

at GS 43.
The growing of wheat for quality purposes will only

find acceptance in Dutch cereal farming, if a premium will be paid.

Teelttechnische aspecten bij rogge en triticale

Aspects of growing rye and triticale
dr.ir. A. Darwinkel, PAGV

Het teeltgebied van rogge en triticale beperkt zich overwegend tot de zand- en dalgronden. In de laatste vijf jaar nam rogge ongeveer 15% van het graanareaal op deze gronden in; het aandeel triticale was beperkt tot enkele procenten. De rendabiliteit van graangewassen op zandgronden laat te wensen over. Als gevolg van een laag opbrengstniveau wordt een saldo van f 1.500,- per ha niet of nauwelijks bereikt.

In de afgelopen jaren heeft de problematiek van de graanteelt op zandgronden aandacht gekregen. Ten aanzien van rogge wees het Nederlands Graan Centrum in een nota op een verbetering van de opbrengst, kwaliteit en afzetstructuur. In veldproeven werd bij rogge teeltkundig- en rassenonderzoek uitgevoerd. In het rassenonderzoek bleken de hybriderassen een duidelijke vooruitgang. In het teeltkundig onderzoek kreeg de stikstofbemesting omwille van zijn invloed op opbrengst en oogstzekerheid aandacht. In verband met de perspectieven van triticale op deze gronden werd het teeltkundig onderzoek ook bij dit ras uitgevoerd.

Ten aanzien van de gewasontwikkeling is bij rogge en triticale nog weinig bekend aangaande het produktiepatroon; met andere woorden wat is een gunstig aaraantal, een gunstig korrelaantal en een goed duizendkorrelgewicht? Een aandachtspunt daarbij is de legeringsgevoeligheid. Daarbij zal met de uitgevoerde teelttechniek rekening moeten worden gehouden.

Uitvoering van het onderzoek

Meer dan andere teeltfactoren is de stikstofvoorziening bepalend voor de korrelopbrengst van graangewassen. Dit geldt sterker, naarmate het gewas

gevoeliger is voor legering. In het teeltkundig onderzoek is daarom aan de hoogte van de gift (uit overwegingen van opbrengst) en aan de wijze van toediening (uit overwegingen van oogstzekerheid) aandacht besteed. Een intensievere teeltwijze werd alleen in het laatste onderzoeksjaar onderzocht.

Het onderzoek werd uitgevoerd op de ROC's Kooyenburg (KB) en Vredepeel (VP). In 1987, 1988 en 1989 werden rogge (ras Mercator; in 1989 te KB Halo) en triticale (ras Lasko) ingezaaid naar 300-325 zaden per m². In alle jaren werd op beide proefplaatsen ingezaaid tussen 27 oktober en 3 november. Te KB was de voorvrucht steeds aardappelen, te VP steeds suikerbieten. Ter beperking van legering werden de gewassen op beide proefvelden gespoten met een groeiregulator; te KB werd het onderzoek in 1987 en 1988 ook zonder groeiregulator uitgevoerd.

De stikstofbemesting varieerde in de proeven betreffende de hoogte en de wijze van toediening. In alle proeven waren de volgende N-objecten aanwezig (zie tabel 27).

In 1988 (KB) en 1989 werd tevens het nut van een intensieve teeltwijze bestudeerd. Bij een stikstofbemesting (kg per ha) van 60 (GS 23) + 40 (GS 30) + 40 (GS 43) werden de volgende ziektebestrijdingsvarianten aangelegd:

S₀ = onbehandeld

S₁ = 1,25 liter Sportak (GS 32) per ha

S₂ = 1,25 liter Sportak (GS 32) + 0,5 liter Tilt (GS 55) per ha.

In de proef werden rogge en triticale in twee afzonderlijke, langs elkaar gelegen stroken ingezaaid. Statistisch gezien worden ze als twee verschillende proeven beschouwd. De ingebrachte proefobjecten zullen dan ook per gewas worden getoetst.

Tabel 27. N-objecten bij verschillende gewasstadia en stiks bemestingen.
Table 27. N-treatments at different crop stages and nitrogen dressing.

gewasstadium (GS)		stikstofbemesting (kg N per ha)			
		23	32	43	totaal
object	N ₁	60 *	--	--	60
	N ₂	100	--	--	100
	N ₃	60	40	--	100
	N ₄	100	40	--	140
	N ₅	60	40	40	140
	N ₆	100	40	40	180

* te VP werd in 1987 als eerste gift respectievelijk 40 en 80 kg N per ha gegeven

Resultaten van het onderzoek

In de proefopzet werd bij beide gewassen uitgegaan van een minimale inzet van fungiciden en insecticiden. Triticale toonde zich in alle jaren (tamelijk) gezond. Rogge werd in 1988 en in mindere mate in 1989 aangetast door bruine roest. In 1989 trad te VP in rogge vroegtijdig een zware meeldauwaantasting op, waardoor halverwege mei een bestrijding werd uitgevoerd.

