

Optimalisatie van de teelt en afzet van kwaliteitsrogge voor de maalindustrie

Optimization of the cultivation and marketing of quality rye for the milling industry

Ing. S. Postma, PAGV

Inleiding

De teelt van rogge is de laatste decennia sterk ingekrompen en vindt nu hoofdzakelijk plaats op de zand- en dalgronden. Het areaal bedraagt tegenwoordig 7000-8000 ha.

De sterke opkomst van de maisteelt en het verbeterde teeltperspectief van tarwe heeft de roggeteelt teruggedrongen. Voor een perspectiefvolle roggeteelt is het noodzakelijk om een opbrengst en prijs te realiseren die vergelijkbaar is met de overige graan-gewassen. De zelfvoorzieningsgraad ligt rond de 60%, terwijl er ruimte voor areaalsuitbreiding aanwezig is.

Het doel van het onderzoek was vooral gelegen in het optimaliseren van de teelt en het vergroten van de afzet van kwaliteitsrogge. Het onderzoek werd uitgevoerd met (nieuwe) hybride-rassen, die een hogere opbrengst geven en een verbetering van het teeltrendement mogelijk maken.

Opzet en uitvoering

Een gecoördineerde aanpak in de gewasketen, van teler tot maalindustrie, heeft bijgedragen aan de totstandkoming van een project waarin teeltkundige en kwalitatieve aspecten van rogge aan de orde zijn gekomen.

Knelpunten van de teelt zijn onderzocht in studieclubverband. Perceelsgegevens, gewasgegevens en teelthandelingen zijn door telers geregistreerd. Daarnaast werden op de desbetreffende percelen de groei en ontwikkeling van de rogge gevolgd, zodat knelpunten aan het licht konden komen. Op basis van onder andere knelpunten in de praktijk zijn veldproeven aangelegd op ROC Kooyenburg te Rolde en ROC 't Kompas te Valthermond. Zaaitijd, zaaizaadhoeveelheid, stikstofbemesting en inzet van gewasbeschermingsmiddelen werden daarbij onderzocht.

Kwaliteitsonderzoek van de rogge vond plaats op de

laboratoria van de maalindustrie. Hiervoor werden zowel monsters van de proefvelden als van de praktijkpercelen gebruikt.

Een belangrijke kwaliteitseigenschap van rogge betreft het valgetal. Rogge met lage valgetallen is niet bakwaardig. Op een aantal percelen is het verloop van het valgetal in de tijd onderzocht. Het vaststellen van het valgetal vond plaats in het (graan)laboratorium van ACM.

Resultaten

Voor de proeven is gebruik gemaakt van het hybrideras Marder. Het ras heeft de afgelopen jaren gemiddeld 13% meer geproduceerd dan de populatierassen Halo, Merkator en Amilo op de ROC's Kooyenburg en 't Kompas.

Zaaitijd

De zaaitijd varieerde in de afgelopen drie teeltjaren van begin oktober tot eind december. In tabel 27 is een overzicht gegeven van enkele opbrengstparameters en de opbrengst. Vroeg zaaien had een positieve invloed op de spruitontwikkeling. Een goed ontwikkelde plant was beter in staat om een laag plantgetal te compenseren door vorming van meer halmen.

Naarmate later werd gezaaid, nam het aantal geoogste korrels per m² af door een lager halmgetal en/of lager aantal korrels per aar. Kleine zijspruiten, die in het voorjaar waren gevormd, stierven veelal af en droegen niet bij aan de produktie. Het opvoeren van de zaaizaadhoeveelheid, bijvoorbeeld wanneer later werd gezaaid, deed het halmgetal toenemen door het aanwezig zijn van meer hoofdspruiten. Het te ver opvoeren van de zaaizaadhoeveelheid deed in 1991 de legeringsneiging van het gewas sterk toenemen. Lage plantgetallen leidden bij voorbaat niet tot lage

Tabel 27. Opbrengsten op ROC Kooyenburg (KB) en ROC 't Kompas (KP) in de jaren 1991, 1992 en 1993.

jaar	ROC	zaaidatum	halmgetal	korrels/m ²	opbrengst
1991	KB	17 oktober	424	23450	7300
	KB	9 november	424	22800	7770
	KP	8 oktober	462	26470	6300
	KP	7 november	416	23750	7290
1992	KB	30 oktober	418	24790	7910
	KB	3 december	400	21120	7240
	KP	4 oktober	434	23180	7600
	KP	22 oktober	381	22360	7780
1993	KB	27 oktober	412	19000	6480
	KB	23 december	366	16690	5990
	KP	26 oktober	410	20500	7070
	KP	20 november	404	20080	6850

opbrengsten, omdat rogge een groot compenserend vermogen bezit. Lage plantgetallen vergroten de opbrengstzekerheid.

