

Gierstmelde als potentieel akkerbouwgewas
met meervoudige gebruiksmogelijkheden
voor de noordelijke regio's

Onderzoeksverslag 1992

Centrum voor Plantenveredelings en Reproductie Onderzoek, DLO, Wageningen

Proefstation voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond, Lelystad

Nederlands Instituut voor Koolhydraat Onderzoek, TNO, Groningen

Zetmeelindustrie AVEBE, Veendam

Lelystad, april 1993

SAMENVATTING

In 1992 zijn goede vorderingen gemaakt met de collectie-opbouw en het veredelingsonderzoek van gierstmelde. Ook is belangrijke teeltkennis opgedaan en zijn methoden ontwikkeld om het zaad te ontsluiten.

De huidige collectie gierstmelde van het CPRO omvat een variabele genenpool waarin voor de teelt belangrijke eigenschappen aanwezig zijn. Het aantal herkomsten is in 1992 gestegen tot 35. De zaadopbrengsten van 25 beoordeelde herkomsten varieerde van 2,0 tot 6,3 ton per ha (inclusief randeffect van de veldjes).

Ook werd zaad uitgezaaid van planten die in 1991 uit enkele landrassen en populaties waren geselecteerd. Tussen deze selecties kon in 1992 worden geselecteerd op vroegheid, plantlengte, schotgevoeligheid en stevigheid. De variaties in eiwit- en zetmeelgehalte waren gering, zowel tussen de herkomsten als tussen de eigen selecties.

In de PAGV-proeven bleven de zaadopbrengsten in 1992 aan de lage kant (3,0 tot 4,3 ton per ha) door een slechte opkomst. Gierstmelde blijkt hoge eisen te stellen aan de vochtvoorziening en de temperatuur van de grond. Vroeg zaaien (begin april t.o.v. begin mei) leidde niet tot een vroegere oogst, noch tot een hogere opbrengst.

Wel blijkt het gewas in staat een lage standdichtheid goed te compenseren, waardoor de opbrengst minder dan 20% achterblijft. Waarschijnlijk volstaat gierstmelde met een bemesting van 100 kg stikstof per ha.

Het gewas rijpt laat en onregelmatig af en is schotgevoelig. Uit oogpunt van oogstzekerheid verdienen vroegrijpende rassen de voorkeur. Maaidorsen is goed mogelijk, maar drogen en schonen van het zaad is noodzakelijk. De aangelegde behandelingen en de raskeuze hadden geen duidelijke invloed op het zetmeel- en eiwitgehalte.

Een zaadopbrengst van zes ton per ha lijkt d.m.v. veredeling en teelt-optimalisatie haalbaar. Verbetering van de oogstzekerheid verdient de hoogste prioriteit.

NIKO-TNO besteedde het afgelopen jaar voornamelijk aan het ontwikkelen van een methode voor de ontsluiting van het zaad. Met de beste methode kon ongeveer 64% van het zetmeel en 40% van het eiwit uit het zaad worden gewonnen. Van eiwitwinning zal voorlopig verder worden afgezien vanwege de beperkte omvang van het project en de grote hoeveelheid monsters. Wel is een sneltest opgesteld om toch een indruk te krijgen van de hoeveelheid winbaar eiwit.

Daarnaast heeft het NIKO gewerkt aan een methode voor het bepalen van het saponinegehalte in het gierstmeldezaad. Naast het gehalte kan ook de samenstelling van de sapogeninen worden bepaald. Een eenvoudige zgn. schuimproef correleert goed met deze methode.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	2
1. INLEIDING	4
2. COLLECTIEOPBOUW EN VEREDELINGONDERZOEK	5
2.1 Collectieopbouw en vermeerdering	5
2.2 Gierstmeldeselecties	5
2.3 Kruisingen tussen diverse herkomsten met verschillende signaalkenmerken	7
3. TEELTONDERZOEK	9
3.1 Vergelijking van drie rastypen onder verschillende omstandigheden	9
3.2 Teeltoervaring	11
4. ONDERZOEK NAAR VERWERKING EN SAMENSTELLING	12
4.1 Ontwikkeling van een methode voor de verwerking van gierstmelde op laboratoriumschaal	12
4.2 Ontwikkeling van een methode voor de bepaling van het saponinegehalte in gierstmelde	13
4.3 Samenstelling van gierstmeldemonsters uit de oogst van 1992	14
5. VERVOLGONDERZOEK	17

1. INLEIDING

In het project "Gierstmelde als potentieel akkerbouwgewas met meervoudige gebruiksmogelijkheden voor de noordelijke regio's" zijn in 1992 goede vorderingen gemaakt t.a.v. collectie-opbouw, teeltkennis en opsporing van teeltknelpunten en verwerking van het zaad. De samenwerking tussen de vier participanten, CPRO-DLO, PAGV, NIKO-TNO en AVEBE, verliep goed.

