

fertilization was tested in winter wheat during 1987-1990. The 'N-window' is a small patch in the field (about 100 m²), that receives about 30 kg N/ha less than the surrounding crop at the first nitrogen application in February/March. The time that this patch becomes visible (clearly contrasting) in the field provides information about the N-status of the crop and can be used as application time for nitrogen. The 'N-window' appeared to be useful in supporting

the actual recommended system for nitrogen application. In cases of a (too) low or a (too) high first nitrogen application, the 'N-window' made it possible to take timely action to adjust the nitrogen dressing; yield reduction could be prevented.

The results showed that a 'nitrogen-window' can be a useful tool in the application of nitrogen to winter wheat; this may be even more important in low input systems, such as integrated growing systems.

Ras en stikstof bij de teelt van wintertarwe voor zetmeel- en glutenproductie

Variety and nitrogen when growing winter wheat for starch- and gluten production
ing. J.G.N. Wander, ROC Rusthoeve

Inleiding

Door de Nederlandse zetmeelindustrie wordt thans overwegend buitenlandse tarwe verwerkt. De in Nederland geproduceerde tarwe is voor de productie van gluten en zetmeel minder geschikt. De industrie heeft grote homogene partijen nodig.

In een aantal proeven is onderzocht hoe de kwaliteit verbeterd kan worden door de rassenkeuze en de stikstofbemesting. In het onderzoek waren rassen opgenomen die een duidelijk verschillende korrelhardheid hebben. Vooral de hoogte van de tweede stikstofgift alsmede de hoogte en het tijdstip van de derde stikstofgift kunnen invloed hebben op de kwaliteitsfactoren.

Opzet van het onderzoek

Het onderzoek werd uitgevoerd in 1988, 1989 en

1990 door het ROC Rusthoeve te Colijnsplaat. De proeven werden aangelegd als volledig ingelote tweefactoriële blokkenproeven in drievoud. De onderzochte rassen waren: Okapi, Obelisk en Camp Rémy. De eerste stikstofgift werd steeds aangewend volgens het bemestingsadvies. De stikstofbemestingsobjecten zijn weergegeven in tabel 46.

Proefveldgegevens en uitvoering

In tabel 47 is een aantal algemene gegevens over de proefvelden en over de uitvoering weergegeven. De proeven werden aangelegd op zavelgrond. Van elk ras werden 325 zaden per m² verzaaid. In tabel 47 zijn de bereikte plantaantallen weergegeven.

In 1988 en 1989 bedroeg de hoeveelheid minerale stikstof in de bodem ongeveer 60 kg N per ha, waarna een gebruikelijke eerste gift van 70 à 80 kg N per ha werd gegeven. In januari 1990 was de voorraad

Tabel 46. Objecten stikstofbemesting.

stadium:	F	tweede gift	derde gift	vierde gift
	DC	6 à 7 31 à 32	10 45	10.5.1 61
n1		0	0	0
n2		60	0	0
n3		60	40	0
n4		60	120	0
n5		100	0	0
n6		60	0	40

Tabel 47. Proefveldgegevens en uitvoering.

	RH 1161 26-10-87	RH 1222 4-11-88	RH 1288 19-10-89
zaaidatum			
plantaantal herfst			
Okapi	273	157	263
Obelisk	263	191	269
Camp Rémy	239	208	284
N-min. voorraad			
0-30 cm	2	8	20
30-60 cm	13	19	59
60-100 cm	40	30	186
totaal	56	57	264
basis N-gift kg N/ha	81	70	0
oogstdatum	18-8-88	4-8-89	8-8-90

minerale stikstof echter zeer hoog (264 kg N per ha). Daarom werd geen basis N-gift aangewend. In april was de voorraad gedaald tot 105 kg N/ha. De kleur van de tarwe was iets lichter dan tarwe waarop in februari wel een N-gift was gestrooid. Alle proeven werden tweemaal met CCC gespoten. Alleen in de in 1990 uitgevoerde proef trad legering op in Okapi, vooral op object n2.

Van alle objecten werd in enkelvoud een kwaliteitsanalyse op diverse kenmerken uitgevoerd.

