
De invloed van maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen

G.E.L. Borm en W.J.M. Meijer, PAGV
projectnr. 46.4.03

1. Probleemstelling

Sinds het begin van de zeventiger jaren worden de meeste veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen ingezaaid onder wintertarwe. Sindsdien is het een punt van discussie of het gunstig is voor de opbrengst om na de tarwe-oogst de stoppel en het onderstaande gras te maaien. In beperkt vroeger onderzoek en in de literatuur bleek zo'n maaibehandeling alleen tot opbrengstverhoging te leiden bij de bladrijke veldbeemdgewassen.

2. Methode onderzoek

Van 1980 tot en met 1986 is op de proefboerderijen Rusthoeve en Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve en op het PAGV-proefbedrijf een serie veldproeven uitgevoerd. De proeven zijn in eerste instantie opgezet om de invloed van cirkelmaaien na de dekvruchtoogst op de graszaad-opbrengsten en op de opbrengstcomponenten vast te stellen. Aanvullend zijn enkele proeven gericht op verklaring van de effecten op spruitgroei, gewasstructuur en zaadproductie. De maaibehandeling is direct na de tarwe-oogst uitgevoerd (eind augustus) of 4-6 weken later, dit op grond van eerder onderzoek bij overjarige gewassen. Bij roodzwenk was het late maaitijdstip veelal eind september en bij roodzwenk half oktober.

Bij veldbeemd is zeer kort gemaaid, zo diep als de vlakheid van de grond dit toeliet en waarbij hier en

daar zelfs de grond geraakt werd. Bij roodzwenk is wat hoger gemaaid, omdat bij deze grassoort de groeppunten van de spruiten veelal hoger zitten dan bij veldbeemd.

De stikstofbemesting in de herfst werd in de meeste proeven rond het tijdstip van maaien gegeven.

Behalve het optimale tijdstip voor de maaibehandeling is onderzocht wat de juiste maaihoogte voor beide grassoorten is. Verder is nagegaan of de effecten van maaien nog verschillend zijn tussen de rassen en tussen een goed dan wel zwak ontwikkeld gewas. Tenslotte is nog onderzocht wat het optimale tijdstip voor de herfstbemesting is.

Voor details over de opzet van het onderzoek kan worden verwezen naar PAGV verslag nr. 56.

3. Resultaten

3.1 Effect van maaien en maaitijdstip

In een serie van vijf proeven in veldbeemd en vier proeven in roodzwenk op de proefboerderijen Rusthoeve en Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve heeft het cirkelmaaien na de dekvruchtoogst gemiddeld een meeropbrengst aan zaad gegeven van ruim 200 kg/ha bij veldbeemd en van circa 100 kg per ha bij roodzwenk. De resultaten van de proeven op Rusthoeve zijn in tabel 80 weergegeven.

Vroeg maaien gaf bij veldbeemd gemiddeld een wat hogere opbrengst dan laat maaien. Bij roodzwenk was het voordeel van vroeg maaien ten opzichte van laat maaien wat geringer.

De meeropbrengst is bereikt doordat meer sprui-

Tabel 80. De invloed van cirkelmaaien na de oogst van de tarwedekvrucht op de zaadopbrengst, het aantal bloeihalmen per m², het duizendkorrelgewicht en het afvalpercentage bij veldbeemd en roodzwenk. Gemiddelden van vier proeven in elke soort, Rusthoeve 1981 - 1984.

	cirkelmaaien		
	vroeg	laat	niet
<i>veldbeemd</i>			
zaadopbrengst (kg/ha)	1402	1331	1109
bloeihalmen/m ²	3062	2924	2163
duizendkorrelgewicht	34,9	34,5	35,5
afvalpercentage	16,8	15,6	23,9
<i>roodzwenk</i>			
zaadopbrengst (kg/ha)	1334	1302	1225
bloeihalmen/m ²	2855	2928	2574
duizendkorrelgewicht	80,6	80,6	80,9
afvalpercentage	35,7	32,8	38,9

ten per m² tot zaadproductie zijn gekomen. De extra geproduceerde spruiten waren wat kleiner en waarschijnlijk vooral afkomstig van wat latere en kleinere generatieve spruiten, want het aantal bloeihalmen was sterker verhoogd dan de zaadopbrengst. De afvalcijfers van het gedorstte produkt duiden op een verlaging van het afvalpercentage door de maaibehandeling.

3.2 Maaihoogte

De resultaten van een proef waarbij het effect van de maaihoogte is onderzocht zijn in tabel 81 vermeld.