In alle proeven schommelde de opkomst bij rogge rond 80%, wat resulteerde in een gemiddelde plantdichtheid van 260 per m²; bij triticale was de opkomst lager (bijna 70%), zodat ongeveer 225 planten per m² werden gemeten. Voor beide gewassen was derhalve qua plantaantal een gunstige uitgangspositie aanwezig. Wel traden in de winter 1987/1988 bij triticale aanzienlijke plantverliezen op als gevolg van wateroverlast; rogge bleek hier weinig last van te hebben.

De ontwikkeling van rogge lag 7 à 10 dagen voor op die van triticale. Bij de uitvoering van de teeltmaatregelen werd hiermee rekening gehouden. Bij de afrijping waren de verschillen in ontwikkeling vrijwel verdwenen, zodat gelijktijdig kon worden geoogst.

Proefplaats

Op beide proefplaatsen werd een gemiddeld opbrengstniveau bereikt van ongeveer 6 ton per ha (tabel 28). De opbrengst van rogge was te VP ongeveer 500 kg per ha hoger dan te KB; een betere korrelzetting heeft daartoe in belangrijke mate bijgedragen. Triticale bracht 350 kg per ha meer op te KB, met name door een betere korrelvulling. Op beide proefplaatsen bleek het opbrengstniveau van beide graansoorten in overheersende mate afhankelijk te zijn van jaarsinvloeden. Met name in 1989 hebben gunstige groei-omstandigheden tot hoge korrelopbrengsten geleid.

Jaareffecten

In tabel 28 werd reeds gewezen op de grote verschillen in korrelopbrengsten tussen de jaren. In tabel 29 zijn de opbrengsten en de opbrengstcomponenten van rogge en triticale over de drie jaren vermeld, als gemiddelde van beide proefplaatsen.

Bij rogge kwam de hoge opbrengst van circa 7 ton per ha vooral tot stand door een goede korrelzetting

Tabel 28. Korrelopbrengsten (ton per ha) van rogge en triticale in 1987, 1988 en 1989 op de proefvelden van Kooyenburg (KB) en Vredepeel (VP).

Table 28. Grain yields (tons/ha) of winter rye and triticale at 2 sandy locations in 1987, 1988 and 1989.

jaar	rogge			triticale		
	KB	VP	gem.	KB	VP	gem.
1987	4,75	5,24	5,00	5,44	5,20	5,32
1988	5,34	6,38	5,86	5,82	5,94	5,88
1989	6,82	7,00	6,91	7,37	6,44	6,90
gemiddeld	5,64	6,21	5,92	6,21	5,86	6,03

Tabel 29. Korrelopbrengst (ton per ha) en opbrengstcomponenten van rogge en triticale in 1987, 1988 en 1989 (gemiddelde van KB en VP).

Table 29. Grain yield (tons/ha) and yield components of rye and triticale in 1987, 1988 and 1989 (mean of 2 locations).

gewas/jaar	korrel-opbrengst	aantal aren per m ²	1000-k. gewicht	korrels per aar	korrels per m ²
a. rogge					
1987	5,00	373	32,1	42,1	15.600
1988	5,86	387	30,6	49,5	19.200
1989	6,91	418	32,4	51,4	21.400
b. triticale					
1987	5,32	403	37,8	35,0	14.100
1988	5,88	404	42,4	35,0	14.100
1989	6,90	492	37,5	37,6	18.400

(veel korrels per aar, c.q. per m²). Dit hoge opbrengstniveau werd reeds bereikt met ruim 400 aren per m². Het duizendkorrelgewicht bleek (in de niet gelegerde gewasbestanden) nagenoeg constant.

Bij triticale lijkt het opbrengstniveau vooral met het aaraantal samen te hangen; ook korrelzetting en korrelvulling kunnen echter aanzienlijk variëren. Voor hoge opbrengsten van ongeveer 7 ton per ha, die in 1989 werden bereikt, blijken circa 500 aren per m² nodig te zijn. Dit is beduidend hoger dan bij rogge. Meer dan bij rogge zal daarom bij triticale de

aarvorming gestimuleerd moeten worden.

Stikstofbemesting

De effecten van stikstofvoorziening op de gewasontwikkeling en het produktiepatroon waren voor beide proefplaatsen en voor de drie onderzoeksjaren vergelijkbaar. Voor de overzichtelijkheid zijn daarom in tabel 30 de gemiddelde gegevens van opbrengst en opbrengstcomponenten vermeld.