Stikstofbemesting

Een voldoende hoog halmgetal is gewenst om een hoge opbrengst te behalen, maar een te hoog halmgetal maakt het gewas legeringsgevoelig. Bij de bemesting moet daarmee rekening worden gehouden.

Het jaar 1991 was problematisch. Het verhogen van de voorjaarsgift van 40 kg naar 80 kg deed de opbrengst als gevolg van legering op dalgrond met 500 kg dalen. Op zandgrond resulteerde een verhoging van de stikstofvoorjaarsgift van 40 kg naar 80 kg in een meeropbrengst van 500 kg.

In 1992 en 1993 werd op dalgrond een bemestingsproef aangelegd met voorjaarsgiften van 40, 80 en 120 kg stikstof. Een aanvullende bemesting van 40 kg werd in gewasstadium F 6 gegeven. In tabel 28 is de invloed van de voorjaarsgift op het gewas en de opbrengst weergegeven.

Verhogen van de voorjaarsgift had een positieve invloed op het halmgetal en het aantal geoogste korrels per m². Het duizendkorrelgewicht nam licht af, maar netto nam de opbrengst toe. Ondanks de hoge voorjaarsgift van 120 kg stikstof in het voorjaar en de daaruit voortkomende hoge standdichtheid, bleef het gewas in de benen. Droge en gunstige weersomstandigheden zullen daartoe hebben bijgedragen. De legeringsneiging nam echter wel toe bij verhoging van de voorjaarsgift.

Groeiregulatie

Dreigend legeringsgevaar kan worden verkleind door toepassing van halmverkorters. Door het uitblijven van legering in de proef op dalgrond leidde de toepassing van een halmverkorter niet tot hogere opbrengsten. De opbrengst nam zelfs licht af (zie tabel 29). Mogelijk heeft groeiregulatie het gewas gevoeliger gemaakt voor droogte waardoor de opbrengst is achtergebleven.

De opbrengstsdaling bij halmverkorters werd door een lagere korreldichtheid en/of een lager duizendkorrel-

Tabel 28. Opbrengst(parameters), gemiddeld van 1992 en 1993, van rogge op dalgrond bij voorjaarsgift van 40, 80 en 120 kg stikstof.

stikstof- gift	halm- getal	korrels/ aar	korrels/m ²	1000-korrel gewicht	opbrengst
40	330	54,9	18120	34,8	6300
80	385	56,4	21170	33,5	7300
120	465	51,9	24130	32,0	7700

Tabel 29. Opbrengst(parameters), lengte en halmverkorting, gemiddeld van 1992 en 1993, van rogge op dalgrond met en zonder de halmverkorters Terpal C en Cerone.

object	halm- getal	korrels/ aar	korrels/ m ²	dkg (gram)	opbrengst (kg/ha)	halm- lengte (cm)	halm verkorting (cm)
onbehandeld	394	54,3	21400	33,3	7130	122	-
Terpal C	402	52,7	21200	33,0	6990	113	9
Cerone	390	54,0	21100	33,1	6970	112	10

gewicht veroorzaakt. De halmlengte nam ongeveer 10 cm af. De verkorting vond bij vroege toepassing over meer halmleden plaats dan bij late toepassing. De behandelde rogge was behalve korter ook steviger en minder legeringsgevoelig.

Een negatief aspect van de halmverkorters in 1993 was het induceren van extra doorwas. Het doorwaspercentage bedroeg bijna 10%. De kwaliteit van het produkt werd hierdoor negatief beïnvloed.

Ziektebestrijding

Rogge staat bekend om zijn lage ziektegevoeligheid. Hybriderassen vertonen echter een minder goede ziekteresistentie dan de populatierassen; dit geldt met name ten aanzien van bruine roest. In de veldproeven van 1991 tot en met 1993 werden diverse ziektebestrijdingen toegepast.