De verantwoordelijkheid voor de uitvoering van het project ligt bij een stuurgroep die bestaat uit: J. Geerts (NIKO-TNO), B. ten Hag (PAGV), S. Meerman (AVEBE), L. van Soest (CPRO-DLO). De praktische uitvoering berust bij een werkgroep die bestaat uit: A. Darwinkel (PAGV), W. van Geel (PAGV), D. Mastebroek (CPRO-DLO), P. Steeneken (NIKO-TNO).

CPRO-DLO werkt aan de opbouw van een rassencollectie waarin veel genetische variatie aanwezig is voor belangrijke landbouwkundige eigenschappen van gierstmelde zoals vroegheid, uniformiteit, resistenties tegen ziekten en plagen, opbrengstpotentie en inhoudstoffen (zetmeel, eiwit en saponinen). De werkzaamheden zijn gericht op de introductie van nieuwe en instandhouding van bestaande herkomsten. Uit bestaande heterogene populaties (o.a. Zuid Amerikaanse landrassen) worden gewenste superieure genotypen geselecteerd.

Het PAGV houdt zich, in samenwerking met de Regionale Onderzoek Centra 't Kompas te Valthermond (Veenkoloniën) en Ebelsheerd te Nieuw-Beerta (Oldambt), bezig met teeltonderzoek en rassenvergelijking. In 1992 is vooral gekeken naar de invloed van de vroegheid van het ras, rijpingsstadium, bemesting, zaaitijdstip en zaaidichtheid op opbrengst en gehalte en eigenschappen van zetmeel en eiwit. Ook zijn de belangrijkste teeltknelpunten vastgesteld.

NIKO-TNO en AVEBE richten zich op de verwerkingsmogelijkheden en bruikbaarheid van gierstmelde. Het NIKO ontwikkelt methoden voor de winning van zetmeel en eiwit uit het zaad en voor de bepaling van het saponinegehalte. Ook stelt het NIKO de samenstelling en eigenschappen van het zetmeel vast en de samenstelling van de saponinen. Daarnaast verwerkt het instituut monsters uit de rassen- en teeltproeven van CPRO en PAGV. Op het moment van deze verslaglegging waren van de monsters van 1992 het zetmeel- en eiwitgehalte bepaald, maar de grootte van de zetmeelkorrels en de verwerkbaarheid nog niet.

Nadat het NIKO het zetmeel van de CPRO- en PAGV-monsters heeft verwerkt stuurt zij ze door naar AVEBE, die de bruikbaarheid van de eiwitfractie bepaalt aan de hand van een aminozuuranalyse. De uitslagen hiervan waren op het moment van deze verslaglegging nog niet beschikbaar.

Van de resultaten die wel beschikbaar waren, hebben de betrokken instituten elk een kort verslag gemaakt. Deze zijn gebundeld tot onderhavig document.

2. COLLECTIEOPBOUW EN VEREDELINGSONDERZOEK

H.D. Mastebroek en L.J.M. van Soest

2.1 Collectieopbouw en vermeerdering

In 1992 werd zaad ontvangen van negen nieuwe herkomsten (accessies). Daarmee is het aantal beschikbare accessies van gierstmelde gestegen tot ca 35. Daarnaast is zaad aanwezig van een groot aantal apart geoogste planten afkomstig uit sterk heterogene accessies.

Op de Broekemahoeve werden 25 herkomsten in veldjes van 4 m², geïsoleerd vermeerderd in tarwe. De afstand tussen de veldjes was 75 m. Het materiaal was afkomstig uit botanische tuinen, Equador (Nestle), Engeland (Kings) en Denemarken. Drie accessies kwamen niet op en vier herkomsten uit Equador bloeiden pas in september en waren te laat voor zaadproduktie.

Beoordeeld werden: opkomst, jeugdontwikkeling, ontwikkelingsstadia, legering, plantlengte, pluimkleur en homogeniteit. Voor de ontwikkelingsstadia is een decimale schaal ontworpen (tabel 2.1). Het eerste cijfer staat voor de groeifase en het tweede voor de vordering binnen de betreffende fase. Het verloop van de ontwikkeling van de vroegste accessie is weergegeven in tabel 2.2.

Het gewas werd 2 september gemaaid en in oogstzakken kunstmatig gedroogd. Na droging werd het gewicht van de biomassa bepaald en na het dorsen met een combine werd de zaadopbrengst gewogen.

De biomassa varieerde van ongeveer 950 tot 2050 gram/m² op basis van een veldjesgrootte van 6m² (4m² plus 2m² randeffekt). De zaadopbrengst bedroeg 200 tot 630 gram/m². De oogstindex van de laagstopbrengende herkomst was 10% en die van de hoogstopbrengende 40%. De hoogste oogstindex was 49% bij een zaadopbrengst van 520 g/m².

De variatie in eiwit- en zetmeelgehalte van de overgebleven 18 herkomsten was relatief gering (eiwit 13-16% en zetmeel 56-61%). Twee late herkomsten hadden een lager zetmeelgehalte (51 en 53%).

In tabel 2.3 zijn de belangrijkste resultaten van de primaire evaluatie vermeld.

