 100 kilo stikstof per ha.

De kalibemesting speelt een rol in kwaliteitseigenschappen zoals blauwgevoeligheid, onderwatergewicht en grauwwerking. In een aantal van de hiervoor genoemde stikstoftrappenproeven werd daarom ook een kali-variant opgenomen. Deze variant betrof

Tabel 1. Kiemrust bij 15°C (in aantal dagen) van negen rassen, gemiddeld over twee oogstjaren.

ras	1987	1988	1990
	1988	1989	1991
Agria	87		
Morene	80		
Van Gogh	33		
Santé		39	
Benno Vrizo		57	
Aziza			74
Asterix			46
Maritiema			66
Bintje	48	37	37

een extra kaligift in het voorjaar in de vorm van patentkali. In de laatste twee proefjaren is daar een variant met chloorkali aan toegevoegd. In deze proeven werden opbrengst, sortering, onderwatergewicht, blauwgevoeligheid, bakkleur en grauwwerking van voorbakken vastgesteld.

Van de rassen Agria en Morene was reeds bekend dat zij een zeer grove sortering geven. In plantafstandproeven en proeven waarin pootgoed werd voorgedield en/of behandeld met iprodion (Rovral) werd bekeken of de grofheid en daarmee de beschadigingsgevoeligheid van partijen is te beperken.

De gevoeligheid van de verschillende rassen voor rooibeschadiging werd jaarlijks op het PAGV vastgesteld door de rassen op praktijkschaal te rooien. Daarbij werd van de rassen de gevoeligheid voor barsten en onderhuidse verkleuringen vastgesteld.

Bewaring

Om de optimale bewaartemperatuur vast te kunnen stellen, werden door ATO-DLO monsters van de verschillende rassen bewaard bij 5, 6, 7 en 8 °C.

Verwerking

ATO-DLO beschikt over een mini-fritesfabriek waarin alle stappen van het proces kunnen worden aangepast. Door variaties aan te brengen in de verschillende stappen van het proces, kon worden bepaald welke stappen voor de verschillende rassen moesten worden aangepast om de beste kwaliteit frites te bereiken.

Resultaten en discussie

Voorbehandeling van het pootgoed

Van de rassen Agria, Morene en Aziza is gebleken dat ze een veel langere kiemrust hebben dan Bintje (tabel 1). Om op het moment van poten over poters met voldoende groeikracht te beschikken, moet het pootgoed van deze rassen gedurende de winter bij voorkeur niet in de mechanische koeling bij 3 à 4 °C worden bewaard. Beter is het om een temperatuur van 5 à 6 °C aan te houden, zodat de kiemrust tijdig verstrijkt. Daar deze drie rassen ook nog aanzienlijk later afrijpen dan Bintje, is het aan te bevelen het pootgoed voor te kiemen, om daarmee het gewas te vervoegen. Dit is van meer belang naarmate de grond zwaarder is. In ieder geval moet het pootgoed van deze rassen goed 'los' zijn. Het ras Asterix heeft geen lange kiemrust maar wel een late rijptijd, zodat het ook voor dit ras op zware grond de moeite waard kan zijn het gewas met behulp van voorkiemen te vervoegen. De overige rassen hebben geen lange kiemrust en/of late rijptijd. Voor deze rassen is de voor Bintje gebruikelijke voorbehandeling die leidt tot pootgoed met 'witte puntjes' voldoende.

Plantafstand en gevoeligheid voor rooibeschadiging

Alle onderzochte rassen hadden een grovere sortering dan Bintje, hetgeen leidt tot een hoger percentage knollen dat groter is dan 50 mm. De rassen Agria en Morene vormen echter zo weinig knollen dat een extreem grove sortering ontstaat. Het nadeel hiervan is dat knollen die veel groter worden dan 50 mm,

Tabel 2. Index voor gevoeligheid van negen rassen voor onderhuidse verkleuringen (rooibeschatiging), gemiddeld over twee oogstjaren.