De zaadopbrengst in deze proef was bij veldbeemd in de gemaaide objecten wat hoger dan bij de niet gemaaide objecten. Kort maaien gaf een wat hogere opbrengst dan lang maaien.

De zaadopbrengst bij roodzwenk werd in deze proef door maaien betrouwbaar verhoogd. Vrij kort maaien (2-5 cm) gaf in deze proef een wat hogere opbrengst dan hoog maaien (\pm 8 cm). Op grond van de ervaring in overjarige gewassen roodzwenk kan worden gesteld dat de optimale maaihoogte afhangt van de mate waarin het gewas gestrekt is. Voorkomen moet worden dat door maaien de groeipunten worden afgemaaid.

Tabel 81. De invloed van kort (2 cm) en lang (8 cm) cirkelmaaien na de dekvruchtoogst op de zaadopbrengst (kg/ha) van veldbeemdgras (Entopper) en roodzwenkgras (Dawson), Rusthoeve 1985.

	cirkelmaaien		niet maaien
	14 sept./kort	14 sept./lang	
<i>veldbeemd</i>			
60 kg N, 14 sept.	1147	1098	1030
60 kg N, 11 okt.	1092	1043	1042
	3 sept./kort	3 sept./lang	niet maaien
<i>roodzwenk</i>			
60 kg N, 3 sept.	1015*	990*	892
60 kg N, 28 sept.	978*	876*	792

*= betrouwbaar verschil met onbehandeld (95%).

3.3 Ras- en ontwikkelingsverschillen

In twee proeven op het PAGV-proefbedrijf stond de vraag centraal of sterk uitstoelende en bladrijke grasrassen anders behandeld dienen te worden, bijvoorbeeld later gemaaid en bemest. In tabel 82 worden de behandelingen en de opbrengsten gegeven.

De wintertarwe waaronder de grassen voor het oogstjaar 1983 ingezaaid waren, is in de winter 1981/1982 grotendeels uitgevroren, waarna in het voorjaar zomertarwe gezaaid is. Het gevolg is geweest dat de grasgewassen zeer ruim tot overmatig ontwikkeld onder de tarwe vandaan gekomen zijn. De gewassen voor oogstjaar 1984 waren voldoende ontwikkeld in de herfst, maar niet meer dan dat. Bij de overmatig ontwikkelde, ruige veldbeemdgewassen van 1983 zijn de effecten van het maaien erg groot geweest, vooral bij het sterk uitstoelende en bladrijke ras Kimono. Bij roodzwenk heeft maaien in de forse gewassen van 1983 geen positief effect op de opbrengst

gehad. Bij de vrij zwak ontwikkelde veldbeemdgewassen van 1984 heeft het maaien weinig invloed gehad op de zaadproductie, mogelijk nog enigszins, maar dan niet statistisch betrouwbaar bij het ras Kimono. In dat jaar is er wel een significante meeropbrengst bij beide roodzwenkrassen.

Tussen de roodzwenkrassen is in de cijfers niets zichtbaar van verschil in reactie op het maaien of op het tijdstip van bemesten. Maar de verschillen in uitstoeling en groeisnelheid tussen de twee roodzwenkrassen zijn beperkt. De verschillen tussen de veldbeemdrassen zijn veel groter. In het jaar met zeer forse gewassen na de tarwe-oogst is het effect van maaien bij het sterk uitstoelende, bladrijke en snelgroeiende ras Kimono extreem groot. Echter dit ras reageert niet anders dan Baron op de tijdstippen van maaien en bemesten. De conclusie kan dan ook zijn dat het maaien bij alle rassen gemiddeld over de jaren nuttig is, maar dat maaien bij de sterk uitstoelende bladrijke typen de grootste effecten heeft.

Tabel 82. De invloed van maaien na de oogst van de tarwedekvrucht op de zaadproductie (kg/ha) van twee rassen veldbeemd en roodzwenk, PAGV-proefbedrijf 1983, 1984.

jaar	ras	herfststikstof kg N/ha	opbrengst bij cirkelmaaien			betrouwbaar verschil cirkelmaaien
			vroeg	laat	niet	
<i>veldbeemd</i>						
1983 PAGV 718	Baron	60 vroeg	1385	1305	935	197
		60 laat	1435	1320	--	
	Kimono	60 vroeg	990	595	365	197
		60 laat	965	705	--	
1984 PAGV 926	Baron	60 vroeg	1540	1640	1610	n.s.
		60 laat	1490	1440	1510	
	Kimono	60 vroeg	990	1020	840	n.s.
		60 laat	920	890	900	
<i>roodzwenk</i>						
1983 PAGV 718	Koket	60 vroeg	1535	1570	1530	n.s.
		60 laat	1580	1540	--	
	Agram	60 vroeg	940	905	990	n.s.
		60 laat	895	1010	--	
1984 PAGV 925	Koket	60 vroeg	1630	1670	1550	75
		60 laat	1680	1610	1550	
	Agram	60 vroeg	1370	1340	1240	75
		60 laat	1350	1320	1260	

