
Effect van groenbemesters en mengsels van groenbemesters op de besmetting met het wortellessieaaltje *Pratylenchus penetrans* en de opbrengst van een nateelt zetmeelaardappelen

Resultaten van vergroeningsproef 3 (factsheet)

J. Visser, J. Specken & G. Hoekzema

Wageningen University & Research

WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Wageningen, augustus 2020



Vergroening door groenbemesters

Vergroeningsproef-III, 2018-2019

Inleiding

Vanaf 2016 zijn er in opdracht van Innovatie Veenkolonie een drietal zogeheten vergroeningsproeven uitgevoerd. De proeven zijn uitgevoerd door WUR-openteelten op de onderzoeklocatie in Valthermond. Belangrijkste doel van deze proeven was het vaststellen van de effecten van verschillende groenbemesters en mengsels van groenbemesters op de besmetting met plant parasitaire aaltjes, gewasopbrengst van meerdere volgteelten en biodiversiteit. De waarnemingen aan biodiversiteit zijn uitgevoerd door derden en zijn onder andere weergegeven in een rapportage van A. Brouwer "Groenbemesters in GLB, Ecologische meerwaarde". In een drietal factsheets zijn de resultaten met betrekking tot de effecten van groenbemesters(mengsels) op aaltjespopulatie en gewasopbrengsten weergegeven. Deze factsheet geeft een overzicht van de resultaten van de derde vergroeningsproef die in 2018 is gestart.

Achtergrond/Aanleiding

Akkerbouwers in de veenkoloniën kunnen aan de vergroeningseisen (GLB) op hun bedrijf voldoen door inzaai van groenbemestersmengsels op een deel van het bedrijfsareaal. Ook door de teelt van een groenbemester die is aangemerkt als aaltjesvanggewas zoals Japanse haver of *Tagetes patula* (afrikaantjes) kan aan de vergroeningseisen worden voldaan. Mits er een mengsel van minimaal 2 toegestane soorten (ten minste 3% bijgemengd) wordt ingezaaid en er geen chemische onkruidbestrijding wordt uitgevoerd. Echter zonder chemische onkruidbestrijding is een geslaagde (= onkruidvrije) tagetes-teelt praktisch gezien (bijna) onmogelijk.

Akkerbouwers in de veenkoloniën zijn met het inzetten van groenbemestersmengsels echter sterk terughoudend. Afhankelijk van de aaltjessituatie zullen de meeste telers hun keuze gericht daarop afstemmen en hierom het liefst een enkelvoudige groenbemester telen, waarvan de waardplantstatus voor belangrijke plant parasitaire aaltjes bekend is. Een belangrijke reden hiervoor is het voorkomen van vermeerdering van vrij levende aaltjes zoals *Pratylenchus penetrans*. (wortelstiepaaltje) en Meloidogyne soorten (wortelknobbelaaltjes). Soorten die vooral op lichtere gronden voorkomen en grote schade kunnen veroorzaken aan belangrijke gewassen. Van veel groenbemesters is bekend dat ze één of beide aaltjessoorten (sterk) vermeerderen. Een aantal Meloidogyne-soorten hebben een quarantaine status en de schade die deze Meloidogyne-soorten veroorzaken is meestal kwalitatief. Terwijl de effecten van *P. Penetrans* vooral opbrengstderiving kunnen zijn. Voor telers is het belangrijk om de aaltjessituatie van een perceel te kennen zodat ze gericht de meest geschikte groenbemester kunnen kiezen. Dit heeft tot gevolg dat veel teler geen groenbemester mengsels inzaaien omdat daarin vrijwel altijd een soort zit die de schadelijke aaltjes wel vermeerderd.

Mengsels kunnen echter een duidelijke meerwaarde hebben ten opzichte van een enkelvoudige groenbemester. In een mengsel van groenbemester worden de positieve eigenschappen van de afzonderlijke gewassen gecombineerd en hebben daardoor een (nog) groter effect op de bodemkwaliteit en biodiversiteit. Zo kunnen vlinderbloemigen stikstof vastleggen, bestaan er bloeiende groenbemesters die worden bevroten door insecten, bepaalde groenbemesters kunnen met hun diepe beworteling een positief effect hebben op de structuur, mengsels zijn nog beter in staat om nutriënten vast te leggen en bieden mengsel meer mogelijkheid als schuilplaats voor (nuttige) insecten, vogels en zoogdieren. Een combinatie van deze groenbemestertypes zou een combinatie van de vele positieve eigenschappen opleveren. Belangrijk aspect hierbij is echter dat het mengsel geen negatief effect heeft op de besmetting met plant parasitaire aaltjes en/of het effect van deze schadelijke aaltjes onderdrukt kan worden. Er is daarom vanuit de akkerbouw in de veenkoloniën een grote behoefte aan

groenbemestermengsels die of de plant parasitaire aaltjes niet vermeerderen of die ervoor zorgen dat ondanks een vermeerdering van deze aaltjes, de bodemweerbaarheid of weerbaarheid van het hoofdgewas ook toeneemt en er geen schade optreedt in het volggewas. Er is dus een sterk behoefte aan kennisontwikkeling op gebied van de effecten van groenbemestermengsels op plant parasitaire aaltjes en (bodem)weerbaarheid.

