

Teeltonderzoek Teff (Eragrostis tef) 2003

Hans van der Mheen

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

De inhoud van dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) in 2003 heeft uitgevoerd met medefinanciering door:

Soil & Crop Improvement (S&C)
Postbus 427
9400 AK Assen

Dit onderzoek is financieel mede mogelijk gemaakt door:

Projectnummer: 510349-1

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 - 29 11 11
Fax : 0320 - 23 04 79
E-mail : infoagv.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	5
2 ZAAITIJDENPROEF KOOIJENBURG	7
2.1 Proefopzet en gewasontwikkeling	7
2.2 Resultaten Zaatijdenproef Kooijenburg	8
3 STIKSTOFBEMESTINGSPROEF KOOIJENBURG.....	11
3.1 Proefopzet en gewasontwikkeling	11
3.2 Resultaten Stikstofbemestingsproef Kooijenburg	12
4 STIKSTOFBEMESTINGSPROEF KOLLUMERWAARD	13
4.1 Proefopzet en gewasontwikkeling	13
4.2 Resultaten Stikstofbemestingsproef Kollumerwaard.....	14
5 CONCLUSIES TEELTONDERZOEK TEFF 2003	15
BIJLAGE 1	17
BIJLAGE 2.....	19
BIJLAGE 3.....	21

Samenvatting

Vanwege de late(over-)zaai, in combinatie met het warme, droge weer tijdens de pluimvorming, bloei en zaadzetting zijn de Teff teeltproeven in het seizoen 2003 weinig succesvol verlopen.

Drie van de zes proeven zijn in het geheel niet geoogst, en de gegevens van de twee bemestingsproeven die wel (of deels) geoogst zijn geven niet de informatie waarvoor ze opgezet waren. Met het verhaal er omheen zijn de resultaten echter goed verklaarbaar. De zaaitijdenproef in Kooijenburg illustreert in extreme mate het belang van een tijdige inzaai, en de mogelijkheden van het gewas Teff om een matige opkomst (dunne stand) in gewasgroei en zaadopbrengst te kunnen compenseren. Het maakt duidelijk dat een wat te dunne en onregelmatige stand niet altijd aanleiding hoeft te zijn om over te zaaien. Ook zijn er interessante rasverschillen, voor wat betreft vroegheid en opbrengstzekerheid, zichtbaar.

1 Inleiding

Na het eerste proefjaar in 2002, met een drietal proeven op Kooijenburg, werd het teeltonderzoek met het 'nieuwe' gewas Teff in 2003 fors uitgebreid. Gepland en aangelegd werden een Oogsttijdenproef op het zand in Kooijenburg, een Zaaitijdenproef op het zand in Kooijenburg en op de zavel in Kollumerwaard en Stikstofbemestingsproeven op drie locaties te weten Kooijenburg (zand), Valthermond (dalgrond) en Kollumerwaard (zavel). In alle proeven werden diverse Teff-herkomsten/rassen meegenomen. Het doel was om kennis op te doen over de meest optimale teeltmethodiek (zaaitijd, oogsttijd en stikstofbemesting) van Teff in de teeltgebieden waar voor S&C, in een substantieel areaal, contractteelt van Teff plaatsvindt.

Het ontwerp en opzet van de proefveldschema's, en de planning rond de inzaai van de proeven, verliep in nauw overleg met S&C. Evenals in 2002 werd bij de inzaai gebruik gemaakt van de 2-meter brede Øyord-proefveldzaamachine. Behoudens de vroege en late zaaitijd van de zaaitijdenproeven werden alle zes de proeven op 29 april gezaaid. Waarschijnlijk doordat iets te diep gezaaid werd en het zaad niet werd aangedrukt werd, ondanks redelijke weersomstandigheden, medio mei duidelijk dat de opkomst, voor een goed verloop van de proeven, te wensen overliet. Bij een gezamenlijke grondige beoordeling van de opkomst op 27 mei werd (met uitzondering van de zaaitijdenproeven) besloten tot overzaai van de oogsttijdenproef en de bemestingsproeven, hetgeen plaatsvond op 2 juni. Dit keer werd zeer oppervlakkig gezaaid en was, binnen 10 dagen tijd, een snelle en volledige opkomst bereikt.

Na een nog maar beperkte gewasontwikkeling (van rond 15 cm) begin juli volgde, ongelukkigerwijs, een langdurige droogteperiode (juli/augustus) met zomerse temperaturen. Het doorschieten van de teff, de pluimvorming en bloei hadden daarvan zeer sterk te leiden. Vooral op de zand- en dalgrond kon het gewas de verdamping niet aan en was er met name bij de hogere giften in de stikstofbemestingsproeven sprake van gewasverbranding. Soms bleef de zaadvorming in de pluimen geheel achterwege. Een, achteraf te laat (in augustus op Kooijenburg en Valthermond), uitgevoerde beregening mocht niet meer baten, en werkte zelfs eerder averechts.

Uiteindelijk heeft deze ongelukkige combinatie van een noodgedwongen overzaai (waardoor een latere gewasontwikkeling), en de sterke droogte/hitte in een nog niet volgroeid gewas, geleid tot grote gewasschade en het volledig moeten afschrijven van proeven. De oogsttijdenproef op Kooijenburg en de bemestingsproef op Valthermond vormden zo weinig zaad dat oogsten niet zinvol was. Van de bemestingsproef op Kooijenburg werden alleen de drie laagste N-objecten geoogst.

