

Invloed stro-management na eerste oogst Engels raai gras (*Lolium perenne*) en herfststikstofbemesting op tweede oogst

Post-harvest residu management effects on seed yield of perennial ryegrass

ing. J.G.N. Wander, PAGV en ing. E.Th.J. Schouten, ROC Prof. dr. J.M. van Bemmelenhoeve

Inleiding

Door de lage stro-prijzen van de laatste jaren is het persen en afvoeren van graszaadstro vaak niet rendabel. Achterlaten van het stro op het land zou echter een negatief effect kunnen hebben op de volgende graszaadoogst. Het stro kan een verstikkende laag voor het graszaadgewas vormen. Verbranden van het stro wordt niet aanvaardbaar geacht vanwege de nadelen voor het milieu en de verkeersveiligheid. Goed hakselen en verdelen van het stro zou wellicht een goede oplossing kunnen zijn. Voor een snelle vertering van het stro kan het nodig zijn om de stikstofbemesting in de herfst aan te passen. De effecten van stro-management en van herfststikstofbemesting op de gewasgroei, de zaadopbrengst, het duizendkorrelgewicht en de kiemkracht van Engels raai gras zijn in zes proeven onderzocht.

Proefopzet en uitvoering

In tabel 61 is per object de behandeling van het stro en de stikstofbemesting in de herfst weergegeven. Op object A werd het stro zoals gebruikelijk afgevoerd, waarna een stikstofbemesting volgens het oude advies volgde. Op de objecten B, C en D werd het stro gehakseld, waarna op object C een extra stikstofgift op een vroeg tijdstip volgde. Op object E

werd het stro verspreid en vervolgens verbrand. Object F werd hetzelfde behandeld als object C met dit verschil dat bij het gangbare maaien in september het gras werd afgevoerd.

De proeven werden aangelegd als gewarde blokkenproeven in viervoud. In 1990, 1991 en 1992 werden proeven aangelegd in de omgeving van ROC Rusthoeve te Colijnsplaat (Zeeland) en in 1991, 1992 en 1993 werden proeven aangelegd in de omgeving van ROC Prof. dr. J.M. van Bemmelenhoeve te Wieringerwerf (Noord-Holland).

In tabel 62 zijn per proef de data vermeld waarop de behandelingen zijn uitgevoerd. Bij het object hakselen werden de strodeeltjes in lengtes van ongeveer 3 tot 7 cm versnipperd.

In afwijking van de overige proeven, werd in proef RH-1990 object A op 21 juli 1989 gebloot. In dezelfde proef werd als vroege stikstofgift geen 45 maar 30 kg N per ha gestrooid.

Bij de proeven uitgevoerd door ROC Van Bemmelenhoeve werd het stro niet goed verspreid door de hakselaar. Op object F werd met het maaien voor de grasdrogerij eind september ook het stro grotendeels meegenomen. Op de objecten B, C en D bleef het stro echter langdurig slecht verdeeld liggen. Van oogstjaar 1991 is niet bekend hoe het stro verdeeld was en of het stro later alsnog verspreid werd. Vooral voor oogstjaar 1992, maar ook voor oogstjaar 1993 lag het stro na het hakselen op zwaden. Voor

Tabel 61. Objecten per proef in de onderzoeksjaren op de ROC's Rusthoeve en Prof. Dr J.M. van Bemmelenhoeve

stro-behandeling	N-gift		1990 RH	1991		1992		1993 BEM
	aug.	sept.		RH	BEM	RH	BEM	
A afvoeren	0	45	x	x	x	x	x	x
B hakselen	0	45	-	x	x	x	x	x
C hakselen	45	45	x	x	x	x	x	x
D hakselen	0	0	-	x	x	x	x	x
E verbranden	0	45	x	-	x	-	x	x
F hakselen + afvoeren	45	45	-	-	x	-	x	x

Tabel 62. Data uitvoering strobehandeling en stikstofbemesting.

		1990	1991		1992		1993
		RH	RH	BEM	RH	BEM	BEM
afvoeren stro	A	18-07	08-08	29-08	19-08	04-09	19-08
hakselen	B,C,D,F	21-07	09-08	29-08	19-08	21-08	18-08
verbranden	E	18-07		29-08		04-09	19-08
afvoeren	F			20-09		25-09	24-09
stikstof vroeg	C, F	21-07	09-08	29-08	21-08	04-09	27-08
stikstof normaal	A,B,C,E,F	21-09	26-09	18-09	17-09	25-09	24-09

oogstjaar 1992 werd het stro verspreid in maart 1992 en voor oogstjaar 1993 op 26 oktober 1992. Ook het maaisel van het maaien eind september werd in de proeven van de Van Bemmelenhoeve niet goed verspreid. Op de objecten A en E lagen er enkele maanden later nog duidelijke strookjes. Op de objecten B, C en D was dit minder omdat de grasgroei geringer was.