De resultaten van dit onderzoek zijn uitgebreid verslagen in een intern verslag van ROC Rusthoeve. In dit artikel zijn de resultaten daarvan samengevat.

Resultaten

Opbrengsten en opbrengstcomponenten

Het effect van het ras en de stikstofbemesting was in de verschillende jaren iets verschillend (tabel 48). Obelisk gaf de hoogste opbrengst, Camp Rémy kwam gemiddeld op de tweede plaats. Met de stikstofbemesting volgens object n4 werd gemiddeld de hoogste opbrengst bereikt. De verschillen tussen de objecten n3, n4, n5 en n6 waren klein en wiskundig niet betrouwbaar.

In elke proef zijn in kleine gewasmonsters de opbrengstcomponenten bepaald. De resultaten gemid-

Tabel 48. Korrelopbrengsten van drie rassen (A) en zes N-objecten (B) in 1988-1990.

A. rassen	Okapi			Obelisk			Camp Rémy		
1988	96,8			101,1			93,0		
1989	73,5			81,4			79,6		
1990	84,8			101,9			96,7		
B. stikstofobjecten	n1	n2	n3	n4	n5	n6	gem.		
1988	95,1	96,7	96,6	98,4	97,3	97,4	96,9		
1989	71,2	78,4	80,3	80,8	79,7	78,5	78,2		
1990	98,9	90,0	94,1	96,1	93,6	94,1	94,5		
Okapi	87,0	82,9	84,0	88,1	84,0	84,0	85,0		
Obelisk	92,2	94,1	95,2	95,1	95,8	96,2	94,7		
Camp Rémy	86,0	88,1	91,8	92,0	90,8	89,8	89,8		
gem.	88,4	88,4	90,3	91,8	90,2	90,0	89,8		

LSD (0,05) voor gemiddelden over de jaren:

4,33 kg per are voor onderlinge vergelijking alle objecten

2,50 kg per are voor vergelijking gemiddeld stikstofeffect

1,77 kg per are voor vergelijking gemiddeld raseffect

Tabel 49. Aantal aren per m², korrels per aar, korrels per dm² en het duizendkorrelgewicht in 1988-1990.

	aren per m ²	korrels per aar	korrels per dm ²	duizend- korrelgewicht
Okapi	502	34	167	51
Obelisk	452	44	194	49
Camp Rémy	467	43	197	46
n1	459	40	179	49
n2	487	40	189	47
n3	477	40	186	49
n4	476	40	188	49
n5	486	40	189	48
n6	457	41	184	49

deld over de jaren zijn weergegeven in tabel 49. De gewasstructuur werd door het raseffect vooral in het aantal korrels per aar beïnvloed. De stikstofbemesting had weinig invloed op de gewasstructuur.

Kwaliteitsanalyse

Een goede kwaliteit wordt gekenmerkt door hoge waarden voor hectolitergewicht, eiwitgehalte, uitmaling, valgetal, Zeleny- of sedimentatiewaarde, waterabsorptie, het natte en droge glutengehalte en het alveogram; het aandeel wateroplosbare stoffen en -eiwitten moet laag zijn. Voorts zijn zachte korrels gewenst, omdat deze bij het malen minder zetmeelbeschadiging geven.

Schot is ongewenst; het valgetal moet minstens 220 bedragen. Naast een hoog eiwitgehalte is een goede eiwitkwaliteit gewenst. Dat betekent hoge waarden voor de sedimentatiewaarde (minstens 25, beter 35) en voor het alveogram.

In 1988 werd het kwaliteitsonderzoek uitgevoerd door het IGMB te Wageningen; in 1989 en 1990 door Cerestar Benelux BV te Sas van Gent.

Uit het onderzoek in 1988 kwam naar voren, dat het eiwitgehalte en de hoeveelheid wateroplosbare stoffen en eiwitten afhankelijk waren van de rassenkeuze. Camp Rémy gaf voor alle drie componenten betere resultaten dan Obelisk en Okapi. De stikstofbemesting beïnvloedde het eiwitgehalte in sterke mate, maar had geen invloed op de wateroplosbare stoffen en -eiwitten.