2.2 Gierstmeldeselecties

In 1991 werden in de landrassen Faro en Elsevier en in drie populaties, verkregen van N. Galwey van de Universiteit van Cambridge, planten geselecteerd die uiterlijk sterk verschilden. Uit de drie populaties werden op grond van pluimkleur (resp. wit, roze, violet, geel, oranje en rood) elf subpopulaties gevormd. De twee landrassen, drie populaties, elf subpopulaties en 65 selecties (totaal 81 nummers) werden op 27 mei 1992 in veldjes van 1,5 x 2 m (b x l) op de Haafftuin in Wageningen gezaaid. Een soort-

gelijke proef werd op 23 april 1992 op de Prof. Broekemahoeve te Lelystad gezaaid, maar die mislukte door een zeer slechte opkomst.

De selecties werden beoordeeld op vroegheid, plantlengte, pluimkleur en legering en breuk van het stro. Vroege selecties bleven korter dan late, en late bleken steviger dan vroege. Beide eigenschappen worden sterk beïnvloed door de plantdichtheid: een dunne stand geeft lange en late planten. Het zelfde effect doet zich voor aan de rand van een veldje.

Door de overmatige regen in augustus trad er zeer veel schot op in de vroegrijpende planten en selecties. Dit is het gevolg van het ontbreken van kiemrust. Selectie op schotresistentie is zeer gewenst. De selecties verschilden wel in de mate van schotgevoeligheid, doch dit kan ook berusten op verschil in vroegheid.

De selecties uit de populaties bleken nog zeer heterogeen voor pluimkleur. Slechts enkele bleken voor 90% eenkleurig. Er lijkt dus vrij veel kruisbestuiving op te treden. Enkele selecties splitsten uit in 75% violette en 25% witte zaadpluimen. Wit lijkt recessief en dus kan de mate van kruisbevruuchting aan de nakomelingschap van planten met witte zaadpluimen worden geschat.

De laatrijpende selecties uit de Chileense landrassen Faro en Elsevier hebben bijzonder geleden onder het slechte weer in augustus. In het midden van de veldjes verschimmelden de pluimen en stierven vroegtijdig af. De variatie tussen de selecties uit Faro en Elsevier was gering. De meeste selecties waren homogeen violet. Enkele selecties splitsten uit in 75% violet en 25% wit en paar witte selecties hadden ca 10% planten met violette pluimen, waarschijnlijk als gevolg van bastaardering. Incidenteel kwamen ook oranje pluimen voor.

De overerving van de pluimkleur van gierstmelde is nog onduidelijk.

Waarschijnlijk coderen twee genenparen voor pluimkleur: violet:wit en oranje:wit. Rood lijkt een combinatie van oranje en violet.

Ongeveer 75% van de planten in de subpopulaties had de kleur waarop in 1991 was geselecteerd. Selectie op een gele pluimkleur was niet effectief. De gele kleur ontstaat door afrijping. In acht subpopulaties werden opnieuw ca. 50 planten bulk op kleur geogst voor vermeerdering en voor kwaliteitsbepalingen door NIKO-TNO.

Uit elf selecties, afkomstig uit twee populaties, werden elk ca. 50 pluimen bulk geogst voor kwaliteitsonderzoek en werden tien pluimen geselecteerd voor uitzaai in 1993. Daarnaast werden pluimen geselecteerd in twee selecties uit Faro en in een Elsevierselectie.

Van 22 nummers werd het eiwit- en zetmeelgehalte bepaald. Het eiwitgehalte varieerde van 13 tot 16% en het zetmeelgehalte van 57 tot 61% (tabel 4.2).

Tabel 2.1. Ontwikkelingsstadia van gierstmelde

Stadium	Fase	Vordering*	
1	opkomst	0	1%
2	vegetatieve ontwikkeling	1	10%
3	generatieve ontwikkeling	3	25%
4	bloei aanvang	5	50%
5	bloeivordering, zaadzetting	7	75%
6	pluimkleuring	9	90%
7	zaadrijping		
8	bladafsterving		
9	stengelafsterving		

* Ontwikkelingsstadium 4.7 bijvoorbeeld wil zeggen dat 75% van de planten de bloeifase heeft bereikt.

Tabel 2.2. Verloop van de ontwikkeling van de vroegste herkomst van gierstmelde in 1992

Datum	DC*	Stadium	Dagen na zaai	Plantlengte
08-04	0.0	zaai		
18-04	1.5	opkomst	10	
02-06	3.5	bloeiwijzen half ontwikkeld	45	30 cm
09-06	3.9	bloeiwijzen geheel ontwikkeld	52	
25-06	4.7	75% van de planten bloeit	68	70 cm
01-07	6.1	begin pluimkleuring	72	90 cm
03-08	6.9	einde pluimkleuring	105	160 cm (rand)
26-08	7.7	zaad vrij ver rijp	128	
03-09	8.1	zaad rijp, nog niet te maaidorsen	136	
03-09		gewas gemaaid en gedroogd	136	