Op de zavelgrond op de Kollumerwaard was de vochtsituatie aanmerkelijk beter dan op het zand en kon de gehele bemestingsproef geoogst worden. De zaaitijdenproef was aldaar, door een matige opkomst en sterke veronkruiding, reeds voortijdig opgegeven. De zaaitijdenproef op Kooijenburg werd volledig volgens de opzet uitgevoerd.

Uiteindelijk resulteerde een, door een ongelukkige samenloop van omstandigheden, teleurstellend verlopen Teff-teeltproeven seizoen. Van de (deels) wel geslaagde proeven; de Zaaitijden- en Bemestingsproef in Kooijenburg en de Bemestingsproef in Kollumerwaard, geven de navolgende hoofdstukjes de resultaten.

2 Zaatijdenproef Kooijenburg

2.1 Proefopzet en gewasontwikkeling

De zaatijdenproef had een proefopzet waarin 4 selecties (ras nrs. 1, 2, 3 en 10, ras 1 en 10 bruinzadig, ras 2 en 3 witzadig) in een split-plot proefopzet, op drie zaaitydstippen (16/4, 29/4 en 15/5) in drievoud gezaaid werden. Bruto veldjes van 2x9 meter, waaruit met de Hege proefveld maaimachine, ter bepaling van de zaadopbrengst, 1½x 8 meter netto (12m²) geoogst werd. Zie bijlage 1, voor het proefveldschema.

De opkomst in de eerste en tweede zaaityd verliep traag en was onregelmatig. Met name in de tweede zaaityd (dezelfde zaaityd waarop ook alle overige proeven gezaaid werden) liet de opkomst te wensen over. De derde zaaityd, half mei gaf gemiddeld de hoogste plantaantallen. Ras 2 stond in alle zaaityden het dunst, en ontwikkelde zich van alle rassen het traagst.

De rassen 1, 10 en 3 lieten een gelijkwaardige beginontwikkeling zien. Ondanks de zaaitydverschillen kwam de vegetatieve ontwikkeling van de rassen, met name de gewaslengte eind juli, in de zaaityden Z2 en Z3, sterk overeen (70-80 cm). De gewassen van de eerste zaai (Z1) waren ongeveer 10 cm langer (80-90 cm). Voor de rassen 1, 3, en 10 was dit globaal de eindlengte, het wat tragere ras 2, groeide langer door en bereikte in augustus eenzelfde lengte als de anderen.

Het tijdstip waarop de rassen pluimvorming laten zien verschilt tussen de eerste en tweede zaaityd weinig. Bij het vroegste ras nr. 3 is in de eerste en tweede zaaityd al pluimvorming zichtbaar op 10 juli, in de derde zaaityd is dat ongeveer een week later. In de tweede helft van juli worden, ondanks de verschillen in zaaityd, de verschillen in gewasstadium van hetzelfde ras geringer. Ras 1 en Ras 10 laten de laatste decade van juli in alle zaaityden pluimvorming zien. Ras 2 is daarmee in alle zaaityden het laatst. Door de wat krachtiger vegetatieve groei, en mogelijk betere zaadvorming/zaadvulling, is er in de gewassen (en voornamelijk bij de rassen 3 en 10) van de eerste zaaityd meer legering dan bij de tweede en derde zaaityd.

Ras 1, hoewel vergelijkbaar in groei en ontwikkeling met ras 10 vertoont vanwege een grotere gewasstevigheid een wat latere en beperktere legering dan ras 10 en 3. Ras 2 komt eigenlijk alleen in de eerste zaaityd tot een redelijke pluimvorming en bloei. In de tweede en derde zaaityd is de ontwikkeling van dit ras te traag, blijft het gewas groen, en wordt de bloei en zaadvorming door de droogte nog eens extra bemoeilijkt.

In augustus blijkt dat ras 1, in alle zaaityden, voor wat betreft de snelheid van zaadvorming en rijping duidelijk uitloopt op ras 10 en daarbij nagenoeg de vroegheid van ras 3 evenaart. Duidelijk wordt dat de oogsttijden naar ras en zaaityd gedifferentieerd moest worden uitgevoerd.

Besloten wordt om op 26 augustus ras 3 in alle zaaityden te oogsten en van ras 1 de velden van de eerste en tweede zaaityd. Op 2 september volgde de oogst van ras 1 in de derde zaaityd en van ras 10 in alle drie de zaaityden. De velden in alle drie de zaaityden van ras 2 werden geoogst op 11 september.

