

Stikstofbemesting van vezelhennepe

Nitrogen fertilization of fibre hemp

ing. W.C.A. van Geel, PAGV en dr. ing. H.M.G. van de Werf MSc, AB-DLO

Inleiding

Volgens de literatuur geeft een stikstofgift van 150 tot 240 kg N per ha de hoogste stengelopbrengst in vezelhennepe (Aukema en Friederich 1957, Jaranowska 1964, Rivoira en Marras 1975, Marras en Spanu 1979). Stikstof heeft echter een negatieve invloed op het bastgehalte in de stengel. Daardoor is de bastopbrengst het hoogst bij giften tussen de 50 en 150 kg per ha (Aukema en Friederich 1957, Jaranowska 1964, Rivoira en Marras 1975). De hoogte van de stikstofgift beïnvloedt de stengeldichtheid bij de oogst (Jaranowska 1964, Rivoira en Marras 1975, Marras en Spanu 1979).

In een proef op het PAGV in 1991 en 1992 (Van Geel en Van der Werf, 1993) was de totale opbrengst en de stengelopbrengst (van levende planten) bij een stikstofaanbod van 200 kg per ha hoger dan bij een aanbod van 80 kg per ha. De hoge stikstofgift zorgde voor een vlottere begingroei en een langer productief blijvend gewas. Bij de lage gift begon het gewas eerder af te rijpen. Ook leek de hoge gift de bloei te vertragen en daarmee de vegetatieve groeiduur te verlengen. Wel trad bij de hoge stikstofgift beduidend meer zelfdunning op. Zelfdunning treedt in een hennepgewas op bij hogere plantdichtheden en houdt in dat er door onderlinge concurrentie planten sterk achterblijven in groei en uiteindelijk afsterven, voordat het gewas wordt geoogst. Daardoor gaat drogestof verloren. Naarmate het opbrengstniveau hoger is, blijkt het maximaal aantal levende planten dat per m² overblijft, lager te zijn (Van der Werf, 1994).

Aansluitend op bovengenoemde proef werd in 1992 en 1993 op het PAGV een stikstoftrappenproef uitgevoerd met als doel de optimale gift voor vezelhennepe onder Nederlandse omstandigheden vast te stellen, gelet op stengelopbrengst, bastgehalte en zelfdunning.

Proefopzet en uitvoering

De proef werd uitgevoerd met twee rassen en zes stikstoftrappen in twee herhalingen:

- rassen: Kompolti en Kompolti Hybrid TC;
- stikstoftrappen: 0, 40, 80, 120, 160 en 200 kg N per ha.

De proef vond plaats op zavelgrond na voorvrucht wintertarwe. De bodemvoorraad stikstof na de winter in de laag 0-90 cm bedroeg 51 kg per ha in 1992 en 14 kg per ha in 1993. In 1992 werd op 8 mei 40 kg hennepzaad per ha gezaaid, in 1993 werd op 27 april 25 kg per ha gezaaid. De rijenafstand bedroeg 25 cm. Er werd geen onkruidbestrijding uitgevoerd omdat de hennep het onkruid goed onderdrukte.

Op 1 september in 1992 en op 2 september in 1993 werd in het midden van elk bruto-veldje een netto-oppervlakte van 2 x 1 meter geoogst. Daarbij werden alle levende planten één cm boven de grond afgeknipt en geteld. Hiervan werd drogestofopbrengst en het stengelaandeel bepaald. Ook het drooggewicht van de dode planten werd vastgesteld. Van een monster van 10 willekeurig gekozen (levende) planten werd de lengte gemeten en de diameter van de stengel, twee cm boven de voet van de plant. Van deze plantmonsters werd ook het bastaandeel bepaald door bast en hout van elkaar te scheiden met behulp van een vlasbraakmachine. In de bast achtergebleven houtsnippers werden met de hand verwijderd.