* DC = decimaal cijfer

2.3 Kruisingen tussen diverse herkomsten met verschillende signaalkenmerken

In de bietenkruisingskas werden in plastic cabines 50 proefkruisingen gemaakt. De kruisingen hadden primair tot doel om de bruikbaarheid van de cabines voor het maken van kruisingen te onderzoeken. Daartoe werden twintig accessies gekozen met duidelijke signaalkenmerken als bladkleur, okselvlek, pluimkleur, vorm van de bloeiwijze en aanpassing aan een lange daglengte. Het betrof zes primitieve herkomsten met een laag saponinegehalte, zes selecties verkregen van Kings en acht eigen selecties uit

populaties van Galwey. Door opkweek in de kas onder kortedag (12 uur) bloeiden de selecties en de primitieve herkomsten reeds na 45 resp. 50 dagen. Bij het begin van de bloei werden 50 plantparen gevormd en geïsoleerd in plastic cabines verder opgekweekt. De zaden werden per plant geoogst. Uit de nakomelingschappen zullen de F1-planten worden geselecteerd. Op grond van het aantal gevonden F1-planten wordt de bruikbaarheid van de cabines bepaald. Uit de eventuele kruisingen zal een keuze voor vervolgonderzoek worden gemaakt op grond van de eigenschappen van de kruisingsouders en de onderzoeksdoelen.

Tabel 2.3. Resultaten van de primaire evaluatie van 22 gierstmeldeaccessies in 1992 op de Prof. Broekemahoeve te Lelystad

Veld nummer	Iso-latie	Receive nummer	Zaai zaad g/4m ²	Sta-dium 9/6	Lege-ring 3/8*	Plant lengte 3/8**	Sta-dium 3/8	Bio-massa g/4m ²	Zaad opbr. g/4m ²	HI ***	Ei-wit %	Zet-meel %
2128	3	901123	3	3.3	5	145/115	6.1	8038	2469	.31	14	58
2129	4	901136	1.7	3.3	5	200/130	6.5	7428	2263	.30	15	56
2130	5	901151	3	3.7	5	150/100	6.9	5696	2006	.35	14	61
2131	6	901165	3	3.5	1	145/80	6.7	7965	2773	.35	15	61
2132	7	910959	0.6	3.3	3	190/140	6.1	7663	1281	.17	15	53
2133	8	910963	4	3.9	5	175/120	6.7	6496	1670	.26	15	59
2134	9	910964	3	3.3	5	150/85	6.5	5630	1825	.32	15	58
2136	11	910966	5	3.1	1	185/145	4.3					
2137	12	910967	5	3.1	1	165/130	3.7					
2138	13	910968	5	3.1	1	175/105	3.1					
2139	14	910969	5	3.3	1	155/110	5.9	11072	1155	.10	16	51
2140	15	910970	5	3.1	1	195/125	4.1					
2141	16	921006	3	3.7	3	160/90	6.7	6404	2907	.45	15	60
2142	17	921007	3	3.5	3	155/85	6.7	9409	3788	.40	15	60
2143	18	921008	3	3.5	1	135/90	6.7	7013	2694	.38	16	59
2144	19	921009	3	3.7	3	150/90	6.7	6361	3105	.49	14	61
2145	20	921010	3	3.5	1	125/65	6.7	5818	2505	.43	13	61
2146	21	921011	3	3.1	1	150/110	4.7					
2147	22	921033	3	3.1	1	155/105	6.1	8822	2613	.30	14	57
2148	23	921034	3	3.9	1	160/90	6.9	6165	2702	.44	14	60
2149	24	921035	3	3.7	1	165/85	6.7	5588	1999	.36	14	59
2150	25	921036	3	3.5	3	185/105	6.5	12282	3216	.26	14	59

* 1= niet gelegerd
5= hangend
9= volledig gelegerd

** lengte van de randrijen resp. binnenrijen
*** HI= oogstindex

3. TEELTONDERZOEK

A. Darwinkel en W.C.A. van Geel

3.1 Vergelijking van drie rastypen onder verschillende omstandigheden

In 1992 heeft het PAGV op drie locaties proeven gedaan met een vroeg, middenvroeg en laat gierstmelderas. Het zaaizaad werd geleverd door de firma Kings uit Engeland. De proeven betroffen:

- PAGV te Lelystad (zware zavelgrond): onderzoek naar stikstofgift en oogsttijdstip.
- ROC Ebelsheerd te Nieuw-Beerta (zware zeekelegrond): onderzoek naar zaai- en oogsttijdstip.
- ROC 't Kompas te Valthermond (Veenkoloniale dalgrond): onderzoek naar zaaidichtheid.

Ondanks inzaai van ruim 300 zaden per m² was de plantdichtheid in 1992 zeer laag. De opkomst was teleurstellend, waarschijnlijk als gevolg van een te droog zaaibed en een te lage bodemtemperatuur. Het gewenste plantaantal van 100 per m² werd op geen van de drie proeflocaties bereikt. De opbrengsten bleven mede daardoor achter bij die van 1991. De opbrengstverschillen tussen de rassen waren gering. Op het PAGV en Ebelsheerd produceerde het middenvroeg ras het meeste zaad, op 't Kompas het late ras (tabel 3.1).