In 1986 is onderzocht wat de effecten van maaien zijn op een eerstejaars gewas dat sterk of zwak ontwikkeld is. Hiervoor werd door middel van een aangepaste zaaizaadhoeveelheid, rijenafstand en stikstofbemesting een tarwegewas als dekvrucht geteeld dat in het ene geval licht en in het andere geval zwaar was. De resultaten van deze proef zijn in tabel 83 vermeld.

Vroeg maaien gaf bij veldbeemd zowel bij het goed als zwak ontwikkelde gewas een betrouwbaar hogere zaadopbrengst dan bij laat en niet maaien. Een vroege stikstofbemesting gaf zowel bij het goede als zwak ontwikkelde gewas een zaadopbrengst die betrouwbaar hoger was dan bij een latere herfstbemesting.

De halmdichtheid was in het goed ontwikkelde gewas niet betrouwbaar hoger dan in het zwak ontwikkelde gewas. Vroeg maaien verhoogde de halmdichtheid betrouwbaar. Bij roodzwenk gaf vroeg maaien bij het goed ontwikkelde gewas een

betrouwbaar hogere zaadopbrengst dan laat of niet maaien. Bij het zwak ontwikkelde gewas was het effect van laat maaien betrouwbaar negatief. Een late herfstbemesting met stikstof gaf bij roodzwenk een betrouwbaar hogere zaadopbrengst dan een vroege herfstbemesting. De halmdichtheid was bij het zwak ontwikkelde gewas betrouwbaar lager dan bij het goed ontwikkelde gewas. Door vroeg maaien veranderde de halmdichtheid niet betrouwbaar.

3.5. Verklarende proeven

In het onderzoek is nagegaan hoe de effecten van de herfstbehandeling op de zaadopbrengst kunnen worden verklaard. Hiervoor is met name gelet op de effecten van maaien op de spruitgroei in de herfst en de spruitgroei en gewasstructuur in het voorjaar.

Tabel 83. De invloed van cirkelmaaien en het tijdstip van stikstofbemesting (60 kg N/ha) na de oogst van de tarwedekvrucht op de zaadopbrengst, de halmdichtheid en het afvalpercentage in het geogste zaad van een goed en zwak ontwikkeld gewas veldbeemd (*Entopper*) en roodzwenk (*Dawson*), PAGV-proefbedrijf, 1986.

	goed ontwikkeld			zwak ontwikkeld		
	cirkelmaaien			cirkelmaaien		
	vroeg	laat	niet	vroeg	laat	niet
<i>veldbeemd</i>						
zaadopbrengst (kg/ha)						
stikstofgift:						
vroeg	1302	1012	998	1235	930	1011
laat	1169	806	1049	876	551	902
gemiddeld	1236	909	1024	1056	741	957
bloeihalmen/m ²						
stikstofgift:						
vroeg	2992	-	2444	3124	-	2148
<i>roodzwenk</i>						
zaadopbrengst (kg/ha)						
stikstofgift:						
vroeg	1299	1134	1144	1044	896	1026
laat	1360	1301	1273	1003	978	1253
gemiddeld	1330	1218	1209	1024	937	1140
bloeihalmen/m ²						
stikstofgift:						
vroeg	4828	-	5200	3624	-	2928

3.5.1 Invloed van maaien op de spuitgroei in de herfst.

De resultaten van enkele proeven zijn in tabel 84 vermeld.

Vroeg cirkelmaaien heeft de uitstoeling van de grassen in de meeste proeven bevorderd. De opbrengsteffecten door cirkelmaaien kunnen slechts voor een beperkt deel door de verandering in aantal spruiten in de herfst worden verklaard. Zo werd in één jaar bij het veldbeemdras Baron het aantal spruiten in de herfst nauwelijks door maaien beïnvloed, terwijl er wel een betrouwbare opbrengstverhoging was (PAGV 718). Het andere jaar nam bij dit ras het aantal spruiten in de herfst door maaien wel toe, maar was het opbrengsteffect onbetrouwbaar (PAGV 926). In enkele andere proeven is eveneens een wat hoger spruitaantal gevonden na cirkelmaaien. De stimulering van de spuitgroei door het cirkelmaaien lijkt verband te houden met geringere bedekking en beschaduwing van het gewas door de tarwestoppels en de kaf- en stroresten van de tarwe. Mogelijk is het ook van invloed dat van de onder de tarwe langgerekt gegroeide spruiten het oude blad afgemaaid wordt. De jonge spruiten worden na maaien niet meer gehinderd door de lange bladscheden en dragen mogelijk eerder bij aan de produktie. Bij

veldbeemd speelt meeldauw vaak ook een rol. In de ruige, niet gemaaide gewassen komt eerder meeldauw voor. Lichte aantastingen worden niet altijd bestreden maar remmen de groei wel enigszins.