2.2 Resultaten Zaaitijdenproef Kooijenburg

De resultaten van de Teff zaaitijdenproef 2003 in Kooijenburg zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. **Resultaten Zaaitijdenproef Kooijenburg KB 1221, PPO 2003.**

	Ras	zaai 16/4	zaai 29/4	zaai 15/5	Lsd-5%	gem/ras
planten/m²	Ras 1	72,0	31,0	127,7	(RxZaaitijd) 26,4	76,9
(10 juni)	Ras 2	36,7	17,3	47,0		33,7
	Ras 3	61,0	29,3	75,0		55,1
	Ras 10	62,3	44,3	101,3		69,3
gemiddeld, planten/m ²		58,0	30,5	87,8	(zaaitijd) 9,7	Lsd-ras 17,0
gewas t/ha	Ras 1	9,7	8,4	9,1	(RxZaaitijd) 1,8	9,1
	Ras 2	9,1	7,4	8,2		8,3
	Ras 3	9,1	8,4	8,5		8,7
	Ras 10	10,2	9,4	9,1		9,6
gemiddeld, gewas t/ha		9,5	8,4	8,7	(zaaitijd) 1,7	Lsd-ras 0,7
zaad kg/ha	Ras 1	1633	1144	314	(RxZaaitijd) 345	1031
	Ras 2	1000	461	169		544
	Ras 3	1600	1469	956		1342
	Ras 10	1283	939	319		847
gemiddeld, zaad kg/ha		1379	1003	440	(zaaitijd) 330	Lsd-ras 142
oogstindex %	Ras 1	17,0	13,6	3,4	(RxZaaitijd) 3,2	11,3
	Ras 2	11,0	6,0	2,0		6,3
	Ras 3	17,5	17,5	11,1		15,4
	Ras 10	12,5	9,9	3,5		8,6
gemiddeld, oogstindex %		14,5	11,8	5,0	(zaaitijd) 2,9	Lsd-ras 1,4

Bij alle rassen, en daardoor ook gemiddeld, zijn de plantaantallen in de tweede zaaitijd het laagst en in de derde zaaitijd het hoogst. Ras 2 scoort in alle zaaitijden de laagste plantaantallen, ras 1 en 10 laten (vooral in zaaitijd 3) de hoogste plantdichtheden zien.

De gewasopbrengsten (totale biomassa) laten tussen de zaaitijden geringe verschillen zien. Van de rassen blijven de nrs. 2 en 3 gemiddeld wat achter bij de nrs. 1 en 10.

De zaadopbrengsten nemen bij latere zaai, gemiddeld, significant af, maar er zijn grote verschillen tussen de rassen. Ras 1 en 3 bereiken bij een vroege zaaitijd beide een hele mooie zaadopbrengst van 1600 kg. De opbrengst van ras 1 valt in de tweede en derde zaaitijd sterk terug, terwijl het vroege ras 3 ook in de latere zaaitijden een redelijke zaadopbrengst weet vast te houden. Het late ras no. 2 heeft alleen in de vroege zaai een relevante opbrengst. Het ras 10 scoort met name in de vroege zaai aanmerkelijk lager dan het, in het eerste deel van de gewasontwikkeling, visueel sterk vergelijkbare ras no 1. Mogelijk speelt het verschil in oogsttijdstip hier doorheen, al werd er bij de oogst van ras 10 geen duidelijke zaaduitval geconstateerd. Ras 2 heeft gemiddeld over de zaaitijden de laagste opbrengst, steeds betrouwbaar in opbrengst toenemend, gevolgd door ras 10, ras 1 en ras 3.

De oogstindex cijfers liggen bij de eerste en tweede zaai op een redelijk niveau (vergelijkbaar/iets hoger, dan de proeven in 2002), maar dalen de laatste zaaitijd zeer sterk.

Deze zaaitijdenproef laat duidelijk zien dat, onder de omstandigheden van het seizoen 2003, alleen de tijdig (vroeg) gezaaide teff, ondanks een matig plantbestand, tot een goede opbrengstvorming in staat is geweest. De half mei gezaaide gewassen zijn, ondanks een betere opkomst en stand, tijdens de bloei door de droogte verbrand, met een minimale zaadproductie als gevolg. Ras 1 en Ras 3 hebben het het beste gedaan. Ras 3 ook nog relatief goed in de laatste zaai.

Deze zaaitijdenproef maakt duidelijk dat de overzaai van de Teff-teeltproeven op 2 juni, achteraf gezien, geen goede beslissing is geweest. Het opbrengst verlagende effect zoals zichtbaar bij de derde zaaitijd half-mei zou, door de toenemende invloed van de ongunstige weersomstandigheden in een kritischer

gewasstadium (van pluimaanleg en bloei) nog eens extra versterkt worden. De matige opkomst/stand van de inzaai op 29 april had door de gewasgroei gecompenseerd kunnen worden met redelijke zaadopbrengsten als gevolg.

3 Stikstofbemestingsproef Kooijenburg

3.1 Proefopzet en gewasontwikkeling

De zaaitijdenproef had een proefopzet waarin 6 selecties (ras nrs. 1, 2, 3, 4, 9 en 10, ras 1 en 10 bruinzadig, rest witzadig) in een split-plot proefopzet in drievoud over vijf stikstofbemestingsniveaus (0, 30, 60, 90 en 120 kg N/ha) werden uitgezaaid. Er ontstonden bruto veldjes van 2x9 meter, waaruit met de Hege proefveld maaimachine, ter bepaling van de zaadopbrengst, 1½x8 meter netto (12m²) geoogst werd. De stikstof werd voor de grondbewerking, in de blokken zoals aangegeven in het proefveldschema, toegediend en juist voor het zaaien met een spitmachine ingewerkt. Zie bijlage 2, voor het proefveldschema.