Tabel 3.1. Zaadopbrengsten (ton/ha; 10% vocht) op de drie proeflocaties

Locatie:	PAGV	ROC Ebelsheerd	ROC 't Kompas	Gemiddeld
<u>Rastype:</u>				
Vroeg	3,95	3,63	3,00	3,53
Midden	4,27	3,66	3,52	3,81
Laat	3,50	3,10	3,83	3,47

Van de drie onderzochte rassen kwam het late ras het beste op. Overige rasverschillen kwamen pas na de bloei tot uiting. Het late ras vertoonde na de bloei nog een sterke lengtegroei en rijpte langzamer af. De andere twee rassen bleven korter en rijpten gelijkmatiger en anderhalf tot twee weken eerder af. Naarmate langer werd gewacht met de oogst, nam de zaaduitval toe. Eind september was op het PAGV van het late ras bijna een ton zaad per ha uitgevallen. Voor het vroeg en middenvroeg ras was dat respectievelijk

ca. 0,6 en 0,4 ton per ha. Uit oogpunt van de oogstzekerheid verdienen vroegrijpende rassen daarom de voorkeur.

De eiwit- en zetmeelgehalten van de drie rassen verschilden in de proeven niet duidelijk van elkaar. Ook had het oogsttijdstip (variërend van eind augustus tot begin oktober) geen duidelijke invloed op het zetmeel- en eiwitgehalte van het zaad.

Verdubbeling van de stikstofgift leidde alleen bij het vroege en late ras tot een geringe meeropbrengst (tabel 3.2) De stikstofgift had nauwelijks invloed op het zetmeel- en eiwitgehalte, respectievelijk 62% en 13% (tabel 4.3).

Vroeg zaaien (9 april t.o.v. 5 mei) leidde niet tot een vroegere oogst, noch tot een hogere opbrengst (tabel 3.3). De opkomst bij de vroege zaai bedroeg 30% en bij de late zaai 40%. De voorsprong in ontwikkeling van het vroeg gezaaid gewas was bij de bloei nauwelijks meer waarneembaar en bij de eind oogst volledig verdwenen. Bovendien kiemde de vroeg gezaaide gierst- melde trager en kwam slechter op, wat resulteerde in een wat lagere zaadopbrengst bij het vroege en late ras. Het zaaimoment had nauwelijks invloed op het zetmeel- en eiwitgehalte, respectievelijk 61% en 13% (tabel 4.3).

In de zaaidichthedenproef op 't Kompas was de opkomst minder dan 20%. De opgekomen planten ontwikkelden zich echter fors en bleken de lage standdichtheid goed te compenseren. Daardoor waren de zaadopbrengsten redelijk. Het opbrengstverschil tussen de zaaidichtheden was gering (tabel 3.4). Het zetmeelgehalte was bij de dichtere zaai iets lager: 60,8% versus 62,2% (tabel 4.3).

Tabel 3.2. Plantdichtheid en zaadopbrengst (ton/ha; 10% vocht) op het PAGV bij twee stikstofgiften

	Plantdichtheid (planten/m ²)	Zaadopbrengst	
		100 kg N/ha	200 kg N/ha
Rastype:			
Vroeg	34	3,79	4,12
Midden	45	4,32	4,21
Laat	63	3,25	3,75
Gemiddeld	47	3,79	4,03

Tabel 3.3. Zaadopbrengst (ton/ha; 10% vocht) te Ebelsheerd bij twee zaaitijden

	Zaaidatum: 9 april		5 mei	
	Rastype:			
Vroeg	3,55	3,71		
Midden	3,73	3,59		
Laat	2,93	3,27		
Gemiddeld	3,40	3,52		

Tabel 3.4. Plantdichtheid (planten/m²) en zaad-
opbrengst (ton per ha; 10% vocht) bij twee zaai-
dichtheden (4 en 8 kg per ha) op ROC 't Kompas

	Plantdichtheid		Zaadopbrengst	
	4 kg/ha	8 kg/ha	4 kg/ha	8 kg/ha
<u>Rastype:</u>				
Vroeg	10	26	3,03	2,97
Midden	27	43	3,39	3,64
Laat	33	63	3,79	3,86
Gemiddeld	23	44	3,40	3,49

3.2 Teelterming

Het oriënterend onderzoek aan gierstmelde in 1991 en 1992 heeft de volgende inzichten gegeven:

- Gierstmelde kan onder Nederlandse omstandigheden zo'n vier tot zes ton zaad per ha produceren.
- Het gewas heeft een sterk compenserend vermogen. De opbrengstverschillen in de proeven bleven daardoor beperkt tot minder dan 20%.
- Van belang voor een goede opkomst zijn een goede zaai- en zaadkwaliteit, een goede zaai- en zaadbereiding en een bodemtemperatuur van minstens 10 °C.
- Waarschijnlijk kan worden volstaan met een stikstofgift van 100 kg per ha. Extra fosfaat en kali zijn niet nodig.
- Schimmelziekten waren in de twee proefjaren van geen betekenis. Wel blijkt het gewas gevoelig te zijn voor zwarte boneluis. Desondanks kan de inzet van gewasbeschermingsmiddelen waarschijnlijk beperkt blijven.
- Bestrijding van onkruiden is wel een probleem, met name van het verwante onkruid melganzevoet.
- Legering is in de twee proefjaren niet opgetreden.
- Het gewas rijpt laat en onregelmatig af. Behalve tussen de planten zijn er ook verschillen in rijping binnen de plant: deze rijpt van boven naar beneden af. De oogst valt in september.
- Met name bij de vroege en middenvroeg rassen blijkt gemakkelijk schot op te treden.
- Maaidorsen bleek goed mogelijk. Het zaad dorst gemakkelijk uit, maar heeft een hoog vochtgehalte en bevat nog veel gewasresten. Minder dan 20% vocht in het geogste zaad lijkt niet haalbaar is. Drogen en schonen van het zaad is noodzakelijk.