Het effect van ras en/of stikstofgift is als significant aangemerkt indien de bij de F-waarde behorende overschrijdingskans $\leq 0,05$. De in de tabellen vermelde LSD-waarden zijn gebaseerd op een tweezijdige t-toets waarbij $p \leq 0,05$.

Tabel 101. Invloed van ras op opkomst en aantal levende planten bij de oogst.

		ras		LSD
		Kompolti	Kompolti Hybrid TC	
aantal planten per m ²	1992	171	127	8
na opkomst	1993	103	124	8
aantal levende planten per m ²	1992	111	80	8
bij de oogst	1993	50	60	8

Resultaten en discussie

Door het gebruik van verschillende zaaizaadhoeveelheden in beide proefjaren verschilde het plantgetal na opkomst. De opkomst van Hybrid TC viel in 1992 tegen (tabel 101).

Het groeiseizoen 1992 was uitzonderlijk warm. Botrytis trad nauwelijks op.

Het groeiseizoen 1993 kenmerkte zich door een warme, zonnige voorzomer, die voor een snelle begingroei zorgde. Na begin juli volgde echter een zeer natte en koele periode die tot in het najaar duurde. Dit resulteerde in een hevige Botrytis-aantasting. Het gemiddeld aantal levende planten bij de oogst bedroeg 96 per m² in 1992 en 55 per m² in 1993. De gemiddelde opbrengst van de levende planten in beide jaren bedroeg respectievelijk 12,7 en 8,3 ton drogestof per ha, die van de dode planten bedroeg respectievelijk 1,1 en 3,0 ton drogestof per ha. Gelet op zelfdunning, zou bij het lagere opbrengstniveau in 1993 het aantal levende planten bij de oogst hoger moeten zijn dan in 1992 (Van der Werf, 1994). Het feit dat dit plantaantal juist lager was en de hoge opbrengst aan dode planten, beves-

tigen de hevige ziekte-aantasting in 1993.

In beide proefjaren was er eind juni al een duidelijk effect van de stikstoftrappen waarneembaar. Naarmate de stikstofgift hoger was, werd het gewas langer, tot een niveau van 120 kg N per ha. Daarboven nam de gewashoogte niet significant meer toe (tabel 102).

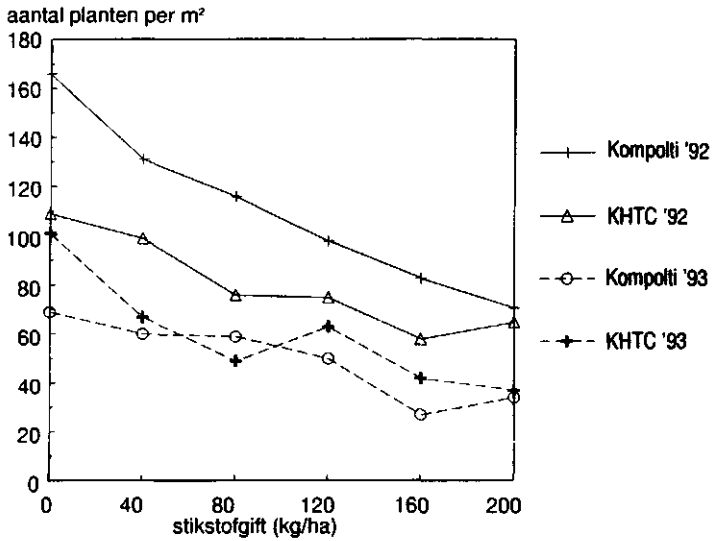
Bij de oogst was het aantal levende planten lager, naarmate de stikstofgift hoger was (figuur 12). In 1992 was dit effect duidelijker aanwezig dan in 1993, met name bij het ras Kompolti, dat na opkomst een dichtheid van ruim 170 planten per m² had. Omdat schimmelziekten in dat jaar van geen betekenis waren, duidt dit op een hevigere zelfdunning. Hieruit blijkt dat het plantgetal en dus de zaaizaadhoeveelheid te hoog zijn geweest ten opzichte van het opbrengstniveau, met name bij de hogere stikstofgiften. Om die reden werd de zaaidichtheid in 1993 verlaagd. Het optimale plantgetal ligt voor de Nederlandse groei-omstandigheden waarschijnlijk rond de 90 per m² (Van der Werf, 1994, Van der Werf et al., 1994 en Van der Werf en Van Geel, 1994).