ras	1987	1989	1990
	1988	1990	1991
Agria	12.2		
Morene	4.9		
Van Gogh	9.8		
Santé		12.9	
Benno Vrizo		24.5	
Aziza			21.5
Asterix			13.9
Maritiema			23.3
Bintje	3.9	4.6	20.8

geen extra bijdrage leveren aan de uitbetaling, maar wel gevoeliger worden voor (rooi)beschadiging, waardoor hun bijdrage aan de netto opbrengst negatief kan worden. Met name bij Agria speelt dit een rol, omdat het ras zowel voor barsten als onderhuidse verkleuringen gevoeliger is dan Bintje. Morene is voor deze beschadigingen minder gevoelig dan Bintje, maar groeit wel zodanig grof dat het ook bij dit ras verstandig lijkt de grofheid enigszins te beperken.

Het bleek dat een behandeling met iprodion - gebruikt in de pootgoedteelt - geen mogelijkheden biedt om het aantal knollen voldoende te verhogen om daarmee een effect van betekenis op de sortering te verkrijgen. Ook het vernauwen van de plantafstand in de rij bleek geen bijzonder effectieve maatregel te zijn om de grofheid van de knollen te beperken. Bij een vernauwing van de plantafstand van 38 naar 28 cm bleek het percentage knollen boven 50 mm niet te verminderen, hetgeen met het oog op de uitbetaling ook niet werd gewenst. Het percentage boven 70 mm daarentegen werd ook maar weinig verlaagd: 5 à 10 %. Het is de vraag in hoeverre het benodigde (dure) pootgoed voor een nauwere plantafstand wordt terugverdiend door minder beschadiging als gevolg van dit geringe effect op de sortering. Het lijkt dan ook niet zinvol om Agria (35/50 mm) nauwer te poten dan 30 à 33 cm. Morene groeit iets minder grof dan Agria en is bovendien minder gevoelig voor rooibeschatiging. Voor Morene kan daarom een ondergrens van 33 cm (35/50 mm) worden aangehouden. De afweging wordt anders wanneer bij de uitbetaling knollen die groter zijn dan 70 mm tot voer zouden worden bestempeld. In dit geval zal het wél financieel verantwoord zijn om nauwer te poten dan

de aangegeven afstanden.

Bij de overige rassen zijn de sortering en beschadigingsgevoeligheid geen aanleiding om de pootafstand aan te passen ten opzichte van die voor Bintje. Wel vragen sommige rassen om extra aandacht om beschadiging bij oogst en inschuren te voorkomen. De rassen Van Gogh, Santé, Benno Vrizo, Aziza en Maritiema zijn gevoeliger dan Bintje voor het optreden van barsten. Van Gogh en met name Benno Vrizo zijn gevoeliger dan Bintje voor onderhuidse verkleuringen. Alleen het ras Asterix bleek voor beide eigenschappen minder gevoelig te zijn dan Bintje.

Stikstofbemesting

De opbrengst van consumptie-aardappelen neemt tot op zekere hoogte toe met een hogere stikstofbemesting. Veel kwaliteitseigenschappen worden daarentegen door een hogere stikstofgift negatief beïnvloed. De vroegrijpheid van de rassen bleek grotendeels bepalend te zijn voor de mogelijkheid om zonder verlies van opbrengst de stikstofgift te verlagen ten opzichte van het landelijk Bintje-advies (285 - 1,1*N-mineraal). Naarmate een ras minder vroegrijpend is dan Bintje kan met minder stikstof hetzelfde groeiseizoen worden volgemaakt als met Bintje.

Benno Vrizo rijpt iets vroeger af dan Bintje; Santé en Maritiema rijpen gelijktijdig met Bintje af. Voor deze drie rassen kan de Bintje-adviesgift worden aangehouden. Alle andere rassen zijn in verschillende mate later rijpend dan Bintje. Van Gogh kan met enkele tientallen kilo's minder stikstof toe, Agria en Asterix met 50 kilo minder. De rassen Morene en Aziza rijpen erg laat af en moeten met zeker 75 kilo stikstof minder worden bemest dan het Bintje-advies.