4. ONDERZOEK NAAR VERWERKING EN SAMENSTELLING

P.A.M. Steeneken, H.J. Helmens, H.J. Houben, P. Sanders

4.1. Ontwikkeling van een methode voor de verwerking van gierstmelde op laboratoriumschaal

NIKO-TNO heeft het afgelopen jaar voornamelijk besteed aan het ontwikkelen van een methode voor de verwerking van gierstmelde tot zetmeel en eiwit op 250-gram-schaal. Voor de experimenten werd gebruik gemaakt van een partij van 50 kg zaad met een zetmeelgehalte van 61% en een eiwitgehalte van 12%, geleverd door PAGV.

Het zaad wordt eerst gewassen, waarbij naar verwachting het grootste deel van de saponinen verwijderd wordt. Na pletten in een met gladwalsen uitgeruste havermolen worden de zaden gedesintegreerd door ze in overmaat water rond te pompen door een monopomp. Bij deze behandeling wordt het endosperm losgemaakt van de vezel. De vezel blijft hierbij tamelijk grof en is goed filtreerbaar, in tegenstelling tot desintegratie in bijvoorbeeld een Braun-mixer, waarbij veel fijne vezel ontstaat die moeilijk gefiltreerd en uitgewassen kan worden.

Uit het doorgelopen sop (suspensie van endospermbestanddelen) kan het ruwe zetmeel worden afgecentrifugeerd. Het zetmeel wordt gezuiverd door wassen met waterige natronloog bij pH 10-11 en de na centrifugeren nog aanwezige bruine laag af te schrapen. Het gezuiverde zetmeel bevat nog 0,5-0,7% eiwit en wordt voldoende zuiver geacht voor verdere karakterisering.

Het eiwit moet nu gewonnen worden uit een reststroom die niet meer dan 0,3-0,5% eiwit bevat. Van beide uitgeteste methoden, zuur- en hittecoagulatie, geeft eerstgenoemde het beste resultaat en is ook het eenvoudigste uit te voeren. Het eiwitgehalte van het gewonnen, onzuivere eiwit is niet hoger dan 40-50%, ondermeer vanwege contaminatie met sulfaat.

Het zetmeelrendement van deze fractionering bedraagt ongeveer $64 \pm 5\%$. Het eiwitrendement is niet hoger dan ongeveer 40%; de rest van het eiwit is min of meer gelijkelijk verdeeld over vezel en wateroplosbare fractie. Om de zetmeelwinning te stroomlijnen is een continucentrifuge besteld, die echter niet voor de zomervakantie geleverd zal worden.

Gezien de beperkte omvang van het project en het grote aanbod van monsters zal van eiwitwinning voorlopig worden afgezien. Om toch een indruk te krijgen van de hoeveelheid winbaar eiwit is een snelle test voor winbaarheid opgezet. Een kleine hoeveelheid sop wordt aangezuurd en na een wachttijd afgecentrifugeerd. In het gewonnen totaal-endosperm wordt het gehalte aan zetmeel en eiwit bepaald. Op deze wijze wordt een indruk verkregen van de hoeveelheden winbaar zetmeel en eiwit. Te hopen is dat ook de aminozuur-samenstelling van het eiwit aan deze endospermmonsters bepaald kunnen worden. Voor het proefmonster werd aan de hand van deze sneltest een zetmeelrendement van $85 \pm 5\%$ en een eiwitrendement van $59 \pm 4\%$ vastgesteld.

4.2. Ontwikkeling van een methode voor de bepaling van het saponinegehalte in gierstmelde

Gezien het grote aantal in gierstmelde voorkomende saponinen werd gezocht naar een analysemethode op basis van het sapogeenine-aglycon, waarvan er tot nu toe in gierstmelde vier zijn aangetoond, te weten oleanolzuur, hederagenine, 30-O-methylspergulagenaat en fytolaccageenzuur. Voor de scheiding en kwantificering van deze sapogeninen werd een gaschromatografische methode (GC-methode) ontwikkeld. Door gemalen gierstmelde in waterige 2,7M HCl te verhitten, worden uit de saponinen door afsplitsing van de suikerresten de sapogeninen gevormd, die worden geëxtraheerd in chloroform en na trimethylsilylering worden geanalyseerd. De GC-pieken werden geïdentificeerd aan de hand van standaardstoffen, vergelijking met literatuurgegevens en met gaschromatografie-massaspectrometrie (GC-MS). Deze identificatie is nagenoeg definitief.