In de veldproef op dalgrond werd in 1991 een aanzienlijke meeropbrengst behaald bij een eenmalige toepassing van 1,0 liter Corbel na de bloei. De meeropbrengst varieerde van 430 kg in gelegerde objecten tot 1260 kg in niet gelegerde objecten. Op zandgrond was de meeropbrengst iets lager en varieerde van 0 tot 1090 kg. In 1992 en 1993 was de ziektedruk aanzienlijk lager dan in 1991. In 1992 resulteerde een bestrijding met Bayfidan en/of Corbel op zandgrond niet tot een hogere opbrengst. Op dalgrond werd bij tweemaal toepassen van de ziektebestrijding een meeropbrengst van bijna 500 kg verkregen. In 1993 werd op zandgrond wederom geen meeropbrengst verkregen bij toepassing van de toegelaten middelen Corbel en Bayfidan. Op dalgrond werd in de rassenproef bij tweemaal toepassen van 1,0 liter Corbel een meeropbrengst van 850 kg verkregen. Met name bruine roest tastte de onbehandelde rogge sterk aan.

Het nut van een ziektebestrijding zal verder moeten

worden onderzocht.

Teeltsystemen

Intensiveren van de teelt laat in buitenlandse proeven aanzienlijke meeropbrengsten zien. Intensivering van de teelt bestaat vooral uit het opvoeren van de bemesting en het toepassen van meer gewasbeschermingsmiddelen. In proeven op zand- en dalgrond werden in 1992 en 1993 hogere opbrengsten verkregen bij teeltintensivering. In tabel 30 is een overzicht gegeven van de meeropbrengst en de gemaakte kosten bij de diverse teeltsystemen. Een extensief object met een stikstofbemesting van ± 90 kg werd vergeleken met een gangbaar en intensief teeltsysteem. Het gangbare systeem werd met ± 120 kg stikstof bemest en onderging eenmaal een groei-regulatie en ziektebestrijding. Het intensieve object kreeg een bemesting van ± 150 kg stikstof en werd tweemaal met een halmverkorter en tweemaal met een fungicide behandeld. Legering en ziektedruk waren in 1992 en 1993 van ondergeschikt belang in de proeven. De meeropbrengsten werden vooral verkregen door een hogere stikstofvoorjaarsgift. Een hogere voorjaarsgift had vooral een positieve invloed op het halmgetal en daarmee op de opbrengst.

Op zandgrond zijn de verschillen in financieel resultaat klein. Op dalgrond bleef het intensieve systeem achter bij het low input- en gangbare systeem. Zowel op zand- als dalgrond kwam het gangbare object als meest rendabel naar voren.

Studieclubs

Gedurende drie teeltseizoenen werden de groei en ontwikkeling van rogge op diverse praktijkpercelen gevolgd. De uiteindelijke opbrengsten varieerden van

Tabel 30. Saldi diverse teeltsystemen (LI = Low input, GB = gangbaar en IN = intensief) op zand- en dalgrond. Opbrengst 25 cent per kg en kosten voor stikstof, onkruidbestrijding, groei regulatie en ziektebestrijding.

grondsoort teeltsysteem	zandgrond			dalgrond		
	LI	GB	IN	LI	GB	IN
kg/ha	6300	6900	7540	6780	7300	7700
guldens/ha	1575	1725	1885	1695	1825	1925
kosten	93	208	426	135	365	589
saldo	1482	1517	1459	1560	1617	1336

Tabel 31. Oogstgegevens van 1991, 1992 en 1993 voor zand- en dalgrondpercelen.

oogstgegevens	1991		1992		1993	
	zand	dal	zand	dal	zand	dal
oogstdatum	18 aug.	19 aug.	27 juli	31 juli	18 aug.	13 aug.
perc. vocht	15,8	15,3	15,7	15,4	18,6	19,8
dkg. (gram)	32,4	28,4	30,5	34,2	33,1	32,2
opbrengst (kg/ha)	6150	5900	6180	7960	6350	6760
hoogste opbrengst	7500	6900	7120	8620	7780	7900
laagste opbrengst	5400	4880	4970	6500	4100	5500

jaar tot jaar en de spreiding was dientengevolge aanzienlijk. In tabel 31 is een overzicht van de opbrengsten weergegeven. In 1991 kampten de dalgrondpercelen veelal met legering, waardoor de korrelvulling negatief werd beïnvloed.