Zoals reeds in de inleiding aangegeven was de opkomst van de inzaai op 26 april onvoldoende en werd (na doodspuiten van de eerste zaai en het aanwezige onkruid) op 2 juni overgezaaid. Deze zaai liet een snelle, vrijwel volledige, opkomst zien. Op 25 juni stonden de teff rassen, bij een lengte van 10-11 cm, er allemaal keurig regelmatig bij. Op 10 juli is er nog weinig verschil in kleur en ontwikkeling tussen de rassen, al is ras 3 is het langst en ras 2 het kleinst. Wel tekenen zich de 0-stikstofblokken lichter af, hetgeen betekent dat de N-bodemvoorraad (van rond de 30 kg) opgesoupeerd is. Ook de droogte die in juli een aanvang neemt draagt niet bij tot een goede mogelijkheid voor opname van vocht en stikstof voor de teff die zich nu volop in de vegetatieve ontwikkelingsfase bevindt. Op 31 juli zijn de 0-stikstofblokken inmiddels aardig gelig, en beginnen ook de 30 en 60 kg N blokken lichter te kleuren. Ras 3 is met 60-70 cm het langst, de overige rassen zijn met 50-60 cm lengte vergelijkbaar. De gewaslengte verschilt maar weinig tussen de verschillende stikstofgiften en zal ook naar het eind van het seizoen toe, nog maar beperkt (10-15 cm) toenemen. Er begint zich een eerste rasvolgorde in vroegheid/ontwikkeling af te tekenen. Ras 3 is daarbij het vroegst, gevolgd door Ras 4, 1 en 10, waarna Ras 9 en als laatste Ras 2.

Half-augustus, in het gewasstadium van pluimvorming en bloei, wordt de eerste gewasverbranding zichtbaar van de gewassen in de hoogste stikstofblokken (90 en 120 kg N/ha). In eerste instantie is dit het sterkst zichtbaar in de vroege rassen 3, 4, en 1, waarvan de zaadvorming reeds duidelijk op gang is. Later wordt duidelijk dat in de latere rassen de pluimvorming zelf schade oploopt en, in de hoogste N-objecten, nagenoeg geen sprake meer is van bloei en zaadvorming. Een berekening helpt niet meer. Waarschijnlijk was dit alleen vóór de pluimvorming zinvol geweest.

Op 21 augustus is visueel waarneembaar dat bij alle rassen de schade door verbranding (aantasting van de bloeiwijze) groter is bij toenemende stikstofgift. De rassen zijn duidelijk te karakteriseren. Ras 3 is het vroegst en vertoont de meeste geelverkleuring. De rassen 1 en 4 volgen daarna, zijn het donkerst van kleur en staan nog stevig overeind. Ras 10 zit qua vroegheid net achter ras 1 en 4, maar is daarentegen als een slap gewas sterk gelegd. De rassen 9 en 2, tenslotte, zijn het laatst in ontwikkeling, staan rechtop en zijn lichtgroen van kleur.

In september wordt, wegens een gebrek aan (of het geheel ontbreken van) zaadvorming, vastgesteld dat het weinig zin heeft de veldjes uit de 90 en 120 kg N-bemestingsblokken te oogsten. Op 17 september worden van alle zes de rassen de 0, 30 en 60 kg/ha N objecten geoogst.

3.2 Resultaten Stikstofbemestingsproef Kooijenburg

De resultaten van de Teff Stikstofbemestingsproef 2003 in Kooijenburg zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. **Resultaten Stikstofbemestingsproef Kooijenburg KB 1222, PPO 2003.**

	Ras	N1 0 kg N	N2 30 kg N	N3 60 kg N	Lsd-5%	gem/ras
gewas t/ha	Ras 1	9,6	10,6	8,9	(RxStikstof) 1,6	9,7
	Ras 2	9,1	10,2	8,9		9,4
	Ras 3	7,0	7,8	9,8		8,2
	Ras 4	8,7	9,7	9,2		9,2
	Ras 9	9,2	10,0	9,5		9,6
	Ras 10	9,4	10,4	9,9		9,9
gemiddeld, gewas t/ha		8,8	9,8	9,4	(stikstof) 1,2	Lsd-ras 1,2
zaad kg/ha	Ras 1	725	403	161	(RxStikstof) 202	430
	Ras 2	164	99	68		111
	Ras 3	667	554	311		511
	Ras 4	602	373	239		404
	Ras 9	318	239	92		217
	Ras 10	352	267	144		254
gemiddeld, zaad t/ha		471	323	169	(stikstof) 165	Lsd-ras 137
oogstindex %	Ras 1	7,8	3,8	1,8	(RxStikstof) 2,2	4,5
	Ras 2	1,7	1,0	0,8		1,1
	Ras 3	9,4	7,1	3,1		6,5
	Ras 4	7,0	3,9	2,6		4,5
	Ras 9	3,3	2,3	0,9		2,2
	Ras 10	3,7	2,7	1,4		2,6
gemiddeld, oogstindex %		5,5	3,5	1,8	(stikstof) 1,6	Lsd-ras 1,6

De totaal-gewasopbrengsten zijn vanwege een dichte stand, ondanks de droogte en in vergelijking met de zaaitijdenproef, hoog. De zaadopbrengsten zijn laag en nemen af bij toenemende stikstofgift. De vroege rassen 3, 1 en 4 hebben, bij alle stikstofgiften het best geproduceerd. Opvallend is de, relatief geringe terugval in zaadopbrengst (bij toenemende N-gift), van ras 3. De oogstindexen komen, als gevolg van een hoge gewas- en lage zaadopbrengst zeer ongunstig uit!