Aan de hand van een achttal monsters van CPRO met wijd uiteenlopende sapogeeninegehalten (0,03-0,9%) kon worden vastgesteld dat een eenvoudige schuimproef goed correleert met de GC-methode. Behalve een grote spreiding in sapogeeninegehalte is er ook een behoorlijke variatie aangetroffen in de sapogeeninesamenstelling van deze monsters (tabel 4.1).

Tabel 4.1. Samenstelling en gehalten aan sapogeninen in monsters gierstmelde van het CPRO

Monster	Mg. sapogeenine per gram gierstmelde ^a			Samenstelling ^{b,c} (som = 100%)				Schuimhoogte (cm)
	Gem.	S ^d	N ^e	1	2	3	4	
91-5	9,1	0,5	5	40	34	3	22	5,0
91-6	0,9	0,1	5	53	26	8	1	0,4
91-7	0,2	0,0	4	59	2	36	0	0,2
91-8	3,2	0,3	5	72	13	8	8	2,0
91-9	0,4	0,0	3	73	6	21	0	0,4
91-10	0,3	0,1	3	73	0	20	7	0,4
91-11	6,0	0,6	5	80	7	9	4	4,0
91-12	4,8	0,1	2	86	2	12	1	3,9

a: Bepaling met GC na zure hydrolyse, extractie en trimethylsilylering (interne standaard = margarinezuur)

b: 1 = oleanolzuur, 2 = hederagenine, 3 = 30-O-methylspergulagenaat, 4 = fytolaccageenzuur

c: gemiddelde van alle waarnemingen

d: S = standaardafwijking

e: N = aantal metingen per monster

4.3. Samenstelling van gierstmeldemonsters uit de oogst 1992

Van het CPRO werden 40 rassenmonsters ontvangen, afkomstig van twee verschillende locaties. Het PAGV leverde 42 monsters in van de teeltproeven, afkomstig van drie locaties, en vier monsters die bij verschillende temperaturen waren gedroogd. Bovendien werd een monster melganzevoet aangeleverd. Omdat dit sterk verwante onkruid moeilijk is te bestrijden, kan een partij gierstmeldezaad hiermee verontreinigd zijn.

De 87 monsters werden geanalyseerd op zetmeel- en eiwitgehalte; de bepaling van het saponinegehalte was op het moment van verslaglegging bijna afgerond. De resultaten vindt men in de tabellen 4.2 en 4.3. De teeltproeven vertonen weinig variatie: de monsters hebben een gemiddeld zetmeelgehalte van $62 \pm 1,2\%$ en een eiwitgehalte van $12,8 \pm 0,5\%$. De variatie in de rassenmonsters is iets groter; het zetmeelgehalte ligt wat lager ($59 \pm 2,2\%$) dan in de teeltproefmonsters, het eiwitgehalte wat hoger ($14,6 \pm 0,9\%$). Een tweetal late rassen valt op door lage zetmeelgehalten (51 en 53%). Melganzevoet bevat slechts 38% zetmeel, maar wel 16% eiwit.

In het kader van dit project kunnen niet meer dan 40 monsters per oogst worden verwerkt. Deze zijn in overleg met beide betrokken instituten geselecteerd (tabel 4.2 en 4.3).

Tabel 4.2. Analyseresultaten monsters gierstmelde CPRO

Accessies Prof. Broekemahoeve			Uitgezaaide selecties 1991		
Nr	Zetmeel%	Eiwit%	Nr	Zetmeel%	Eiwit%
2128*	58,2	14,2	2202	60,7	13,4
2129*	56,1	15,5	2205	60,8	14,2
2130*	60,6	14,0	2207*	60,9	13,7
2131*	59,5	15,1	2210*	59,3	14,9
2132*	53,2	15,0	2211	60,0	13,8
2133*	58,8	14,6	2212	58,4	14,5
2134*	58,4	15,1	2220	59,8	14,7
2139*	50,7	16,4	2221	59,2	15,3
2141*	59,6	15,2	2222	59,6	14,9
2142*	61,4	14,5	2224	58,6	15,8
2143*	58,8	15,6	2226	60,1	14,6
2144 ^a	61,3	14,4	2230-1	57,8	16,0
2145*	61,4	13,4	2230-2	61,4	14,4
2146	57,2	15,4	2232	55,7	15,6
2147*	56,9	13,9	2235	59,8	14,6
2148*	60,0	13,9	2236	59,3	14,8
2149*	59,2	14,3	2243	58,2	16,3
2150*	59,5	14,2	2246	56,9	16,0
			2259*	61,2	13,2
			2261	60,0	14,0
			2266	61,4	13,0
			2270	60,5	13,4