In 1991 werd op de Van Bemmelenhoeve de stikstofbemesting in september over de gehele proef uitgevoerd twee dagen voordat op object F het gras werd gemaaid + afgevoerd.

In tabel 63 zijn enkele relevante proefveldgegevens opgenomen. De rassen behoren alle tot het grasveldtype. In de proef RH-1990 werd object D niet gemaaid; de overige objecten wel.

Resultaten

In de proeven van Rusthoeve groeide het gras in de herfst goed door het gehakselde stro heen. In de proeven van de Van Bemmelenhoeve stikte het gras bovengronds onder het zwad van gehakseld stro. In het voorjaar was hier echter geen schadelijk effect

van te zien.

Object D (geen herfst-stikstofbemesting) ontwikkelde zich in de herfst en het voorjaar minder goed dan de andere gehakselde objecten. Een nadelig neveneffect hiervan is dat zaadopslag meer kans krijgt om te ontwikkelen.

In het voorjaar van 1991 en 1992 werd de voorraad minerale bodem-stikstof bepaald in de proeven van Rusthoeve. In 1991 werden geen verschillen tussen de objecten gevonden. In 1992 werd bij object C (45 + 45) 15 kg N per ha meer gemeten dan bij object D (0 N).

In de proeven van Rusthoeve werd jaarlijks de spuit- en aardichtheid bepaald. In 1991 kon de spruitdichtheid niet omgerekend worden in een aantal per m² omdat de bemonsteringsmethode niet bekend is. Alleen in 1991 werd de spruitdichtheid (tabel 64) significant beïnvloed. Op object C was de dichtheid betrouwbaar lager dan op object A. De spruitdichtheid van alle gehakselde objecten lag in 1991 en 1992 lager of gelijk aan het object afvoeren (A).

Het percentage dikke spruiten werd bij de gehakselde objecten met normale of extra stikstofgift (B en C) iets verhoogd (niet significant).

Het aantal aren per m² werd in geen van de proefjaren significant beïnvloed (tabel 65). Ook het aandeel

Tabel 63. Proefveldgegevens.

	1990	1991		1992		1993
	RH	RH	BEM	RH	BEM	BEM
% afslibbaar	30	33	31	26	27	27
ras	Numan	Elka	Barclay	Cartel	Mondial	Barclay
rijenafstand cm	-	10	12½	10	12½	12½
dorsdatum 1 ^o jaars	-	06-08-1990	04-08-1990	16-08-1991	-	03-08-1992
maaidatum	21-09-1989	19-09-1990	20-09-1990	17-09-1991	25-09-1991	24-09-1992
kg N/ha voorjaar	105	182	156	182	180	190

Tabel 64. Spruitaantal per m² in 1990 (30-11-89) en 1992 (24-3-92) en per 50 cm² in 1991 (12-3-92) en percentage spruiten dikker dan 2 respectievelijk 1 mm in 1991 respectievelijk 1992; Rusthoeve.

	N	spruitaantal			% > 2 mm	% > 1 mm
		1990	1991	1992	1991	1992
A afvoeren	0 + 45	7200	64	12400	26	60
B hakselen	0 + 45	-	55	10600	35	64
C hakselen	45 + 45	7400	44	10400	33	63
D hakselen	0 + 0	-	56	12400	29	54
E verbranden	0 + 45	6400	-	-	-	-
LSD($\alpha = 0,05$)		1400	18	3600	13	14

Tabel 65. Aren per m² en berekend percentage aren per spruit (relatief in 1991); Rusthoeve, 1990-1992.

	N	aren per m ²			% aren/spruit		
		1990	1991	1992	1990	1991	1992
A afvoeren	0 + 45	2380	3300	1940	33	100	19
B hakselen	0 + 45	-	2850	2070	-	100	22
C hakselen	45 + 45	2510	3130	1920	34	149	22
D hakselen	0 + 0	-	3230	2220	-	117	22
E verbranden	0 + 45	2400	-	-	38	-	-
LSD ($\alpha = 0,05$)		730	900	720	10	53	15

van de spruiten in november dat in 1990 tot aarvorming (percentage aren per spruit) overging en het aandeel van de spruiten in maart dat in 1991 en 1992 tot aarvorming overging werd niet significant beïnvloed. In 1991 werd de lagere spruitdichtheid van object C gecompenseerd door een hoog percentage aren per spruit.