Vanwege de late overzaai (op 2 juni), en gegeven de (extreme) weersomstandigheden is de teff in deze stikstofbemestingsproef (als het ware) in de bloei gesmoord. Naarmate een hogere stikstofgift verstrekt was, bleek de gevoeligheid voor de droogte en verbranding van de bloei groter. De hoogste twee N-objecten zijn daarom, omdat er nauwelijks sprake was van zaadvorming, niet geoogst. Zelfs bij de (lage) 0, 30 en 60 N objecten is, in tegenstelling wat als gevolg van een toenemende stikstofbemesting verwacht mag worden, een duidelijke opbrengstdaling bij toenemende stikstofgift zichtbaar. Ras 3 scoort, onder deze slechte omstandigheden, evenals in de zaaitijdenproef het best.

4 Stikstofbemestingsproef Kollumerwaard

4.1 Proefopzet en gewasontwikkeling

De zaaitijdenproef had, had dezelfde opzet als in Kooijenburg; Dezelfde zes selecties (ras nrs. 1, 2, 3, 4, 9 en 10) werden in een split-plot proefopzet in drievoud over vijf stikstofbemestingsniveaus (0, 30, 60, 90 en 120 kg N/ha) uitgezaaid. Er ontstonden bruto veldjes van 2x9 meter, waaruit met de Hege proefveld maaimachine, ter bepaling van de zaadopbrengst, 1½x8 meter netto (12m²) geoogst werd. Op de zavelgrond van Kollumerwaard werd de stikstof na de eerste inzaai (begin mei) in de blokken zoals aangegeven in het proefveldschema, toegediend en niet, zoals in de stikstofbemestingsproef op zandgrond, bij de zaaibedbereiding ingewerkt. Zie bijlage 3, voor het proefveldschema.

Zoals reeds in de inleiding aangegeven was de opkomst van de inzaai op 26 april onvoldoende en werd (na doodspuiten van de eerste zaai en het aanwezige onkruid en een nieuwe ondiepe zaaibedbereiding met een snelegg) op 2 juni overgezaaid. De opkomst was opnieuw verre van volledig en er waren (misschien door de tweede zaaibedbereiding en pleksgewijze verslemping door regenval direct na de zaai), onregelmatig over het proefveld structuurplekken zichtbaar met een dunnere stand. Op 25 juni waren de teff rassen, met een lengte van 6-7 cm, minder ontwikkeld dan op het zand. De stand was redelijk, maar vooral in de voorste baan van het proefveld (veld 1-18) pleksgewijs wat dun. Op 10 juli werd, in vergelijking met het zandproefveld, opnieuw een wat korter gewas waargenomen (gem. 15 cm) met een evenwel een erectere (maar 'iele') groeiwijze. Duidelijk onderscheidbaar zijn het kortste (R2) en het verst ontwikkelde (R3) ras. Er zijn nog geen verschillen zichtbaar tussen de stikstofniveaus.

Omdat er niet eerder aan toegekomen wordt, vindt er pas op 21 augustus opnieuw een waarneming van het proefveld plaats. De teff op de zavelgrond vertoont op dat moment veel minder de sterke verbrandingsverschijnselen, zoals zichtbaar op het zandproefveld. Ondanks een gemiddeld beperkte gewaslengte (van 60-70 cm) is er bij alle rassen, en vooral in de 60, 90 en 120 kg/ha stikstofblokken, sprake van een sterke gewaslegering. Nog steeds is de ontwikkeling van ras 3 het vroegst en van ras 2 het laatst. Bij ras 3 wordt al zaadvorming geconstateerd. De bruinzadige rassen 1 en 10 zijn sterk vergelijkbaar (fijne pluimen en donkere gewaskleur, ras 1 het 'pluimrijkst'). Al behoort ras 4 (met ras 3 en ras 1) tot de vroegste rassen, toch is er enige gelijkenis, qua grofheid van de pluimen en mate van legering, met het veel latere ras 9. Ras 2 is ook op de zavelgrond het laatst en staat op 21 augustus met de minste pluimen het meest rechtop.

De zaadvorming en rijping van de teff op zavelgrond is later maar de verschillen in gewaskleur tussen de stikstofobjecten en de schade van gewasverbranding door droogte lijkt aanzienlijk minder te zijn dan op zandgrond. Er wordt dan ook besloten om de proef in z'n geheel te oogsten, hetgeen op 1 oktober plaatsvindt.

4.2 Resultaten Stikstofbemestingsproef Kollumerwaard

De resultaten van de Teff Stikstofbemestingsproef 2003 in Kollumerwaard zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. **Resultaten Stikstofbemestingsproef Kollumerwaard KW 0327, PPO 2003.**