* deze monsters zijn geselecteerd voor verder onderzoek

a: monster 2144 is het vroege ras van het PAGV

Tabel 4.3 Analyseresultaten monsters gierstmelde PAGV

Rastype	Stikstofgift	Zetmeel%	Eiwit%	Rastype	Zaaitijdstip	Zetmeel%	Eiwit%
Vroeg	100 kg N/ha	60,7	13,3	Vroeg	9 april	59,9	12,2
Vroeg	200 kg N/ha	61,5	13,9	Vroeg	5 mei	59,2	12,9
Midden	100 kg N/ha*	61,9	12,2	Midden	9 april*	62,5	12,2
Midden	200 kg N/ha*	61,8	13,3	Midden	5 mei*	60,8	12,7
Laat	100 kg N/ha	62,2	12,7	Laat	9 april	60,4	13,3
Laat	200 kg N/ha	61,1	12,8	Laat	5 mei	61,0	13,0

* deze monsters zijn geselecteerd voor verder onderzoek

Rastype Zaaidichtheid Zetmeel% Eiwit%				Droogtemperatuur Zetmeel% Eiwit%		
Vroeg	4 kg/ha	62,5	13,4	kamertemp.*	61,2	13,7
Vroeg	8 kg/ha	60,4	13,8	30°C*	62,3	14,0
Midden	4 kg/ha*	60,7	13,1	50°C*	61,2	13,9
Midden	8 kg/ha*	60,9	12,9	70°C*	61,7	13,8
Laat	4 kg/ha	63,5	13,1			
Laat	8 kg/ha	61,2	13,2			

Rastype Oogstdatum Zetmeel% Eiwit%				Rastype Oogstdatum Zetmeel% Eiwit%			
<u>PAGV</u>				<u>ROC Ebelsheerd</u>			
Vroeg	19-8-92*	61,2	12,5	Vroeg	21-8-92	63,5	12,2
Vroeg	3-9-92*	64,8	12,9	Vroeg	4-9-92	63,9	12,4
Vroeg	17-9-92	64,7	12,8	Vroeg	17-9-92	62,4	12,6
Vroeg	30-9-92*	61,7	12,8	Vroeg	1-10-92	63,5	12,4
Midden	19-8-92*	60,9	12,3	Midden	21-8-92	62,2	12,5
Midden	3-9-92*	64,7	12,9	Midden	4-9-92	62,1	12,2
Midden	17-9-92*	63,0	12,9	Midden	17-9-92	62,0	12,6
Midden	30-9-92*	62,3	12,2	Midden	1-10-92	62,5	12,1
Laat	19-8-92*	60,4	12,6	Laat	21-8-92	62,1	12,2
Laat	3-9-92*	61,2	13,1	Laat	4-9-92	61,6	12,5
Laat	17-9-92	62,4	12,4	Laat	17-9-92	61,6	12,9
Laat	30-9-92*	62,5	12,2	Laat	1-10-92	62,7	12,7

Melganzevoet*: 38,9% zetmeel 16,0% eiwit

* deze monsters zijn geselecteerd voor verder onderzoek

5. VERVOLGONDERZOEK

De werkzaamheden van CPRO-DLO in 1993 bestaan uit:

- vermeerdering en evaluatie van nieuwe herkomsten en plantnakomelingschapen;
- opbrengstproef op de Broekemahoeve met 30 herkomsten in drie herhalingen;
- evaluatie van 350 plantselecties op de Broekemahoeve;
- toetsing op resistentie tegen Meloidogyne hapla
- kwaliteitsanalyses van gierstmeldemonsters i.s.m. NIKO-TNO Groningen;
- * onderzoek naar de overerving van zaad- en pluimkleur;
- * selectie op laag saponinegehalte;
- * onderzoek naar schotresistentie en koudetolerantie;
- * onderzoek naar inteeltdepressie;
- * onderzoek naar de mate van kruisbevruchting in het veld en in plastic cabines;
- * onderzoek naar mannelijke steriliteit;

In het werkplan van het CPRO is uitgegaan van extra financiering van het onderzoek uit de herstructurering (LNV) en ISP (EZ).

* Deze activiteiten worden slechts uitgevoerd indien de lopende aanvraag voor de uitbreiding van het veredelingsonderzoek door de herstructureringscommissie wordt goedgekeurd.

Het teeltonderzoek van het PAGV is in 1993 gericht op:

- beproeving van verschillende selecties;
- invloed van oogsttijdstip en N-gift op zaaduitval, schotgevoeligheid en verwerkingskwaliteit;
- invloed van rijenafstand (i.v.m schoffelen), zaaidichtheid en N-gift op opbrengst en kwaliteit;
- invloed van verschillende oogstwijzen op het indrogen van het zaad en de zaaduitval;
- groei-analyse bij enkele gewastypen via zaaidichtheid en N-gift;
- screening van mogelijkheden voor chemische onkruidbestrijding.

De proeven vinden evenals in 1992 plaats op het PAGV en de ROC's 't Kompas en Ebelsheerd.

NIKO-TNO zet in 1993 het verwerkingsonderzoek van 1992 voort. Zoals reeds eerder genoemd onderzoekt het NIKO samen met AVEBE naast de samenstelling ook de verwerkbaarheid van de gierstmeldemonsters die PAGV en CPRO hebben ingeleverd. Tevens zal van een beperkt aantal monsters het zetmeel uitvoerig worden gekarakteriseerd.