De kwaliteitsgegevens van 1989 en 1990 zijn gemiddeld en vermeld in tabel 50. De effecten van rassen

laten zien dat Okapi betreffende veel eigenschappen als niet of minder geschikt werd gewaardeerd. Dit gold met name ten aanzien van uitmaling, eiwitgehalte, gluteneigenschappen en het alveogram; de zachte korrel is gunstig. Obelisk voldeed redelijk. Dit ras had een te lage waarde voor de Zeleny-sedimentatie, ondanks een hoog eiwitgehalte. De beoordeling van de natte gluten was redelijk, maar het alveogram was ongunstig. Bij Obelisk kunnen problemen optreden bij de separatie van gluten en zetmeel. De samenkitting van de gluten is dan onvoldoende, waardoor de gluten door de zeven lopen. Camp Rémy werd op vrijwel alle eigenschappen als goed of zeer goed beoordeeld. Een optimale kwaliteit voor de zetmeel- en glutenproductie kan ook met een iets minder goed ras bereikt worden. Een groot probleem voor de teelt van Camp Rémy is de matige wintervastheid.

Uit de kwaliteitsanalyse blijkt dat met een stikstofbemesting volgens object n4 het beste resultaat werd behaald. Dit object werd gekenmerkt door een duidelijk hoger eiwitgehalte dan de andere N-objecten. Mede daardoor werden ook de sedimentatie, het percentage natte en droge gluten en het alveogram positief beïnvloed. Object n3 kwam op een goede tweede plaats. Object n4 was vooral beter dan object n3 op eiwitgehalte en Zeleny-sedimentatie. Een derde stikstofgift is dus belangrijk. Er kan zelfs beter een late derde gift gegeven worden dan geen derde gift. De optimale hoogte van de derde gift ligt waarschijnlijk tussen 40 en 120 kg N per ha. Er werden geen wiskundig betrouwbare interacties gemeten tussen de stikstofbemesting en het ras.

Tabel 50. Effect van rassenkeuze (A) en stikstofbemesting (B) op kwaliteitsanalyse (uitgevoerd door Cerestar Benelux BV te Sas van Gent); 1989/1990.

A. rassenkeuze	Okapi	Obelisk	Camp Rémy	LSD
hectolitergewicht	77	80	79	1,0
extractie	61	61	63	0,6
valgetal	312	328	318	n.s.
eiwitgehalte	13,3	13,7	13,6	n.s.
Zeleny-sedimentatie	29	22	41	2,5
hardheid	49	69	61	3,0
waterabsorptie	56	60	59	0,5
percentage natte gluten	24	28	27	1,1
percentage droge gluten	8,4	9,6	9,4	0,6
beoordeling natte gluten	5	6	8	0,8
alveogram bloem P max	42	47	61	3,4
alveogram bloem L	96	117	124	8,8
alveogram bloem W	119	108	213	10,2

B. stikstofbemesting

	n1	n2	n3	n4	n5	n6	LSD(0,05)
hectolitergewicht	79	78	79	79	78	79	n.s.
extractie	62	62	62	62	61	61	0,9
valgetal	299	314	331	330	323	318	18,3
eiwitgehalte	12,2	13,2	13,9	14,7	13,8	13,7	0,72
Zeleny-sedimentatie	27	28	31	35	31	30	3,5
hardheid	59	59	60	60	61	59	n.s.
waterabsorptie	58	58	58	59	58	58	0,6
percentage natte gluten	22	25	28	30	26	27	1,5
percentage droge gluten	7,5	8,7	9,6	10,2	8,9	9,2	0,87
beoordeling natte gluten	5	6	6	7	7	7	1,2
alveogram bloem P max	53	50	50	48	49	51	n.s.
alveogram bloem L	84	110	122	132	119	105	7,2
alveogram bloem W	131	146	153	158	150	141	8,3

hectolitergewicht (16 % vocht) met behulp van Dickey-John
 extractie Chopin-laboratoriummolen (bevochtigd: + 1 % water)
 valgetal met behulp van Falling Number (bloem)
 eiwitgehalte meel (N gehalte x 5,7) met behulp van NIR
 Zeleny-sedimentatie in ml (bloem)
 hardheid tarwe met behulp van NIR
 waterabsorptie meel met behulp van NIR
 percentage natte gluten bloem met behulp van Glutomatic
 percentage droge gluten bloem met behulp van Glutomatic
 beoordeling natte gluten (schaal 1 - 10); elasticiteit
 alveogram bloem (Chopin) P max (mm H₂O)
 alveogram bloem (Chopin) L (mm)
 alveogram bloem (Chopin) W (E-4J)