In 1992 was het aantal levende planten bij de oogst

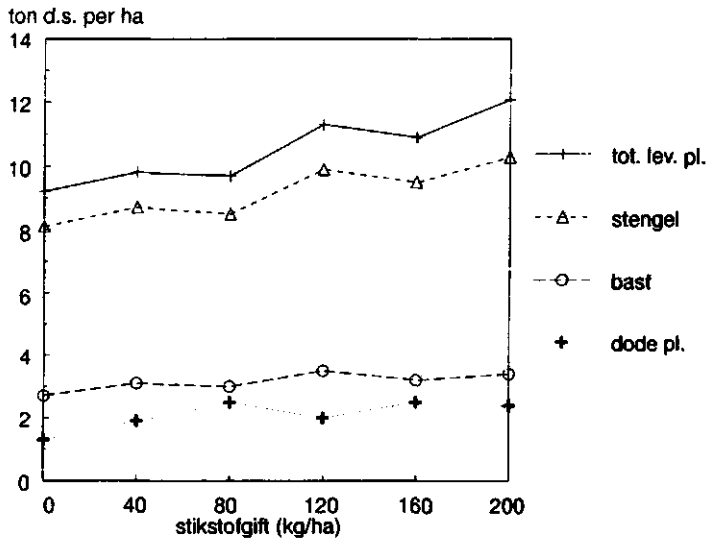
Tabel 102. Invloed van stikstof op de gewashoogte eind juni, de plantlengte, plantdiameter en het plantgewicht van vezelhennep (gemiddelde van 1992 en 1993).

	stikstofgift (kg/ha)						LSD
	0	40	80	120	160	200	
gewashoogte eind juni (cm)	115	144	153	161	164	164	5
plantlengte (cm)	198	214	231	222	225	209	30
plantdiameter (mm) ¹⁾	6,7	7,5	8,8	8,7	9,9	10,0	1,2
plantgewicht (g)	8,6	11,3	14,2	16,1	21,2	24,5	1,7

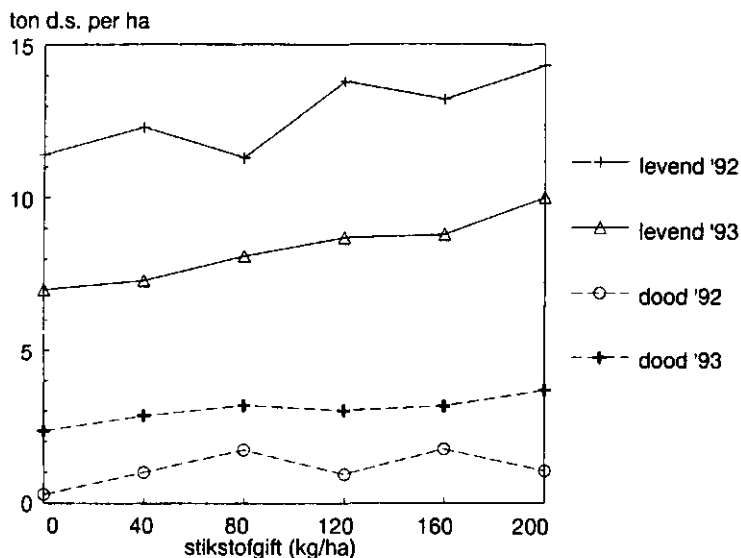
¹⁾ Gemeten aan de voet van de plant.



Figuur 12. Aantal levende planten bij de oogst van de hennepassen Kompolti en Kompolti Hybrid TC (KHTC) in 1991 en 1992 bij zes stikstoftrappen (LSD = 20).