Tabel 30. Opbrengst (ton per ha) en opbrengstcomponenten van rogge en triticale bij vijf stikstofgiften. Gemiddelden van KB en VP in 1987, 1988 en 1989.

Table 30. Grain yields (tons/ha) and yield components of rye and triticale at 5 nitrogen doses. Mean of 2 locations in 1987, 1988 and 1989.

GS	N-bemesting			korrel-opbrengst	aren per m ²	1000-k. gewicht	korrels per aar	korrels per m ²
	23	32	43					
a. rogge								
N1	60	--	--	5,26	347	33,3	45,5	15.800
N2	100	--	--	5,89	411	31,5	45,7	18.700
N3	60	40	--	6,04	382	32,7	48,4	18.400
N4	100	40	--	6,18	426	30,7	47,4	20.200
N5	60	40	40	6,13	379	32,4	50,1	18.900
N6	100	40	40	6,03	409	29,6	50,0	20.400
b. triticale								
N1	60	--	--	5,18	361	41,6	34,6	12.500
N2	100	--	--	6,08	448	39,9	34,2	15.300
N3	60	40	--	5,97	409	39,3	37,3	15.300
N4	100	40	--	6,34	469	38,6	35,2	16.500
N5	60	40	40	6,27	426	38,7	38,2	16.300
N6	100	40	40	6,36	485	37,5	35,0	17.000

Bij rogge werd de hoogste korrelopbrengst bereikt bij toediening van 100 à 140 kg N per ha. De hoogte van de eerste gift had weinig invloed op de korrelopbrengst. Met andere woorden na een lage, eerste gift van 60 kg N per ha kon door aanvulling van een tweede gift van 40 kg N per ha eenzelfde opbrengst worden verkregen als een eenmalige, hoge gift van 100 kg N per ha. Uit proefveldwaarnemingen is gebleken dat een lage eerste N-gift de legeringsgevoeligheid van rogge aanzienlijk vermindert, hetgeen de oogstzekerheid ten goede komt.

De hoogte van de eerste N-gift heeft een duidelijke invloed op de gewasontwikkeling. Bij 100 kg N per ha als eerste gift werden meer aren en een groter aantal lichtere korrels geproduceerd. Bij een lage eerste gift bleef het aantal aren wat achter; na een aanvullende tweede N-gift vond volledige opbrengstcompensatie plaats door een groter aantal korrels per aar en een hoger duizendkorrelgewicht.

Toediening van een late derde N-gift had bij rogge geen hogere korrelopbrengst tot gevolg. De wat lagere opbrengst van het N6-object is een aanduiding voor de toegenomen gevoeligheid voor legering (en ziekten?).

Bij *triticale* werd de hoogste korrelopbrengst bereikt bij een N-bemesting van 140 kg per ha. Een hoge eerste gift van 100 kg N per ha gaf daarbij, ook in geval van deling, steeds een hogere opbrengst dan een eerste gift van 60 kg N per ha. Uit de opbrengstcomponenten kan worden afgeleid, dat na een hoge eerste N-gift duidelijk meer aren werden gevormd. De invloed was gering; het duizendkorrelgewicht werd niet beïnvloed en het aantal korrels per aar nauwelijks.

Teeltintensiteit

In 1988 was te KB een object met een intensieve ('Duitse') teeltwijze opgenomen. Bij rogge werd

daarbij een meeropbrengst bereikt van 500 kg en bij *triticale* van 400 kg per ha. Dit was aanleiding om in 1989 op beide proefplaatsen een intensieve teeltwijze als object in het onderzoek op te nemen. De resultaten ervan zijn in tabel 31 weergegeven.

Op beide proefplaatsen werd bij rogge en *triticale* een duidelijke meeropbrengst verkregen. Bij het gezond-ogende *triticale* was het effect zelfs groter dan bij rogge. Voetziekten konden noch bij rogge, noch bij *triticale* worden vastgesteld. Duidelijke verschillen in aantasting van blad- en aarziekten werden evenmin waargenomen; wel toonden de bestreden objecten een wat groenere kleur. De verkregen meeropbrengsten waren dan ook buiten verwachting groot. Vanwege het éénjarige karakter kan echter geen duidelijke conclusie aangaande het effect van een intensievere teeltwijze worden getrokken.

Landbouwkundige interpretatie

- Op zandgronden zijn bij gunstige groei-omstandigheden opbrengsten van 8 ton per ha mogelijk. Bij rogge is het grote aantal korrels per aar van belang; een aantal aren van 425 à 450 per m² is voldoende. Bij *triticale* is het aaraantal meer bepalend voor de korrelopbrengst; voor hoge opbrengsten zijn, althans bij Lasko, circa 500 aren per m² nodig.
- Deling van de stikstofbemesting bevordert de strostevigheid en verhoogt de opbrengstzekerheid. Bij een bemesting in twee keer kan bij rogge volstaan worden met een eerste gift van ongeveer 60 kg N per ha, bij *triticale* van ongeveer 80 kg N per ha. Een aanvullende, tweede gift van 40-60 kg N per ha kan dan in GS 32 plaatshebben.
- Toediening van een late, derde N-gift lijkt voor beide graansoorten geen meeropbrengst te geven.
- Hoge opbrengsten worden bereikt in staande (licht hangende) gewasbestanden. Deling van de

Tabel 31. Korrelopbrengst (ton per ha) van rogge en *triticale* bij intensivering van de teelttechniek.
Table 31. Grain yields (tons/ha) of rye and *triticale* at increasing inputs.

teeltsysteem	rogge			triticale		
	KB	VP	gem.	KB	VP	gem.
S0	7460	6810	7140	7640	6340	6990
S1	7570	7120	7350	7990	7060	7530
S2	7860	7460	7660	8160	7450	7810

stikstofbemesting beperkt de legering, zodat een groeiregulator veelal niet nodig is.

- Er werden aanwijzingen verkregen, dat een intensieve teeltwijze de opbrengst van rogge en triticale niet onbelangrijk kan verhogen. Uit ziektekundig oogpunt is dit moeilijk te verklaren, zeker bij het als gezond bekend staande gewas triticale.

Summary

During 1987, 1988 and 1989 field trials were carried out on two locations on sandy soils to study the

effects of nitrogen fertilization and (intensive) growing technique in rye and triticale. For reasons of yield and yield stability, nitrogen could be best applied as a split dressing to both cereals. For rye, a moderate first dose of 60-80 kg N/ha in February/March should be followed by a second one of 40-60 kg N/ha in GS 32. A similar nitrogen strategy holds for triticale, but the first gift should be somewhat (approx. 20 kg N/ha) higher.

A double fungicide treatment caused a surprisingly big increase in grain yield (500-800 kg/ha) in both cereals; the effect of the fungicide sprayings on the disease attack was small in rye and absent in triticale.

Effect van de hoogte en deling van de stikstofbemesting op de opbrengst en kwaliteit van zomergerst

Effect of the N-amount and splitting of the N-application on the grain yield and brewing quality of spring barley

ir. R.D. Timmer, PAGV, ing. J.G.N. Wander, ROC Rusthoeve en ir. I.D.C. Duijnhouwer, CIVO-TNO afdeling NIBEM

Probleemstelling

Bij zomergerst wordt de stikstofbemesting gewoonlijk als een eenmalige gift kort voor of na het zaaien gegeven. Van deze stikstof kan echter een deel verloren gaan door uitspoeling en/of denitrificatie aangezien slechts een beperkte hoeveelheid direct door de jonge planten kan worden opgenomen. Een N-gift tijdens het groeiseizoen daarentegen komt veelal op een moment dat de planten een sterke behoefte hebben aan stikstof. Deling van de stikstofbemesting, iets dat bij veel graansoorten een gebruikelijke teeltmaatregel is, kan daarom als voordeel hebben dat een groter deel van de gegeven stikstof wordt benut.

Behalve een beter rendement kan het onthouden van stikstof tijdens de beginontwikkeling, en het toedienen ervan in een later gewasstadium, ook de gewasstructuur op een positieve manier beïnvloeden. Bij gerst kan het aantal spruiten dat zich tijdens de uitstoeingsfase ontwikkelt beperkt worden, en het uitgroeien van de spruiten tot aarvormende halmen juist worden gestimuleerd. Een zo verkregen verho-

ging van het aantal aren per m² kan leiden tot een hogere opbrengst. Stikstofdeling geeft het risico dat tijdens een droge periode de tweede N-gift onvoldoende wordt opgenomen. Dit kan leiden tot een te schraal gewas en een lagere opbrengst. Verder kan een tweede N-gift, wanneer deze wel door de plant wordt opgenomen, de legeringsgevoeligheid van het gewas beïnvloeden. Afhankelijk van het tijdstip van de tweede N-gift kan ook doorwasvorming gaan optreden en/of het eiwitgehalte van de korrel verhoogd worden.

Bij het onderzoek dat van 1985 t/m 1988 op het PAGV-proefbedrijf en de ROC's Rusthoeve en Vredepeel is uitgevoerd, is daarom heel gericht nagegaan welke gevolgen de hoogte van de N-bemesting, en met name een deling van de N-bemesting, kan hebben op de opbrengst en de brouwkwaliteit van zomergerst.

Opzet van het onderzoek

Door het PAGV zijn in de jaren 1986 t/m 1988 veld-