In 2016 en 2017 zijn op WUR-OT locatie 't Kompas te Valthermond proeven met groenbemesters uitgevoerd die voornamelijk gericht waren op de onderdrukking van besmettingen met het wortellesieaaltje door de teelt van *Tagetes patula* (vanggewas) en Japanse haver (resistent). Om een eerste indruk te krijgen van de effecten van mengsels op een aaltjesbesmetting is in deze proeven ook één mengsel van groenbemesters onderzocht. Uit de resultaten bleek dat ook met een late zaai van *T. patula*, half juli tot half augustus, na de oogst van een graangewas, een besmetting van het wortellesieaaltje sterk kan worden terugdringen. En dat, ondanks een sterke toename van de besmetting met wortellesieaaltjes door de teelt van het mengsel van groenbemesters de opbrengstschade in de volgteelt zetmeelaardappelen (veel) lager was dan verwacht werd op basis van het besmettingsniveau van de wortellesieaaltjes.

Op dit moment zijn vrijlevende aaltjes in het Veenkoloniale gebied in belangrijke mate bepalend voor de keuze van het type groenbemester omdat telers met de juiste keuzes de vermeerdering van schadelijke aaltjes kunnen beheersen. De doelstelling van dit onderzoek is om meer kennis te genereren over de positieve effecten van groenbemestermengsels; onder andere op de biodiversiteit. En om mengsels in beeld te krijgen die of de schadelijke aaltjes niet vermeerderen en/of de weerbaarheid van de bodem sterk verbeteren waardoor de schade beperkt blijft tot een acceptabel niveau. Daartoe zijn een aantal kweekbedrijven gevraagd om mengsels aan te dragen die of in mindere mate de schadelijke vrijlevende aaltjes vermeerderen of er voor zorgen dat de bodemweerbaarheid toeneemt zodat ondanks een hogere populatie aan schadelijke aaltjes het gewas hier minder schade door ondervindt. Het effect van de teelt van mengsels op deze zogenoemde bodemweerbaarheid kan onder andere worden getoetst door de opbrengst en kwaliteit van een (voor aaltjes gevoelig) volggewas te bepalen. In 2019 wordt op dit proefveld een nateelt aardappelen uitgevoerd.

Daarnaast zijn er de afgelopen jaren biodiversiteitseffecten geconstateerd, met name ondergronds. Aangezien de inspanning met betrekking tot vergroening juist ook op biodiversiteit gericht is, is dit onderdeel van verder onderzoek. Onder leiding van de RUG is daarom ingezet op het bestuderen van zowel onder-als bovengrondse biodiversiteit.

Opzet van het onderzoek

Op WUR-OT locatie 't Kompas te Valthermond is, op een met wortellesieaaltjes besmet perceel, een groenbemestersproef aangelegd met de gangbare groenbemester bladrammenas, ethiopische mosterd, vier mengsels van groenbemesters en *Tagetes patula* (tabel 1). De *Tagetes* is in de proef opgenomen om relaties te kunnen leggen met de resultaten van de proeven die in 2016 en 2017 zijn uitgevoerd. De proef is uitgevoerd als een gewarde blokkenproef in vier herhalingen.

Direct voor het zaaien van de groenbemesters (aug-2018) en na de teelt in maart 2019 is de besmetting met plant parasitaire aaltjes bepaald. Op 13 december is per veldje de bovengrondse biomassa productie van de groenbemesters bepaald. In 2019 is een volgteelt zetmeelaardappel uitgevoerd.

Voor het uitvoeren van biodiversiteits-metingen zijn naast de proef stroken met de verschillende groenbemesters aangelegd. De veldjes in de proef zijn relatief klein en daardoor voor dit doel minder geschikt. De biodiversiteitsmetingen zijn uitgevoerd door RUG. Middels pot- en plakvallen (EIS-methode) is de diversiteit aan onder- en bovengrondse insecten door de RUG bepaald.

Tabel 1. Objecten vergroeningsproef-III, Valthermond 2018.

Groenbemester	Cultivar	zaaitijdstip	Zaaidichtheid (kg/ha)
Zwarte braak		n v t	n v t
Gb-mengsel-II ¹	Vital complex	24-8-2018	40
Gb-mengsel-III ²	Vital massa mix	24-8-2018	25
Gb-mengsel-IV ³	Facelia-mix	24-8-2018	20
Gb-mengsel-V ⁴	Agri star vroege zaai mix	24-8-2018	40
Ethiopische mosterd	(<i>vanDinterSemo</i>)	24-8-2018	15
<i>Tagetes patula</i>	Ground control	24-8-2018	10
Bladrammenas	Anaconda	24-8-2018	25