In 1992 hadden de zandgronden te lijden van droogte. De goed opdrachtige en vochthoudende dalgronden behaalden topopbrengsten. In 1993 waren de opbrengsten op zand- en dalgrond vrijwel gelijk.

Het kenmerk van een goed opbrengend gewas was een hoog halmgetal, waarbij geen legering op trad. Het plantgetal had geen invloed op de opbrengst. Veelal had het gewas voldoende tijd om krachtige spruiten te vormen. Legeringsbestrijding en/of ziektebestrijding werden veelal tijdig uitgevoerd en maakten een goede korrelvulling mogelijk.

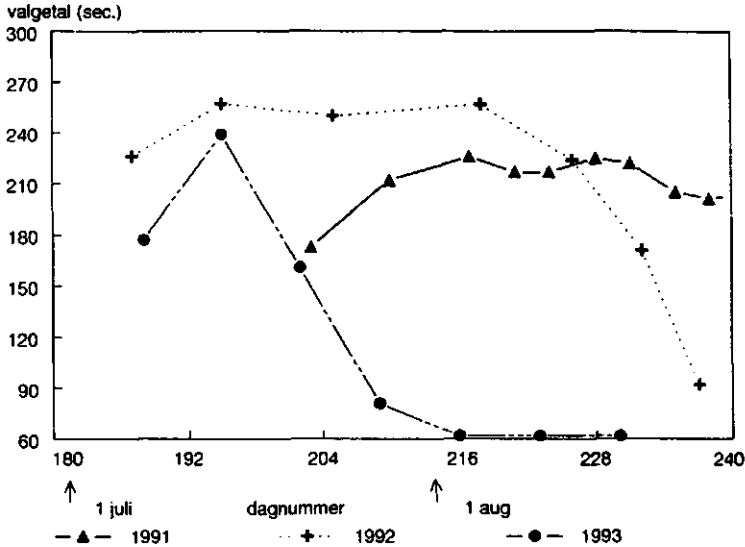
Oorzaken van een slechte cq. matige oogst waren vooral het vroegtijdig optreden van legering, te lage voorjaarsbemesting, zware veronkruiding en te laat bestrijden van bruine roest.

Valgetalverloop

Gedurende de fase van afrijping werd een aantal roggepercelen gevolgd in het verloop van het valgetal. Met name de weersgesteldheid tijdens de bloei, de korrelvullingsfase en de afrijpingsfase bepaalt in sterke mate de hoogte van het valgetal. Hoge temperaturen tijdens de bloei en de korrelvullingsfase induceren een hoog valgetal. In figuur 9 is het gemiddelde valgetalverloop weergegeven van Drentse rogge in 1991, 1992 en 1993.

In 1991 was sprake van een koele periode rond de bloei, en een warme en droge korrelvullingsfase en afrijpingsfase. De valgetallen waren in 1991 tot september hoog. Ook het valgetal van oogst 1991 was hoog.

In 1992 was het weer droog en warm rond de bloei, de korrelvullingsfase en de afrijpingsfase. De rogge rijpte vlot af en het valgetal van de geoogste rogge was in 1992 extreem hoog. Na de eerste decade van augustus verslechterde het weer en daalde het val-



Figuur 9. Valgetalverloop van rogge in 1991, 1992 en 1993 in Drenthe.

getal binnen enkele dagen naar een zeer laag niveau.

Het weer verliep in 1993 zeer grillig. De bloei vond onder warme omstandigheden plaats en de korrelvullingsfase verliep in eerste instantie onder goede omstandigheden. Na juni verslechterde het weer en de korrelvullingsfase en afrijpingsfase verliepen traag. Het valgetal van de Drentse rogge daalde van gemiddeld 238 seconden op 14 juli naar gemiddeld 81 seconden op 28 juli. Begin augustus was het valgetal onder de 70 seconden gedaald en de was meeste rogge schottig. De in 1993 geoogste rogge was van zeer slechte kwaliteit.