Figuur 13. Totale drogestofopbrengst (LSD = 1,3), stengelopbrengst (LSD = 1,2) en bastopbrengst (LSD = 0,5) van levende planten en drogestofopbrengst van dode planten (LSD = 0,5) bij zes stikstoftrappen (gemiddelde van 1992 en 1993).



Figuur 14. Drogestofopbrengst van levende planten en van dode planten in 1991 en 1992 bij zes stikstoftrappen.

van het ras Kompolti hoger dan van Kompolti Hybrid TC. In 1993 was dit juist andersom (tabel 101).

De totale hoeveelheid geproduceerde drogestof, van levende en dode planten samen, nam lineair toe met de stikstofgift. Voor de drogestofopbrengst van levende planten, de stengel- en de bastopbrengst gold hetzelfde (figuur 13). De drogestofopbrengst aan dode planten nam ook toe bij stijgende stikstofgift, tot een niveau van 160 kg N. Voor deze beide opbrengstparameters was er geen significante interactie tussen jaar en stikstofgift, hetgeen betekent dat het effect van de stikstofgift op de opbrengst van levende en dode planten niet significant verschilde tussen beide jaren (figuur 14). Dit suggereert dat de

stikstofgift geen invloed had op de mate van ziekte-aantasting. Het opbrengstverschil tussen de jaren van circa twee ton dode planten per ha moet dus waarschijnlijk worden toegeschreven aan schimmel-ziekten.

Het stengelaandeel in de drogestof werd enigszins verlaagd door een hogere stikstofgift (tabel 103). De stengelopbrengst nam bij giften boven 120 kg N per ha niet duidelijk meer toe (figuur 13). De hoeveelheid blad en bloeiwijze nam toe bij giften boven de 80 kg N per ha voor het ras Kompolti en bij giften boven de 160 kg N per ha voor Kompolti Hybrid TC.

Het bastgehalte in de stengel nam in 1992 significant af bij een toename van de stikstofgift (tabel 103),

Tabel 103. Invloed van stikstof op het stengelaandeel in de droge stof en het bastaandeel in de stengel van vezelhenneep in 1992 en 1993.

		stikstofgift (kg/ha)						
		0	40	80	120	160	200	LSD
stengelaandeel (%)	1992	88,3	88,6	87,4	88,2	86,3	85,9	1,4
	1993	85,9	88,1	87,3	87,3	87,1	84,2	1,4
bastaandeel (%)	1992	36,4	35,8	34,9	35,1	33,8	33,2	2,6
	1993	29,9	34,9	36,8	35,9	34,1	33,0	5,0

vooral bij giften boven de 120 kg N per ha. In 1993 leek er een optimum te zijn bij een gift van 80 kg N. Bij een gift van 0 kg N per ha was het bastgehalte significant lager dan bij 40, 80 en 120 kg N per ha. De overige verschillen in bastgehalte tussen de stikstoftrappen waren niet significant.

De rassen hadden geen invloed op de opbrengsten aan levende en dode planten, noch op de stengel- en bastopbrengst. Wel werd in 1992 bij Kompolti een significant hoger bastgehalte gemeten, namelijk 36,7% versus 33,1% bij Kompolti Hybrid TC. Dit zou deels het gevolg kunnen zijn van het hoger aantal levende planten van Kompolti bij de oogst in dat jaar. Het bastgehalte is namelijk hoger bij een grotere plantdichtheid (Van der Werf, 1994). In 1993 verschilde het bastgehalte niet significant tussen beide rassen en bedroeg gemiddeld 34%.

Een toenemende stikstofgift deed ook het plantgewicht en de plantdiameter toenemen (tabel 102). De invloed op het verloop van de plantlengte was minder duidelijk. Dit leek een optimum te hebben bij 80 kg N. Hoewel de toename van het plantgewicht en de diameter samen lijken te gaan met een afname van het bastgehalte, kon door middel van een regressie-analyse geen verband worden aangetoond tussen bastgehalte enerzijds en plantgewicht, -lengte en -diameter anderzijds.