	Ras	0 kg N	30 kg N	60 kg N	90 kg N	120 kgN	Lsd-5%	gem/ras
gewas t/ha	Ras 1	8,1	8,4	7,3	7,3	6,2	(RXN) 1,9	7,5
	Ras 2	8,9	8,2	7,3	6,4	5,8		7,3
	Ras 3	7,6	7,9	7,6	6,7	5,7		7,1
	Ras 4	8,3	7,8	7,7	6,4	5,7		7,2
	Ras 9	8,8	8,5	8,6	7,5	6,5		8,0
	Ras 10	9,4	8,6	7,4	7,0	5,8		7,6
gemiddeld, gewas t/ha		8,5	8,3	7,6	6,9	6,0	(N) 1,1	Lsd R 1,5
zaad kg/ha	Ras 1	1072	1108	808	817	583	(RxN) 214	878
	Ras 2	119	133	125	119	97		119
	Ras 3	858	683	647	544	408		628
	Ras 4	628	622	558	444	283		507
	Ras 9	511	489	444	417	319		436
	Ras 10	978	867	597	669	475		717
gemiddeld, zaad kg/ha		694	650	530	502	361	(N) 119	Lsd R 170
oogstindex%	Ras 1	13,2	13,1	11,1	11,0	9,3	(RXN) 2,0	11,6
	Ras 2	1,3	1,6	1,7	1,8	1,7		1,6
	Ras 3	11,2	8,5	8,5	8,1	7,1		8,7
	Ras 4	7,4	7,4	7,0	6,8	4,9		6,7
	Ras 9	5,8	5,7	5,2	5,5	4,9		5,4
	Ras 10	10,5	10,1	8,4	9,7	8,3		9,4
gemiddeld oogstindex %		8,3	7,7	7,0	7,1	6,0	(N) 0,9	Lsd R 2,0

De totale gewasmasse ligt, ondanks de wat dunnere stand, op een gelijkwaardig niveau als de bemestingsproef in Kooijenburg. In tegenstelling tot de theorie is er bij de meeste rassen, en gemiddeld, sprake van een geleidelijke teruggang van de gevormde gewasmasse bij een toenemende stikstofbemesting (vooral vanaf 30 en 60 kg N naar de hogere giften).

De zaadopbrengsten liggen in deze proef op Kollumerwaard op een hoger niveau dan op het zand maar laten ook een (alhoewel iets minder drastische) afname zien bij toenemende stikstofbemesting.

De late rassen 2 en 9 doen het ook op de zavel het slechtst. Opvallend is de goede en (tot aan 60 kg N/ha) redelijk stabiele zaadopbrengst van ras 1 en, hoewel in mindere mate, van ras 10. Op de zavel bereiken deze twee bruinzadige rassen hogere zaadopbrengsten dan het (op het zand zo goed en stabiel opbrengende) vroegste ras 3 en het, in vroegheid daaropvolgende ras 4. Dit kan te maken hebben met een, voor deze twee rassen, iets te late oogsttijdstip waardoor zaaduitval kan hebben plaatsgehad. Door de hogere zaadopbrengsten en de wat lagere gewasmasse's zijn de oogstindexen beter dan in de bemestingsproef op het zand.

De schade als gevolg van de droogte is in de bemestingsproef op zavelgrond is duidelijk minder dan in de proef op het zand. Door een betere vochtvoorziening vanuit de bodem hebben de gewassen de verdamping beter aangekund. Maar ook hier is er het beeld van een afnemende gewas en zaadopbrengst bij een toenemende stikstofgift. De bruinzadige rassen R1 en R10 komen er in deze proef het beste (minst gevoelig voor de droogte/hitte) uit.

5 Conclusies teeltonderzoek Teff 2003

Het verloop van de teeltproeven en de, uiteindelijk beperkt beschikbaar gekomen, proefresultaten zijn in extreme mate beïnvloed door het feit dat, vanwege een onvoldoende geachte opkomst en stand, op 2 juni werd overgezaaid in combinatie met de uitzonderlijk (langdurige droge en warme) weersomstandigheden in het zomerseizoen nadien.

Duidelijk is geworden dat een juiste inzaai van teff grote aandacht verdient. Een zeer oppervlakkige inzaai in een vast zaabed, waarbij het zaad ook nog eens zou moeten worden aangedrukt, lijkt de voorkeur te verdienen.

De zaaitijdenproef in Kooijenburg, die (inherent aan de opzet van een tijdgebonden inzaai) niet anders dan kon worden doorgezet, illustreert in extreme mate het belang van een tijdige inzaai (eind-april/begin-mei) van het gewas, en van de mogelijkheden van teff om een matige opkomst (en dunne stand) in gewasgroei en zaadopbrengst goed te kunnen compenseren.

Vergelijking van de opbrengstresultaten van de zaaitijdenproef met de overgezaaide stikstofbemestingsproeven maakt (in retrospectief) duidelijk dat een wat te dunne en onregelmatige stand, vanuit de gewenste opbrengstzekerheid, niet zondermeer aanleiding hoeft te zijn om over te zaaien.

Beide bemestingsproeven laten, a.g.v. de uitzonderlijke omstandigheden, en geheel in tegenstelling met de theorie, afnemende opbrengsten zien bij een toenemende stikstofgift.

Een advies voor een optimaal basis stikstofbemestingsniveau voor zowel zand als zavel, kon daardoor niet worden vastgesteld.

Uit de in de proeven vergeleken rassen komen, voor wat betreft vroegheid en opbrengstzekerheid in het seizoen 2003, interessante rasverschillen naar voren;

S&C-ras 3 is vroeg en, met name op zandgrond goed en, m.b.t. zaaitijd en bemestingsniveau, vrij stabiel in opbrengst.

De bruinzadige S&C-rassen 1 en 10 produceerden alle twee met name goed op de zavelgrond.

S&C-ras 2, en in iets mindere mate ras 9 zijn traag ontwikkelende gewassen, met in 2003 lage zaadopbrengsten.