Kwaliteit

Van diverse monsters werd in 1991 en 1992 de kwaliteit bepaald. Van de monsters van 1993 werd wegens het lage valgetal (lees: schot) geen kwaliteit bepaald. Het eiwitgehalte is tot dusver van ondergeschikt belang bij de kwaliteitsbeoordeling van rogge. De kwaliteit van de rogge was in 1991 goed te noemen. De rogge had gemiddeld een valgetal van 200 seconden. De rogge van zandgrond had een lager eiwit- en asgehalte dan die van dalgrond. De grotere stikstofrijckdom van de dalgrond en de fijnere korrel waren hiervoor verantwoordelijk.

De kwaliteit van de rogge was in 1992 beter dan die van 1991 door een nog hoger valgetal. Het valgetal lag gemiddeld op de extreem hoge waarde van 280 seconden. Het eiwitgehalte was op de dalgrond wederom hoger dan op de zandgrond. Vrijwel alle rogge van 1992 was van uitstekende kwaliteit en bakwaardig.

De kwaliteit van de rogge in 1993 was van zeer slechte kwaliteit. Door aanhoudende neerslag tijdens de afrijpingsfase daalde het valgetal zeer snel en ging de rogge vroegtijdig in de aar kiemen. Vrijwel alle rogge was schottig en het valgetal varieerde van 62 tot 65 seconden. Maal- en bakproeven lieten zien dat de rogge onverwerkbaar was om kwalitatief goede roggeproducten te verkrijgen.

Conclusies

Inzaai in de laatste decade van oktober biedt veelal voldoende tijd om een uitstoelend gewas voor de winter te verkrijgen. Laat zaaien in jaren met zachte winters geeft geen onoverkomelijke opbrengstreducties.

Een aantal van 200 planten per m^2 in het voorjaar is voldoende om een goede standdichtheid van 375-450 aren per m^2 te verkrijgen.

Het bemestingsadvies van 100 kg - N-mineraal in het voorjaar op zandgrond blijkt een goed alternatief te zijn. Op dalgrond moet de voorjaarsgift iets gematigd worden tot 60 à 70 kg stikstof. Een overbemesting in gewasstadium F6 - F7 van 20-50 kg stikstof is voldoende om in potentie een goede opbrengst te verkrijgen.

Halmverkorters maken het gewas minder legeringsgevoelig maar werken niet opbrengstverhogend. Halmverkorters zijn pas rendabel als ze werkelijk legering uitstellen of voorkomen.

Een ziektebestrijding met Corbel en/of Baytidan levert niet elk jaar een meeropbrengst op. Op dalgrond worden betere resultaten verkregen dan op zandgrond. Bestrijding van bruine roest is in jaren met zware aantasting wel rendabel.

Hoge opbrengsten worden pas behaald als de standdichtheid van een gewas voldoende hoog is. Het tijdig anticiperen op legeringsgevaar en bruine roest is noodzakelijk om de hoge opbrengst zeker te stellen.

De kwaliteit van de rogge wordt in grote mate bepaald door het valgetal. Bakwaardige rogge moet een valgetal hoger dan 130 seconden bezitten. Langdurige neerslag en/of langzaam opdrogen van het gewas doet het valgetal zeer snel dalen en initieert kieming van de korrel. Schottige rogge is niet bakwaardig.

Samenvatting

Het rogge-areaal is sinds de dertiger jaren sterk ingekrompen wegens de verbeterde teelt- en afzetperspectieven van wintertarwe en (snij)maïs. Om het teeltperspectief van winterrogge te verbeteren, is vanaf 1990 tot en met 1993 teelt- en kwaliteitsonderzoek naar hybride winterrogge verricht. Naast uitvoering van een onderzoeksprogramma werd ook de collecterende handel en de verwerkende industrie bij de teelt van rogge betrokken. Naast veldproeven werd ook aandacht besteed aan de teelt van rogge op praktijkpercelen.

In de literatuur worden rogge-opbrengsten vermeld die vergelijkbaar zijn met die van wintertarwe. Tijdige zaai, voldoende planten in het voorjaar, toereikende stikstofvoorziening en het gezond houden van het

gewas zijn noodzakelijk voor een hoge opbrengst. De kwaliteit van de rogge is sterk afhankelijk van het optreden van schot. Rogge kent een korte kiemrust en vertoont bij een vertraagde afrijping onder koele en natte omstandigheden een versnelde afname van het valgetal. De maalindustrie wenst rogge met een vrij hoog tot hoog valgetal, goede verstijfselingsenschappen en een hoge uitmaling.