Bij eerstejaars veldbeemd- en roodzwenkgewassen is het belangrijk dat voor de winter een voldoende hoog aantal volwassen spruiten zijn gevormd.

Voorjaars-spruiten dragen bij deze soorten niet bij aan de bloeihalmproduktie. Voor sub-optimaal ontwikkelde gewassen, met lagere aantallen spruiten dan wenselijk, zal stimuleren van het spruitaantal door maaien directe invloed kunnen hebben op het aantal pluimen en de zaadproduktie. Maar bij gewassen waarin al meer dan optimale spruitaantallen zijn gevormd, is een hogere produktie van pluimen niet via de hogere spruitaantallen in de herfst te verklaren.

3.5.2 Invloed van maaien op de spuitgroei en gewasstructuur in het voorjaar.

Het cirkelmaaien heeft een duidelijke invloed op de lengtegroei van de spruiten in het voorjaar. De waarnemingen in een proef van 1983/1984 zijn in tabel 85 vermeld.

Na het maaien ontstaan spruiten met aanmerkelijk kortere bladschijven en ook wat kortere

Tabel 84. De invloed van maaien na de tarwe-oogst op de spuitgroei in de herfst en zaadproduktie van veldbeemd en roodzwenk; PAGV-proefbedrijf 1983, 1984.

jaar		aantal spruiten per m ² op 1 december		zaadopbrengst (kg/ha)		
		vroeg maaien	niet maaien	vroeg maaien	niet maaien	betrouwbaar verschil
<i>veldbeemd</i>						
1983 PAGV 718	Baron	4446	4380	1385	935	197
	Kimono	5112	5080	990	365	197
1984 PAGV 926	Baron	3068	2612	1540	1710	n.s.
	Kimono	3280	2602	990	840	n.s.
<i>roodzwenk</i>						
1983 PAGV 718	Koket	8120	8392	1535	1530	n.s.
	Agram	8832	7960	940	990	n.s.
1984 PAGV 926	Koket	6415	5225	1630	1550	75
	Agram	5780	5440	1370	1240	75

Tabel 85. De invloed van cirkelmaaien na de oogst van de tarwedekvrucht op de spruitlengte, het aantal spruiten/m², het spruitgewicht, de hoeveelheid dode stro- en bladresten in het gewas (waarnemingen 24 april) en de zaadopbrengst (kg/ha); Rusthoeve, 1984.

object	lengte van de spruiten (cm)			aantal spruiten/m ²	spruitgew. (mg)	droog gewicht (g/m ²)		zaadopbrengst
	schede	schijf	totaal			groene delen	dode resten	
<i>veldbeemd</i> RH 887								
maaien	5,2	8,1	13,3	7990	54	431	166	1520
niet maaien	7,7	14,4	22,1	6700	72	480	296	1170
<i>roodzwenk</i> RH 890								
maaien	6,7	8,3	15,0	9625	50	481	288	1350
niet maaien	9,6	15,4	25,0	8750	67	586	463	1250

bladscheden. Door maaien ontstaan meer spruiten die wel gemiddeld kleiner zijn. Een belangrijk verschil is ook dat de hoeveelheid dode gewasresten na maaien aanzienlijk geringer is dan bij niet maaien. Deze effecten geven een duidelijk verschil in gewasstructuur die ook in de lichtonderschepping tot uitdrukking komt (zie tabel 86). De niet gemaaide gewassen zijn langer en ruiger. In de periode dat het gewas sluit is de lichthoe-

veelheid onderin de gemaaide gewassen duidelijk hoger dan in de niet gemaaide gewassen. Hierdoor kunnen de latere generatieve spruiten voor een groter deel tot strekking komen, waardoor na maaien veelal een groter aantal bloeihalmen kan worden gevonden (zie tabel 80 en 83). Die kunnen door een belangrijk deel de opbrengstverhoging door maaien verklaren.