Het percentage aren per spruit dikker dan 2 mm werd in 1991 niet significant beïnvloed. Op object B was dit percentage ongeveer de helft ten opzichte van de overige objecten. Dit komt overeen met de iets lagere aardichtheid op object B. In 1992 werd het percentage aren per spruit dikker dan 1 mm niet beïnvloed.

In tabel 66 zijn de zaadopbrengsten weergegeven. Van de gehakselde objecten B, C en D gaf het object met extra stikstofgift (C) gemiddeld de hoogste en het object zonder herfststikstofgift (D) de laagste opbrengst. Alleen dit verschil was significant. Bij eenzelfde stikstofgift was de opbrengst bij hakselen (B) 30 kg per ha lager dan bij afvoeren (A).

Het verbranden van het stro (E) had in 1990 en 1991 een duidelijk positief effect op de zaadopbrengst. In 1992 werd echter een negatief effect gevonden.

In de drie proeven van de Van Bemmelenhoeve werd met hakselen en afvoeren (object F) een hogere opbrengst behaald dan met alleen hakselen bij eenzelfde stikstofbemesting (object C). Dit positieve resultaat kan samen hangen met het feit dat met het afvoeren van het gemaaid gras in september ook het gehakselde stro voor een belangrijk gedeelte werd opgeruimd.

De berekende zaadgewichten per aar werden niet significant beïnvloed door de behandelingen. Wel gaf object D (geen herfststikstofgift) in 1991 en 1992 de laagste zaadopbrengst per aar.

Het percentage schoon zaad werd in het algemeen weinig beïnvloed. Opvallend is dat met object E (verbranden) in drie van de vier proeven het laagste percentage werd behaald. Een verklaring hiervoor kan niet gegeven worden.

De duizendkorrelgewichten zijn weergegeven in tabel 67. Met object E (verbranden) werd in drie van de

Tabel 66. Zaadopbrengst in kg per ha; Rusthoeve en Van Bemmelenhoeve, 1990-1993 en gemiddelde over 1991 t/m 1993.

	N	1990	1991		1992		1993	gemiddeld
		RH	RH	BEM	RH	BEM	BEM	
A afvoeren	0 + 45	2020	1650	1360	1660	1370	770	1360
B hakselen	0 + 45		1550	1250	1700	1390	750	1330
C hakselen	45 + 45	1810	1650	1380	1800	1380	760	1390
D hakselen	0 + 0		1490	1230	1660	1360	750	1300
E verbranden	0 + 45	2190	-	1460	-	1270	760	-
F hakselen/afvoeren	45 + 45	-	-	1420	-	1460	820	-
LSD ($\alpha = 0,05$)		170	200	207	160	128	139	72

Tabel 67. Duizendkorrelgewicht (g); Rusthoeve en Van Bemmelenhoeve, 1990-1993.

	N	1990	1991		1992		1993
		RH	RH	BEM	RH	BEM	BEM
A afvoeren	0 + 5	1,74	1,43	1,71	1,77	1,55	1,59
B hakselen	0 + 45	-	1,43	1,66	1,83	1,54	1,60
C hakselen	45 + 45	1,77	1,47	1,71	1,78	1,52	1,62
D hakselen	0 + 0	-	1,30	1,67	1,75	1,53	1,58
E verbranden	0 + 45	1,82	-	1,79	-	1,66	1,58
F hakselen/afvoeren	45 + 45	-	-	1,73	-	1,53	1,57

vier jaar het hoogste duizendkorrelgewicht verkregen. Het percentage kiemkracht varieerde van 94 tot 98% en werd niet duidelijk beïnvloed.

Discussie

Een onderzoek, uitgevoerd in de Verenigde Staten (Young III e.a., 1993), zonder variatie in stikstofbemesting, gaf geen significante opbrengstverschillen tussen afvoeren van het stro en hakselen. De resultaten waren wisselend, maar hakselen leek in het nadeel.