Door de afwezigheid van interactie-effecten tussen stikstof en jaar met betrekking tot de opbrengstparameters, kan uit deze proef niet worden opgemaakt of de optimale gift in het ene jaar verschilde van die in het andere jaar en in welke mate dus met de bodemvoorraad minerale stikstof na de winter rekening zou moeten worden gehouden. Om hierover uitsluitel te verkrijgen, is verder onderzoek noodzakelijk. Op basis van deze twee proefjaren lijkt het niet zinvol om meer dan 120 kg stikstof per ha toe te dienen.

Conclusies

- In koele, natte perioden kunnen de schimmelziekten *Sclerotinia sclerotiorum* en met name *Botrytis cinerea* een flinke opbrengstderiving veroorzaken.
- De hoogte van de stikstofgift lijkt geen invloed te

hebben op de mate van aantasting door schimmelziekten in vezelhennep.

- Naarmate de stikstofgift hoger is, treedt meer zelfdunning op in vezelhennep, waardoor reeds geproduceerde drogestof voor een deel weer verloren gaat.
- Voorlopig lijkt een gift van 120 kg N per ha, onafhankelijk van de bodemvoorraad, voldoende voor de teelt van vezelhennep.
- De rassen Kompolti en Kompolti Hybrid TC doen qua opbrengst niet voor elkaar onder. Het bastgehalte van Kompolti is wellicht hoger. Meer informatie over hennepassen kan worden gevonden in Van der Werf en van Geel, 1994.

Literatuur

Aukema, J.J. en J.C. Friederich. Verslag van proeven met hennep in de jaren 1952-1956. Nederlands Vlas Instituut, Wageningen. Rapport 33, 25 p. (1957).

Geel van, W.C.A. en H.M.G. van der Werf. De invloed van stikstofgift en plantverdeling op zelfdunning, opbrengst en bastgehalte van vezelhennep. Jaarboek 1992/1993 afgesloten praktijkonderzoek akkerbouw, PAGV-publikatie nr. 70A, p. 157-165 (1993).

Jaranowska, B. Effect van stikstofniveau en zaaidichtheid op de opbrengst en kwaliteit van een- en tweehuizige hennep (in het Pools). Yearbook Inst. Przem. Wlok. Lvk., Poznan, Poland (1964).

Marras, G.F. en A. Spanu. Aspecten van teeltmaatregelen in hennep voor cellulose. Zaaidichtheid en stikstofopname van hennep voor cellulose (in het Italiaans). Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, XXVII (1979).

Rivoira, G. en G.F. Marras. Wateropname en stikstofbehoefte van hennep voor cellulose (in het Italiaans). Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, XXIII (1975).

Wurf van der, H.M.G., W.C.A. van Geel en M. Wijnhuizen. Vezelhennep, een opsteker voor de akkerbouw. Themadag Agrificatie en 'nieuwe' gewassen voor de akkerbouw. PAGV-thema-boekje nr. 17, p. 69-78 (1994).

Wurf van der, H.M.G. en W.C.A. van Geel. Vezelhennep als papiergrondstof, teeltonderzoek 1990-1993. PAGV-verslag nr. 177, 62 p. (1994).

Summary

In field trials in the Netherlands self-thinning (mortality induced by high plant densities, causing loss of dry matter produced) in a fibre hemp crop was more

severe when nitrogen fertilization was higher.

So far an application of 120 kg of nitrogen per ha seems enough for a hemp crop grown in the Netherlands (independent of soil mineral nitrogen 0-90 cm). In a field trial in 1992 and 1993 a higher application did not increase either the stem yield or the bark

yield significantly. The two varieties that were used in this trial, Kompolti and Kompolti Hybrid TC, did not differ significantly with regard to (stem) yield and bark yield.

In the wet summer of 1993 in the Netherlands, the nitrogen application had no effect on contamination of the crop by fungal diseases.