Tabel 86. De invloed van het maaien na de dekvruucht oogst op de gewas dichtheid van eerstejaars veldbeemd en roodzwenk. De percentages van vol-licht gemeten onder in de grasgewassen bij begin stengelstrekking (27 april), verschijnen eerste pluimen (8 mei) en circa een week voor de eerste bloei (1 juni), PAGV-proefbedrijf, 1984.

object		% van vol-licht onder in het gewas op:		
		27 april	8 mei	1 juni
<i>veldbeemd</i>				
Baron	maaien	72	61	20
	niet maaien	60	42	12
Kimono	maaien	71	57	15
	niet maaien	55	42	10
<i>roodzwenk</i>				
Koket	maaien	32	19	9
	niet maaien	24	15	9
Agram	maaien	37	20	11
	niet maaien	23	16	8

4. Conclusies

— Maaien van de tarwestoppel geeft een verhoging van de zaadopbrengst. Bij veldbeemd bedraagt deze circa 200 kg per ha en bij

roodzwenk 100 kg per ha.

— Zowel bij veldbeemd als roodzwenk leidt maaien direct na de oogst van de dekvruucht gemiddeld tot een groter opbrengsteffect dan wanneer het maaien wordt uitgesteld.

- Zo kort mogelijk maaien geeft bij veldbeemd het grootste opbrengsteffect. De optimale maaihoogte bij roodzwenk hangt af van de mate waarin het gewas gestrekt is. Bij het maaien mogen de groeipunten niet worden beschadigd. In de praktijk zal het veelal van de vlakheid van de bodem afhangen hoe regelmatig de maaihoogte kan zijn en dus ook welke meeropbrengst bereikt wordt.
- Bij veldbeemd zijn grotere effecten van maaien in de herfst op de zaadopbrengst bij sterk uitstoelende en bladrijke rassen te verwachten dan bij wat minder uitstoelende en minder bladrijke rassen. Bij roodzwenk zijn de verschillen in effect tussen de rassen gering.
- Bij veldbeemd worden zowel bij gewassen die sterk als zwak onder de dekvrucht vandaan komen positieve effecten van maaien op de zaadopbrengst gevonden. Bij zwak ontwikkelde gewassen roodzwenk kan laat maaien tot negatieve effecten leiden.
- De opbrengstverhoging die maaien in de herfst tot gevolg heeft kan vooral worden teruggevoerd tot het vergrote aantal bloeihalmen. Dit hogere aantal bloeihalmen is te verklaren doordat in de herfst maar vooral in het voorjaar door maaien de gewasstructuur dermate wordt veranderd dat meer spruiten uit kunnen groeien tot bloeihalmen.
- De stikstofbemesting in de herfst zo kort mogelijk na de oogst van de dekvrucht geeft bij veldbeemd een grotere opbrengstverhoging dan wanneer de stikstofbemesting wordt uitgesteld. Bij roodzwenk lijkt uitstel van de stikstofgift tot half oktober met name bij goed en fors ontwikkelde gewassen niet nadelig.

kelmaaien na de wintertarwe-oogst op de opbrengst en opbrengstcomponenten van veldbeemd en roodzwenk is vastgesteld. Deze proeven gaven een gemiddelde opbrengstverhoging door maaien te zien van 200 kg zaad per ha voor veldbeemd en van 100 kg zaad per ha voor roodzwenk. De invloed van maaihoogte, ras, mate van ontwikkeling van het gewas en tijdstip van de stikstofbemesting in de herfst is in deze proeven nagegaan.

De opbrengstverhoging die als gevolg van maaien werd bereikt, kan vooral worden teruggevoerd tot een vergroot aantal bloeihalmen. Maaien beïnvloedt in de herfst maar vooral in het voorjaar de gewasstructuur dusdanig dat een groter aantal spruiten tot stengelstrekking komt. Voor een uitvoeriger verslag zie: PAGV-verslag nr. 56.

Literatuur

- Meijer, W.J.M. en S. Vreeke. Herfstbehandeling bij eerstejaars veldbeemd en roodzwenk. Afgesloten Meerjarig Onderzoek in Zuidwest-Nederland, Uitgave 1985: 45-47.
- Meijer, W.J.M. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen, PAGV verslag nr. 56, 1986.
- Vreeke, S. De herfstbehandeling van eerstejaars veldbeemdgras en roodzwenkgras. Resultaten van het Landbouwkundig Onderzoek in Zuidwest-Nederland, 1986: 43-44.

i. Samenvatting

Van 1980 tot en met 1986 is op de proefboerderijen Rusthoeve en Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve en bij het PAGV een serie veldproeven uitgevoerd waarin de invloed van cir-