Uit onderzoek van Borm (1993) is gebleken dat de gangbare stikstofgift in de herfst op Engels raaigras bestemd voor een tweede oogstjaar niet rendabel is. Een gift van 45 kg N per ha leverde slechts een niet significante meeropbrengst van 30 kg zaad per ha. Dit effect komt overeen met het opbrengstverschil tussen de objecten C (0 + 45) en D (0 + 0). Het zaadopbrengstverschil tussen de objecten B (0 + 45) en C (45 + 45) van 60 kg per ha wordt vermoedelijk niet beïnvloed door de late stikstofgift. Een vroege stikstofbemesting na het hakselen van stro lijkt daarmee rendabel. Dankzij de extra stikstofgift werd met

hakselen een vergelijkbare opbrengst behaald als met afvoeren.

De hoeveelheid verhakseld stro werd in geen van de proeven bepaald. Alle proeven werden aangelegd na de eerste oogst van een grasveldtype. Gemiddeld wordt hierbij een strohoeveelheid van 5 à 6 ton per ha geproduceerd. Een stikstofgift van 45 kg per ha komt dus neer op ongeveer 8 kg N per ton stro.

In onderzoek in Denemarken (Nordestgaard, 1991) en de Verenigde Staten (Mueller-Warrant, e.a. 1991 en 1992) gaf verbranden van het stro een opbrengstverhoging van 50 tot 100 kg ten opzichte van afvoeren.

Van de vier proeven, uitgevoerd door de ROC's Rusthoeve en Van Bemmelenhoeve, werd tweemaal een duidelijke opbrengstverhoging verkregen door het verbranden van het stro (object E). In één proef was er, bij een zeer laag opbrengstniveau geen opbrengsteffect meetbaar. In één proef werd zelfs een opbrengstdaling verkregen. Deze opbrengstdaling zou veroorzaakt kunnen zijn door te fel verbranden van het stro.

Conclusies

- De zaadopbrengst van overjarig Engels raaigras wordt in vergelijking met afvoeren van het stro niet betrouwbaar negatief beïnvloed door het hakselen van stro van de vorige oogst .
- Een extra stikstofgift van 45 kg per ha kort na het hakselen is aanbevelenswaardig.
- De zaadopbrengst en het duizendkorrelgewicht van overjarig Engels raaigras wordt door verbranden van stro iets (niet significant) verhoogd ten opzichte van afvoeren of verhakselen van het stro.
- Afvoeren van het gehakselde stro en het maaisel in september had een positief effect op de zaadopbrengst ten opzichte van afvoeren van het stro in augustus.

Samenvatting

In de jaren 1990 tot en met 1993 werden de mogelijkheden van het verhakselen en het verbranden van stro na de oogst van een eerstejaarsgewas Engels raaigras (*Lolium perenne*) op de volgende oogst nagegaan op de ROC's Rusthoeve en Van Bemmelenhoeve. Het persen en afvoeren van het stro is vaak niet meer rendabel vanwege de lage stroprijs. Vooral als in augustus na het hakselen een stikstofgift werd gestrooid, bleef de zaadopbrengst op eenzelfde niveau als met het afvoeren van het stro.

Literatuur

Born, G.E.L. Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd

voor de eerste en tweede zaadoogst en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede of latere zaadoogst op kleigronden. PAGV-verslag nr. 162, 157 p. (1993).

Mueller-Warrant, G.W., M.E. Mellbye, W.C. Young III. Effect of herbicide treatment and crop residue removal method on volunteer weed control and yield in tall fescue and perennial ryegrass. In: 1990 seed production research at Oregon state university USDA-ARS cooperating, editor W.C. Young III, p. 6-9 (1991).

Mueller-Warrant, G.W., W.C. Young III, M.E. Mellbye. Perennial ryegrass response to crop residue removal methods and herbicide treatments. In: 1991 seed production research at Oregon state university USDA-ARS cooperating, editor W.C. Young III, p. 8-12 (1992).

Nordestgaard, A. Autumn treatment of seed fields with perennial ryegrass for seed production over a two year period (Deens met Engelse samenvatting). In: Tidsskrift Planteavl 95, p. 233-238 (1991).

Young III, W.C., T.B. Silberstein, D.O. Chilcote. Evaluation of equipment used by Willamette valley grass seed growers as a substitute for open-field burning. In: 1992 seed production research at Oregon state university USDA-ARS cooperating, editor W.C. Young III, p. 1-7 (1993).

Summary

*During the years 1990 to 1993, research was carried out at Rusthoeve and Van Bemmelenhoeve regional research stations into the possibilities of chopping and buring straw after harvesting a first year crop of perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and the effects on the following harvest. Baling and removing straw is often no longer profitable due to the low price of straw. When nitrogen was applied in August after chopping, the seed yield remained at the same level as when the straw was removed.*