Conclusies

- Met het zachte ras Okapi werd geen geschikte kwaliteit verkregen voor de productie van zetmeel en gluten.
- Met Obelisk werd een redelijke kwaliteit verkregen. Omdat er problemen kunnen ontstaan bij de verwerking, lijkt het ras minder geschikt.
- Camp Rémy had een goede tot zeer goede kwaliteit.
- Er bestond geen verband tussen rassenkeuze en stikstofbemesting in hun effect op de kwaliteitsanalyse.
- De derde stikstofgift in stadium F10/DC45 had een belangrijke invloed op de kwaliteitsanalyse. Deze gift lijkt duidelijk hoger te moeten zijn dan het gangbare advies (40 kg N per ha).
- Toedienen van een derde stikstofgift van 40 kg N per ha in stadium F10.5.1/DC61 was beter dan geen derde stikstofgift.
- De opbrengst van de tarwe werd meer bepaald door het ras dan door de stikstofbemesting.

Samenvatting

In de jaren 1988 t/m 1990 is door het ROC Rusthoeve te Colijnsplaat onderzoek uitgevoerd naar het effect van ras en stikstofbemesting op de geschiktheid van wintertarwe stikstofbemesting op de ge-

schiktheid van wintertarwe voor de verwerking tot zetmeel en gluten. Gebleken is dat de effecten van ras en stikstofbemesting op de kwaliteitsfactoren onafhankelijk waren.

Het zachte tarweras Okapi bleek niet geschikt. Ook met het harde tarweras Obelisk werd onvoldoende kwaliteit behaald. De kwaliteit van de eiwitten was onvoldoende. Het ras Camp Rémy voldeed goed tot zeer goed. Door verhoging van de derde stikstofgift van 40 kg N per ha tot 120 kg N per ha werd de kwaliteit verbeterd. Waarschijnlijk is een derde gift van ongeveer 80 kg voldoende. Een goede kwaliteit van de tarwe kan samengaan met een goede opbrengst.

Summary

Winter wheat for the production of starch and gluten was investigated at the experimental farm for research on arable crops at Colijnsplaat. Variety and nitrogen were important quality factors and seemed to act independently. The soft variety Okapi was less unsuitable. The hard variety Obelisk also resulted in an unsatisfactory quality; the quality of the protein was insufficient. The variety Camp Rémy proved to be good to very good. By increasing the third nitrogen application from 40 to 120 kg N/ha, the quality improved. About 80 kg N/ha is probably sufficient as a third dressing. A good quality of winter wheat together with a good yield is achievable.

De bestrijding van blad- en aarziekten in wintertarwe

Control of leaf and ear diseases of wheat

ing. H.W.G. Floot, ROC Ebelshoord

Inleiding

In 1986 is de toelating van Captafol ingetrokken. In het kader van de toetsing van alternatieven voor dit middel zijn proeven aangelegd. Onderzocht werd welk effect bij de bestrijding van afrijpingsziekten verkregen kan worden door toevoeging van bijvoorbeeld prochloraz, chloorthalonil of anilazin.

Vooraf in een graanteland gebied als het Oldambt staat de bestrijding van afrijpingsziekten bijzonder in de belangstelling. Een groot aantal middelen, dan wel combinaties van middelen is beschikbaar voor

dit doel. De belangrijkste graanziekten zijn meeldauw, gele roest, bruine roest, septoria en fusarium. De mate van optreden van deze ziekten kan per jaar sterk verschillen.

Proefopzet

Op het ROC Ebelshoord werden proeven aangelegd met toegelaten middelen en middelen die in een vorderd stadium van toelating zijn. De effecten ervan op de korrelopbrengst van wintertarwe werden