Bijlage 1

Zaaitijdenproef Eragrostis tef (Teff)

Onderzoeker: Hans v.d. Mheen
Vervanger:

Toestel:
91504

Registratienr: KB 1221
Projectnr.: 110208
Oogstjaar: 2003
Locatie: Kooijenburg
Perceel: 25/26

Algemene gegevens:

Gewas	:	Eragrostis tef (Teff)
Voorvrucht	:	Aardappelen
Ras	:	4 rassen
Rijenafstand	:	12,5 cm
Afstand in de rij	:	Niet gespecificeerd
Zaai-/Plantmoment	:	Drie zaaitijden; half april, eind april/begin mei, half mei
Zaai-/Plantmethode	:	Øyord
Zaizaadhoeveelheid	:	3 kg/ha
Zaaidiepte	:	½ cm
Bemesting	:	N: 75 kg/ha P: K:
Onkruidbestrijding	:	In overleg
Groeiregulatie	:	n.v.t.
Plaagbestrijding	:	n.v.t.
Ziektebestrijding	:	n.v.t.
Oogst	:	Maaien (opvangen in zakken) met de Hege-proefveldmaaimachine
Aantal parallellen	:	3
Aantal objecten	:	12
Veldjesgrootte	:	bruto : 2 x 9 = 18 m ² netto : 1,5 x 8 = 12 m ²
Aantal planten/veldje	:	Niet gespecificeerd
Oogst niet vernietigen	:	
Bijzondere wensen	:	

Factoren met Niveaus

Factor code	Factor omschrijving	Niveau code	Niveau Omschrijving / instelling
Z	Zaaitijd	Z1	Zaaitijd 1 (15/4)
		Z2	Zaaitijd 2 (29/4)
		Z3	Zaaitijd 3 (13/5)
R	Ras	R1	S&C nr. 1
		R2	S&C nr. 2
		R3	S&C nr. 3
		R4	S&C nr. 10

Schema van het proefveld:



R1	R2	R3	R10	R3	R1
Z1	Z1	Z1	Z1	Z2	Z2
36	35	34	33	32	31

R10	R2	R2	R10	R3	R1
Z2	Z2	Z3	Z3	Z3	Z3
30	29	28	27	26	25

R3	R10	R1	R2	R10	R2
Z3	Z3	Z3	Z3	Z1	Z1
24	23	22	21	20	19

R3	R1	R1	R2	R10	R3
Z1	Z1	Z2	Z2	Z2	Z2
18	17	16	15	14	13

R2	R3	R10	R1	R1	R3
Z2	Z2	Z2	Z2	Z3	Z3
12	11	10	9	8	7

R2	R10	R3	R10	R1	R2
Z3	Z3	Z1	Z1	Z1	Z1
6	5	4	3	2	1

8 m

Herh.3

Herh.2

Herh.1

4 x 2 m

Bijlage 2

Stikstoftrappenproef Eragrostis tef (Teff)

Onderzoeker: Hans v.d. Mheen
Vervanger:

Toestel:
91504

Registratienr.: KB 1222
Projectnr.: 110208
Oogstjaar: 2003
Locatie: Kooijenburg
Perceel: 25/26

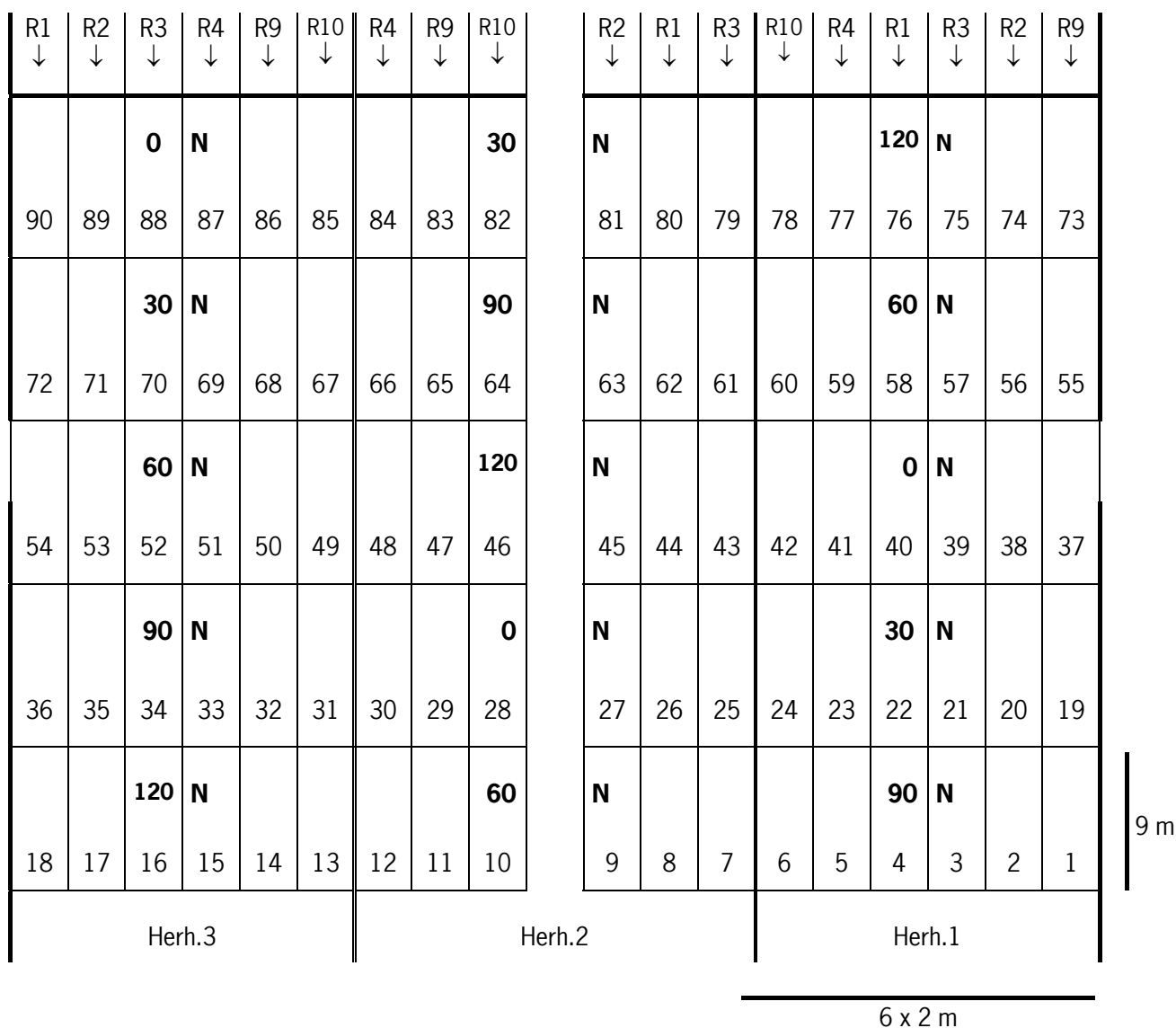
Algemene gegevens:

Gewas	:	Eragrostis tef (Teff)
Voorvrucht	:	Aardappelen
Ras	:	6 Teff-rassen
Rijenafstand	:	12,5 cm
Afstand in de rij	:	Niet gespecificeerd
Zaai-/Plantmoment	:	2 juni
Zaai-/Plantmethode	:	Øyord
Zaizaadhoeveelheid	:	3 kg/ha
Zaaidiepte	:	½ cm
Bemesting	:	N: vijf nivo's P: K:
Onkruidbestrijding	:	In overleg
Groeiregulatie	:	n.v.t.
Plaaibestrijding	:	n.v.t.
Ziektebestrijding	:	n.v.t.
Oogst	:	Maaien (opvangen in zakken) met de Hege-proefveldmaaimachine
Aantal parallellen	:	3
Aantal objecten	:	30
Veldjesgrootte	:	bruto : 2 x 9 = 18 m ² netto : 1,5 x 8 = 12 m ²
Aantal planten/veldje	:	Niet gespecificeerd
Oogst niet vernietigen	:	
Bijzondere wensen	:	

Factoren met Niveaus

Factor code	Factor omschrijving	Niveau code	Niveau Omschrijving / instelling
N	Stikstofnivo	N1	0 kg N/ha
		N2	30 kg N/ha
		N3	60 kg N/ha
		N4	90 kg N/ha
		N5	120 kg N/ha
		R	Ras
		R2	S&C nr. 2
		R3	S&C nr. 3
		R4	S&C nr. 4
		R5	S&C nr. 9
		R6	S&C nr. 10

Schema van het proefveld:



Bijlage 3

Stikstoftrappenproef Eragrostis tef (Teff)

Onderzoeker: Hans v.d. Mheen

Vervanger:

Toestel:
91504

Registratienr: KW 0327
Projectnr.: 110208
Oogstjaar: 2003
Locatie: Kollumerwaard
Perceel: 12c

Algemene gegevens:

Gewas	:	Eragrostis tef (Teff)
Voorvrucht	:	Suikerbieten
Ras	:	6 Teff-rassen
Rijenafstand	:	12,5 cm
Afstand in de rij	:	Niet gespecificeerd
Zaai-/Plantmoment	:	2 juni
Zaai-/Plantmethode	:	Øyord
Zaai-zaadhoeveelheid	:	3 kg/ha
Zaaidiepte	:	½ cm
Bemesting	:	N: vijf nivo's P: K:
Onkruidbestrijding	:	In overleg
Groeiregulatie	:	n.v.t.
Plaagbestrijding	:	n.v.t.
Ziektebestrijding	:	n.v.t.
Oogst	:	Maaien (opvangen in zakken) met de Hege-proefveldmaaimachine
Aantal parallellen	:	3
Aantal objecten	:	30
Veldjesgrootte	:	bruto : 2 x 8 = 16 m ² netto : 1,5 x 8 = 12 m ²
Aantal planten/veldje	:	Niet gespecificeerd
Oogst niet vernietigen	:	
Bijzondere wensen	:	

Factoren met Niveaus

Factor code	Factor omschrijving	Niveau code	Niveau Omschrijving / instelling
N	Stikstofnivo	N1	0 kg N/ha
		N2	30 kg N/ha
		N3	60 kg N/ha
		N4	90 kg N/ha
		N5	120 kg N/ha
R	Ras	R1	S&C nr. 1
		R2	S&C nr. 2
		R3	S&C nr. 3
		R4	S&C nr. 4
		R5	S&C nr. 9
		R6	S&C nr. 10

Schema van het proefveld:

