

Stikstofbenutting van sorghum

In het kader van het Praktijknetwerk Sorghum, gefinancierd door de Provincie Noord-Brabant, werd in 2020 middels een bemestingsproef onderzoek gedaan naar de stikstofefficiëntie van sorghum. Doel was inzicht krijgen in de stikstofbenutting bij drijfmest- en kunstmestbemesting van sorghum ten opzichte van mais en in wat dit betekent voor het risico van nitraatuitspoeling bij de sorghumteelt in Nederland.

Maaïke van Agtmaal, Martine Bruinenberg, Nick van Eekeren
Louis Bolk Instituut



Sorghum in Nederland

Sorghum is een relatief nieuw gewas in Nederland. Het biedt perspectieven voor melkveebedrijven in de vruchtwisseling met onder andere mais. Naast veredeling vindt er onderzoek plaats naar de verschillende teeltaspecten van sorghum, zoals stikstofefficiëntie.

■ Sorghum

Sorghum is een gewas dat qua groeiwijze en teelt lijkt op mais.

Foto: Louis Bolk Instituut

De resultaten van eerdere bemestingsonderzoeken bij sorghumteelt in 2018 en 2019 gaven een indicatie van welke bemestingsniveaus passend zijn (Van Agtmaal et al., 2020). De conclusie was dat er verschillen zijn tussen sorghumtypen. De geteste structuurtypen gaven een duidelijke stikstofrespons al leek de optimale bemesting lager te liggen dan bij mais. Het geteste zetmeeltype gaf weinig meeropbrengst bij een hogere bemesting, wel gaf deze onder stikstoflimitatie een goede opbrengst. Milieuaspecten zoals risico op nitraatuitspoeling na sorghumteelt waren ook typeafhankelijk: de structuurtypen van sorghum lieten zeer weinig reststikstof in de bodem achter. In deze onderzoeken zijn de verschillen tussen mestsoorten op de stikstofbenutting van sorghum en op de reststikstof na de oogst onderbelicht gebleven. In het hier gepresenteerde onderzoek zal een vergelijking tussen kunst- en drijfmestbemesting gepresenteerd worden en wordt er gekeken of de geleidelijke beschikbaarheid van stikstof uit drijfmest een effect heeft op de stikstofopbrengst en de nitraatuitspoeling.

Uitvoering proef

De proef is aangelegd in Moergestel op zandgrond op een perceel met een geschiedenis van langjarig bouwland (> 20 jaar). Rondom het proefveld werd mais geteeld. Er

zijn twee sorghumtypen (een zetmeeltype (Sorghum bicolor, C7, Hoeve Dierkensteen) en een structuurtype (Sorghum sundanhybride, NutriHoney, DSV zaden) met mais als referentie getest, bij drie soorten bemesting (geen bemesting, kunstmest en drijfmest) in drie herhalingen. Daarmee telde het proefveld 27 proefplotjes, van 3,5 meter breed en 5 meter lang, en 7 rijen (rijafstand 50 cm, zowel voor mais als voor sorghum). Op 19 mei 2020 werd het proefveld ingezaaid met een precisie-handzaaimachine op een diepte van 2 tot 3 cm. Rekening houdend met uitval en het kiemingspercentage

Bemesting

Voorafgaand aan de proef was een deel van het proefveld niet bemest en een deel kreeg runderdrijfmest afgestemd op 100 kg werkzame N per ha. Na het zaaien werd in een deel van de proefvelden bemest met kunstmest tot hetzelfde stikstofniveau (100 kg N per ha) als met drijfmest. Dit zorgde voor een totaal van drie bemestingsbehandelingen: 1) geen stikstofbemesting, 2) bemesting met drijfmest, 3) bemesting met stikstof-kunstmest (KAS). KAS in de kunstmestbehandeling werd gestrooid op twee tijdstippen: net voor de regen twee weken na inzaai

gehakselde product een mengmonster genomen en bij Eurofins (Wageningen) geanalyseerd op drogestofgehalte (DS), N totaal, VCOS (Tilley & Terry) en zetmeel (zetmeel enzymatisch). De N-mineraalbepaling in de bodem werd direct na de oogst op 30 september, per veld uitgevoerd in de laag 0 tot 90 cm. Het doel van deze bepaling is de hoeveelheid minerale reststikstof in de bodem bij de verschillende bemestingsbehandelingen en rassen bepalen en onderling te vergelijken. De reststikstof vóór het winterseizoen is een maat voor de potentiële N-uitspoeling.

Drogestofopbrengst

Zowel mais als het sorghumtype C7 waren bij de kunstmestbemesting vroeger afgerijpt dan bij de drijfmestbemesting. Van de drie gewassen had NutriHoney bij alle drie de bemestingsbehandelingen de hoogste opbrengsten (tabel 1); een opbrengst van 17,6 ton droge stof per ha bij de bemesting met drijfmest, gevolgd door een opbrengst van 14,8 ton bij de bemesting met kunstmest en 12,8 ton zonder bemesting. De maisopbrengst lag iets lager dan de opbrengst van NutriHoney, met 17, 13,4 en 12,2 ton drogestof per ha. Met name bij de kunstmestbehandeling lag de maisopbrengst lager dan de opbrengst van NutriHoney. In tegenstelling tot de andere twee rassen was er bij C7 nauwelijks opbrengstverschil bij kunstmest en drijfmest met 12,4 en 12,2 ton drogestof per ha gevolgd door

TABEL 1 RESULTATEN

Resultaten van opbrengsten, voederwaarde en N-mineraal en N-opbrengst.

Gewas	Mais			Sorghum zetmeeltype C7			Sorghum structuurtype NH			p-waarden	
	Geen	Kunstmest	Drijfmest	Geen	Kunstmest	Drijfmest	Geen	Kunstmest	Drijfmest	Gewas	Bemesting
Opbrengst (ton ds ha-1)	12,6	13,4	17,0	10,7	12,4	12,2	12,9	14,8	17,6	<0.02	<0.02
% droge stof	32	34	33	29	34	27	28	28	28	<0.001	ns
VCOS (%)	78	76	78	68	70	68	66	65	65	<0.001	ns
Zetmeel (g kg ds-1)	324	280	292	261	295	246	210	208	185	<0.001	ns
Suiker (g kg ds-1)	31	46	69	45	31	65	78	77	103	<0.002	0.02
Zetmeel+suiker	355	326	359	306	326	311	288	285	298	ns	0.02
N gehalte (g kg ds-1)	11	11	11	10	12	13	10	13	11	ns	<0.001
N-opbrengst (kg N ha-1)	140	153	188	110	150	174	125	192	197	ns	<0.001
N-mineraal (kg N ha-1)	61	113	62	51	122	75	39	87	50	ns	<0.001

Bron: Louis Bolk Instituut

Tussen kunstmest en drijfmest nauwelijks opbrengstverschillen bij sorghumras C7

is 20 procent meer gezaaid dan de gewenste plantdichtheid. Helaas was door droogte en vogelvraat de opkomst in het veld rond 50 procent. Daarom is 3 weken na kieming bijgezaaid om tot de gewenste plantdichtheid te komen (110.000 planten per ha voor mais en 225.000 per ha voor sorghum). Dit zorgde voor een latere groei en daarmee ook een hogere onkruiddruk. Er zijn geen herbiciden gebruikt, het proefveld is handmatig gewied. In de zomer is tweemaal berekend.

en zes weken na opkomst gevolgd door beregenen (begin juli). Als aanvulling hierop is op alle plots met de behandelingen geen stikstofbemesting en stikstofkunstmest, kali en fosfaat bemest overeenkomend met de hoeveelheid uit drijfmest. In totaal is 208 kg K₂O per ha en 70 kg P₂O₅ per ha bemest. Alle behandelingen zijn tegelijkertijd op 30 september 2020 geoogst. Per plot werd 3 keer 5 meter rij met de hand geoogst (de buitenste 2 rijen niet, om randeffecten uit te sluiten). Hiervan werd het vers gewicht bepaald. Van ieder proefplotje is van het

10,7 ton zonder bemesting. De opbrengst van C7 lag daarmee duidelijk lager dan die van de andere twee rassen.

Voederwaarde

Mais had met gemiddeld 77 procent de hoogste verteringscoëfficiënt van de organische stof (VCOS), gevolgd door het zetmeeltype sorghum met gemiddeld 69 procent. De verteerbaarheid van het structuurtype sorghum was met 65 procent het laagst. De zetmeelgehalten volgden eenzelfde patroon, zowel mais als het zetmeeltype sorghum hadden een hoog zetmeelgehalte (280-324 gram per kg drogestof voor mais en 261-295 gram voor het zetmeeltype sorghum). Het structuurtype sorghum had een lager zetmeelgehalte van 185 tot 210 gram per kg ds. De suikergehalten zijn bij het structuurtype sorghum (77-103 gram per kg ds) aan de hoge kant en geven aan dat de afrijping nog verder had kunnen doorlopen.

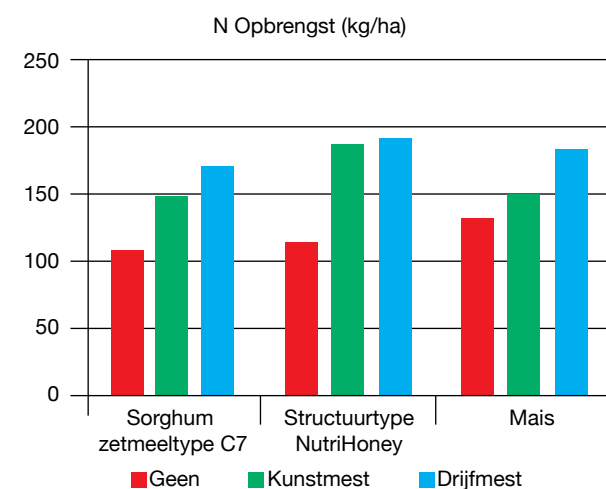
mais en C7. De reststikstof bij mais en C7 geeft een mogelijk risico op uitspoeling. Drijfmest gaf lagere waarden van reststikstof, met 50, 62 en 74 kg N min per ha voor NutriHoney, mais en C7. Bij het structuurtype sorghum waren de reststikstofwaarden het laagst in alle drie de bemestingsbehandelingen. De lage waarde bij NutriHoney voor N-mineraal komt mogelijk door stikstofopname in het wortelstelsel, zoals ook eerder gevonden in 2018 en 2019 (van Agtmaal et al., 2020). Het lijkt erop dat door de uitzonderlijke weersomstandigheden (droogte en warmte) de stikstof uit kunstmest niet optimaal benut is in gewasgroei en dat het gewas daardoor ook vroeger is afgerijpt en ook minder stikstof heeft kunnen opnemen in de late zomer.

Referentie: Agtmaal, M. van, J. de Wit and N. van Eekeren. 2020. Stikstofbenutting van sorghum: Resultaten van 2 jaar bemestingsproeven. Rep. 2020-014 LbD. Louis Bolk Instituut, Bunnik. 23 p

- optimaal geweest en is er juist uit drijfmest door de hoge temperatuur meer stikstof gemineraliseerd en opgenomen.
- Het sorghum structuurtype NutriHoney had de hoogste stikstofopname bij zowel kunstmest als drijfmest. Het structuurtype sorghum had dan ook lagere N-mineraal gehalten in de bodem dan mais en het zetmeeltype sorghum. Dit bleek ook uit eerder onderzoek en zit mogelijk in opslag in een groter wortelstelsel.
- Bemesting had significante effecten op drogestofopbrengst, op stikstofopbrengst en N-mineraal, maar niet op de voederwaarde, het suikergehalte uitgezonderd. Het zetmeeltype sorghum heeft een hoger zetmeelgehalte en VCOS dan het structuurtype sorghum.
- Vervolgstappen in de veredeling van sorghum hebben de uitdaging om de opbrengst en stikstofbenutting verder te verhogen, met name in de zetmeeltypen.

FIGUUR 1 N-OPBRENGST EN N-MINERAAL

Stikstofopbrengst per gewas en per bemestingsbehandeling.



Reststikstof N-mineraal in de bodemlaag 0-90 centimeter per gewas en per bemestingsbehandeling.