Veldproeven gaven aan dat vroeg zaaien een positieve invloed heeft op halmvorming en korrelzetting en daarmee op de opbrengst. Het opvoeren van de stikstofgift in het voorjaar had een positieve invloed op de halmvorming en korrelzetting. Te zware gewasbestanden waren legeringsgevoeliger. In 1991 leidden te hoge voorjaarsgiften tot legering en opbrengstverliezen. Halmverkorters kunnen de legeringsneiging sterk onderdrukken door zowel een verkorting als een versteviging van de stengel.

Het bestrijden van ziekten leidde tot wisselende resultaten. Het tijdig bestrijden van een bruine roest-epidemie gaf in de meeste gevallen duidelijke meeropbrengsten, soms meer dan 800 kg per hectare.

De opbrengsten in de praktijk varieerden sterk. Hoge opbrengsten werden gehaald met gezonde gewasbestanden die een hoge standdichtheid kenden. Een goede vochtvoorziening was noodzakelijk voor een goede korrelzetting en korrelvulling. Voldoende vroeg zaaien, het toepassen van een gedeelde stikstofbemesting en het tijdig onderkennen en bestrijden van legering en ziekten zijn noodzakelijk voor een hoge opbrengst.

De geogste rogge was in 1991 en 1992 van goede kwaliteit. Het valgetal lag in beide jaren boven de 200. Vrijwel alle rogge was bakwaardig. Door aanhoudende neerslag tijdens de afrijpingsfase in 1993 daalde het valgetal in een tijdsbestek van 14 dagen van 239 naar 81. Veel rogge vertoonde schot en was niet bakwaardig.

Onder Nederlandse omstandigheden is het goed mogelijk om hoge rogge-opbrengsten van goede kwaliteit te behalen. Een nauwe betrokkenheid bij de teelt van teler, collecterende handel en verwerkende industrie vergroot de kennis van productie en kwaliteit van het geogste produkt en zal als zodanig positief uitwerken op de afzet.

Summary

The area used for growing rye has considerably shrunk since the nineteen thirties due to improved production and marketing prospects for winter wheat and (silage) maize. In order to improve production prospects for winter rye, research was carried out from 1990 to 1993 into the production and quality of hybrid winter rye. In addition to the implementation of a research programme, the collection trade and the processing industry were both involved in the production of rye. In addition to field trials, attention was also paid to the production of rye on farms.

In literature, rye yields are said to be comparable with those of winter wheat. Timely sowing, sufficient plant number in the spring, adequate nitrogen supply and keeping the crop healthy are essential for a high and stable yields. The quality of the rye greatly depends on the incidence of pre-sprouting. Rye has a short dormancy period and in the case of delayed ripening due to cool wet conditions it shows a rapid reduction in the falling number. The milling industry requires rye with a fairly high to high falling number, good gelatinization properties and a high extraction rate.

Field trials demonstrated that early sowing has a positive effect on culm and grain formation and consequently on the yield. Increasing the amount of nitrogen in the spring had a positive effect on culm and grain formation, but a high N-application can

easily induce lodging. In 1991, excessively high applications in spring led to lodging and yield losses. Growth regulators can considerably reduce the tendency to lodge by both shortening and strengthening the stem.

The control of diseases gave varying results. Timely control of a brown rust epidemic led to clear increases in yield in most cases, sometimes more than 800 kg per hectare.

Yields in farmers fields greatly varied. High yields were achieved in healthy crops with a high ear density. A good supply of moisture was necessary for good grain formation and filling. Sowing sufficiently early, split application of nitrogen fertilizer and early observation and control of lodging and disease are essential to achieve a high yield.

Rye harvested in 1991 and 1992 was of good quality. The falling number was over 200 in both years. Virtually all the rye was suitable for baking. In 1993, as a result of continuous rainfall during the ripening stage, the falling number fell from 239 to 81 within a period of 14 days. There was a lot of pre-sprouting and the rye was not suitable for baking.

Under Dutch conditions, it is quite possible to produce a high yield of good quality rye. A close involvement of the grower, the collection trade and the processing industry increases the knowledge of the production and quality of the harvested product and will as such have a positive effect on the marketing.