Bij een hogere stikstofgift sterven deze rassen zeer laat af. Hierdoor kan enerzijds de maximale opbrengst en/of het minimum-onderwatergewicht nog niet bereikt zijn, anderzijds moet het loof van een erg onrijp gewas worden vernietigd. Dit laatste kost de nodige moeite c.q. actieve stof en bovendien kan de bakkleur ongunstig worden beïnvloed. De rassen Morene en Aziza zijn zó laatrijpend dat ze voor zware, sterk mineraliserende gronden minder geschikt zijn.

Bij de hierboven geformuleerde teeltadviezen kwam Benno Vrizo in het onderzoek op klei- en lössgrond onder droge omstandigheden niet aan de netto opbrengst boven 40 mm van Bintje. Op (beregende) zandgrond kon Benno Vrizo de opbrengst van Bintje wel benaderen. Morene, Santé, Aziza en Maritiema gaven netto opbrengsten die vergelijkbaar tot iets hoger waren dan die van Bintje. Agria, Van Gogh en Asterix gaven een consequent hogere opbrengst dan Bintje. Procentueel gaven alle rassen een hogere netto opbrengst boven 40 mm. Bij de rassen die een hogere opbrengst boven 40 mm gaven dan Bintje, ging dit samen met een nog groter positief verschil in de opbrengst boven 50 mm die doorgaans een hogere prijs opbrengt. In een proef op zandgrond op ROC Vredepeel was de opbrengst van Aziza hoger dan die van Bintje, een jaar later was de opbrengst van Aziza daar zelfs hoger dan die van Asterix. Dit geeft aan dat Aziza wat opbrengst betreft op (vochthoudende) zandgrond makkelijker concurreert met de andere rassen dan op kleigrond. De rassen werden één of twee jaar op de zandgrond van ROC Vredepeel verbouwd. Wegens capaciteitsgebrek was dat niet het geval voor Maritiema. Benno Vrizo bleef in opbrengst wat achter bij Bintje, de andere rassen gaven op de (beregende respectievelijk vochthou-

dende) zandgrond een hogere opbrengst dan Bintje. Alle hier besproken AM-rassen zijn minder gevoelig voor doorwas en misvorming dan Bintje. Dit betekent dat deze rassen duidelijk minder uitval hebben dan Bintje in jaren waarin bij Bintje doorwas of knolmisvorming optreedt. Evenals de grovere sortering werkt dit in het voordeel van de AM-rassen.

Drogestofgehalte (onderwatergewicht)

Aleen het ras Agria heeft gemiddeld een lager onderwatergewicht dan Bintje. Op gronden waar in de regel lage onderwatergewichten worden bereikt, is de eerdergenoemde verlaging van de stikstofgift met 50 kilo mede aan te bevelen met het oog op het bereiken van een voldoende onderwatergewicht.

Het verlagen van de Bintje-stikstofadviesgift met 50 à 75 kilo verlaagde zoals gezegd bij de laatrijpende rassen de opbrengst niet of nauwelijks. Ook bij Bintje en de rassen met vergelijkbare rijtijd bleek echter in de vier (droge) onderzoeksjaren de opbrengst zeer weinig terug te lopen bij deze lagere stikstofgift. Ook bleken bij alle rassen het onderwatergewicht en de blauwgevoeligheid door een verlaging van de Bintje-adviesgift met 50 kilo, slechts weinig te worden verhoogd; in tabel 3 wordt dit geïllustreerd met cijfers van Aziza en Maritiema. De hierna te bespreken kalibemesting bleek in dit opzicht een veel belangrijker rol te spelen.

Een hogere stikstofbemesting versterkte in het algemeen bij alle rassen de grauwwerfkleuring na voorbakken. Grauwwerfkleuring wordt gezien als een ernstig kwaliteitsgebrek. Telers worden op grauwwerfkleuring (nog) niet uitbetaald, zodat deze eigenschap op dit moment nog geen sterke aanleiding geeft om de stikstofbemesting te verlagen.

Tabel 3. Onderwatergewicht (gram) en index voor blauwgevoeligheid van de rassen Aziza en Maritiema, in 1991 geteeld bij twee niveaus van stikstofbemesting op ROC Rusthoeve.

ras/stikstofgift	onderwatergewicht	blauwindex
Aziza		
advies-75	468	11.8
advies	465	12.6
Maritiema		
advies-75	432	9.2
advies	431	7.9

Tabel 4. Onderwatergewicht (gram) en index voor blauwgevoeligheid van de rassen Aziza en Maritiema, in 1991 geteeld met al of geen extra voorjaarskalibemesting met patent- dan wel chloorkali op ROC Rusthoeve.

ras	kaliumpgift	onderwatergewicht	blauwindex
Aziza	basis	472	14.7
	basis +300 K ₂ O patent	469	11.8
	basis +300 K ₂ O chloor	458	10.0
Maritiema	basis	441	10.9
	basis +300 K ₂ O patent	430	8.5
	basis +300 K ₂ O chloor	423	6.2

Kalibemesting

De bemesting met patent- of chloorkali in het voorjaar bleek niet erg effectief voor het beoogde doel: het terugdringen van grauwerkvering na voorbakken. Wel was er effect op onderwatergewicht en blauwgevoeligheid. Eenzelfde effect werd gevonden door Van Loon en Houwing (1989). Chloorkali verlaagde zowel het onderwatergewicht als de blauwgevoeligheid meer dan patentkali. Een voorbeeld van dit effect is voor de rassen Aziza en Maritiema weergegeven in tabel 4.

De rassen Van Gogh, Benno Vrizo en Maritiema waren in het algemeen wat blauwgevoeliger dan Bintje. Op 'blauwgevoelige gronden' kunnen echter alle rassen blauwgevoelig zijn. Bij genoemde rassen en gronden is het aan te bevelen om een deel van de kalibemesting in het voorjaar te geven, bij voorkeur als chloorkali. Wel wordt aangeraden chloorkali minimaal enkele weken voor het poten te geven om zoutschade te voorkomen. De aanbevolen dosis is afhankelijk van de zwaarte van de grond; zie hiervoor de voortichtingsadviezen.

Op zandgrond is er minder aanleiding voor een voorjaarskalibemesting, omdat de blauwgevoeligheid op zandgrond in het algemeen gering is. Daarnaast is op zandgrond de kans op zoutschade wat groter, hoewel in geen van de proeven schade werd gevonden. Het positieve effect van de voorjaarskalibemesting op grauwerkvering was op zandgrond iets sterker dan op kleigrond. Bij alle rassen was de grauwerkvering sterker op zandgrond dan op kleigrond.

Bewaring

Het ras Agria heeft een goede bakkleur en het kan worden bewaard bij een temperatuur die vergelijkbaar is met die voor Bintje: ongeveer 6 °C. De rassen Aziza, Asterix en Maritiema hebben ook een goede bakkleur, maar om deze tijdens de bewaring te handhaven, is een iets hogere temperatuur nodig: 6-7 °C voor Maritiema en 7-8 °C voor Aziza en Asterix.

De bakkleur van Morene, Van Gogh, Santé en Benno Vrizo is wat minder goed dan die van de andere rassen. Voor een acceptabele bakkleur moet de bewaartemperatuur 7 à 8 °C zijn. Ondanks deze hoge temperatuur is het bij deze rassen bij langere bewaring moeilijk om een goede bakkleur te handhaven; ze lenen zich daarom niet zo goed voor een erg lange bewaring.

Verwerking

Het verwerkingsonderzoek heeft aangetoond dat het voor het verkrijgen van een optimale friteskwaliteit nodig en mogelijk is om bij de diverse rassen bepaalde fasen van de verwerking aan te passen ten opzichte van de standaardcondities.

Voor de concrete resultaten van dit onderzoek wordt verwezen naar de verslaggeving die in samenwerking met het ATO-DLO heeft plaatsgevonden, zie hiervoor de literatuurlijst.

Tabel 5. Overzicht van de waardering van eigenschappen en aanpassing van teeltmaatregelen en bewaring van acht AM-resistente rassen ten opzichte van het ras Bintje. Gebaseerd op meerdere klei-locaties en twee jaren onderzoek per ras.

ras	pootgoed- voorbewerking	pootafstand	netto opbrengst		gevoeligheid		onderwater- gewicht	stikstof- bemesting	bewaar- temperatuur in °C
			>40 mm	>50 mm	rooibes.	blauw			
Agria	meer warmte	nauwer	hoger	hoger	hoger	lager	lager	lager	6
Morene	meer warmte	nauwer	hoger	hoger	gelijk	gelijk	hoger	lager	7-8
Van Gogh	gelijk	gelijk	hoger	hoger	hoger	hoger	hoger	lager/ gelijk	7-8
Santé	gelijk	gelijk	hoger	hoger	hoger	gelijk/ hoger	hoger	gelijk	7-8
Benno Vrizo	gelijk	gelijk	lager	lager	hoger	hoger	hoger	gelijk	7-8
Aziza	meer warmte	gelijk	gelijk	hoger	hoger	gelijk	hoger	lager	7-8
Asterix	gelijk/ meer warmte	gelijk	hoger	hoger	lager	lager/ gelijk	hoger	lager	7-8
Maritiema	gelijk	gelijk	gelijk	hoger	hoger	hoger	hoger	gelijk	6-7

Conclusie

Adviezen voor voorbewerking van pootgoed, bemesting, oogst en bewaring blijken bij de AM-resistente rassen Agria, Morene, Van Gogh, Santé, Benno Vrizo, Aziza, Asterix en Maritiema op een aantal belangrijke punten te moeten worden aangepast ten opzichte van de adviezen die voor Bintje worden gegeven. Deze aanpassingen zijn samengevat in tabel 5.

Een uitgebreid verslag van het hier beschreven onderzoek zal worden weergegeven in een PAGV-publikatie: 'Optimalisering van de teelt, bewaring en verwerking van nieuwe AM-resistente consumptie-aardappelrassen'.

Literatuur

Eijck, P.C.M. van en A. Veerman. Optimalisering van de teelt, bewaring en verwerking van nieuwe AM-resistente consumptie-aardappelrassen: Eindverslag voor de rassen Agria, Morene en Van Gogh, ATO rapport 200 (1991), 101 p.

Loon, C.D. van en J.F.Houwing. Het effect van een chloorbemesting op blauwgevoeligheid, onderwatergewicht, bakkwaliteit en opbrengst van enkele consumptie-aardappelrassen. Jaarboek 1988/1989. PAGV-publikatie nr. 49 (1989), p. 17-23.

Veerman, A. en P.C.M. van Eijck. Optimalisering van de teelt, bewaring en verwerking van nieuwe AM-resistente consumptie-aardappelrassen: Eindverslag voor de rassen Benno Vrizo en Santé. ATO rapport 287 (1992), 114 p.

Veerman, A. en P.C.M. van Eijck. Optimalisering van de teelt, bewaring en verwerking van nieuwe AM-resistente consumptie-aardappelrassen: Eindverslag voor de rassen Aziza, Asterix en Maritiema. ATO rapport 351 (1993), 101 p.

Veerman, A. en C.D. van Loon. Optimalisering van de teelt, bewaring en verwerking van nieuwe AM-resistente consumptie-aardappelrassen. PAGV-publikatie in voorbereiding.

Summary

Revised government policy on the control of potato cyst nematode (PCN) in 1988 required PCN resistant

varieties to be grown in short rotations. In Holland 'Bintje' is the most widely grown variety for the French fry industry. Some PCN resistant varieties showed potential for processing into French fries. However, lack of knowledge concerning cultivation, storage and processing prevented common acceptance of these varieties. A four-year investigation included the varieties Agria, Morene, Van Gogh, Sante, Benno Vrizo, Aziza, Asterix and Maritiema. Parameters investigated were yield and tuber size,

susceptibility to harvest damage and black spot, fry colour and blackening of French fries after cooking. Experiments were carried out in order to make recommendations regarding optimum seed preparation, plant spacing, nitrogen and potassium fertilisation, storage temperature and processing into French fries. This paper reports on the investigations and lists recommendations regarding the cultivation and storage temperature for the varieties mentioned above.