- 1) groenbemestermengsel-II: zomerwikke (25%), alexandrijnse klaver (20%), japanse haver (15%), gingellikruid (10%), blauwe lupine (14%), facelia (8%), boekweit (5%), bladrap (3%).
- 2) groenbemestermengsel-III: bladrammenas (30%), Ethiopische mosterd (20%), Bladrap (20%), bruine mosterd (10%), Tillage Rammenas (10%), Gingellikruid (10%).
- 3) groenbemestermengsel-IV: facelia (50%), gele mosterd (50%).
- 4) groenbemestermengsel-V: zomererwt (30%), zomerwikke (25%), japanse haver (15%), tillage rammenas (12%), facelia (6%), alexandrijnse klaver (6%), niger (4%), Ethiopische mosterd (2)



Figuur 1. dronebeeld van de groenbemesterproef

Resultaten

Het groeiseizoen van 2018 was zeer warm, zonnig en bijzonder droog. Dit had ook gevolgen voor de teelt van groenbemesters die namelijk pas op 24 augustus gezaaid konden worden.

Eind augustus en begin september waren ook nog zeer warm en droog waardoor de groei van de gezaaide groenbemesters door vochtgebrek relatief traag verliep. De herfst was zacht met veel zon maar ook zeer droog. Oktober en november kende een afwisseling tussen zacht weer en koude (kil en nat) periodes. Op 13 december is de teelt afgebroken en zijn de groenbemesters geklepeeld.

In tabel 2 is de bovengrondse biomassa productie van de groenbemesters weergegeven. Op 13 december zijn de bovengrondse gewasdelen afgesneden om de productie aan droge stof vast te kunnen stellen. De producties aan droge stof is over het algemeen vrij laag en varieerde tussen 1.9 ton ds/ha bij bladrammenas tot 2.8 ton/ha bij GB-mengsel II. Waarschijnlijk als gevolg van het droge en vrij warme weer na de zaai van de groenbemesters hebben de gewassen zich maar matig ontwikkeld en is de droge

stofproductie vrij laag. Een geslaagde bladrammenasteelt gezaaid rond half juli kan circa 8 ton droge stof per hectare produceren en bij zaai eind augustus nog circa 3 ton per hectare. Met uitzondering van het Agri-star mengsel is de droge stofproductie van de mengsels hoger dan die van bladrammenas of Ethiopische mosterd.

Tabel 2 Bovengrondse biomassa productie van groenbemesters, gezaaid op 24 augustus na de oogst van wintergerst, Valthermond 2018.

Groenbemester	Cultivar	Versgewicht (ton/ha)	Percentage droge stof	Droge stof opbrengst (ton/ha)
Gb-mengsel-II	Vital complex	26.4 b	10.5 ab	2.8 b
Gb-mengsel-III	Vital massa mix	27.6 b	10.0 a	2.7 b
Gb-mengsel-IV	Facelia-mix	17.5 a	15.7 c	2.7 b
Gb-mengsel-V	Agri star vroege zaai mix	21.0 a	10.1 a	2.1 a
Ethiopische mosterd	(<i>vanDinterSemo</i>)	17.1 a	11.9 b	2.0 a
<i>Tagetes patula</i>	Ground control	Nb*	Nb*	Nb*
Bladrammenas	Anaconda	18.5 a	10.4 a	1.9 a
	Lsd*	6.1	1.4	0.4

* verschillen tussen objecten die groter zijn dan de lsd-waarde zijn significant
Nb: Niet bepaald omdat de groenbemester was afgestorven

Het perceel was voorafgaand aan het zaaien van de groenbemesters besmet met gemiddeld 385 wortellessieaaltjes per 100 ml grond. Onder zwarte braak is in de periode juli-18 tot maart-19, door natuurlijke sterfte de besmetting met bijna 25% afgenomen. Ondanks dat de *Tagetes* vrij laat is gezaaid (*advies is zaai tot uiterlijk begin augustus*) is de besmetting wortellessieaaltjes nog afgenomen met bijna 75%, tot ruim 100 aaltjes per 100 ml grond. Bij de teelt van bladrammenas, een gewas dat bekend staat als goede waard voor het wortellessieaaltje is de besmetting vrij sterk toegenomen tot gemiddeld 826 aaltjes per 100 ml grond. Ook bij de mengsels en de ethiopische mosterd is de besmetting sterk toegenomen. De eindbesmetting bij de mengsels en de ethiopische mosterd is vergelijkbaar met de besmetting na de teelt van de goede waard bladrammenas. De resultaten van ethiopische mosterd bevestigen de resultaten van eerder onderzoek dat is uitgevoerd op dekzandgrond in zuidoost Nederland. In dit onderzoek werd ook een sterke vermeerdering van het wortellessieaaltje op ethiopische mosterd waargenomen. Alle mengsels bevatten meerdere gewassen die waard zijn voor het wortellessieaaltje. Bladrammenas, ethiopische mosterd, wikke, klaver, lupine, facelia en gele mosterd staan bekend als goede waard gewassen voor het wortellessieaaltje. De waardgewassen in de mengsels hebben het wortellessieaaltje vermeerderd waardoor de besmetting is toegenomen vergelijkbaar met de teelt van de goede waard bladrammenas.

Tabel 3. *Pratylenchus penetrans* besmetting voorafgaand en na de teelt van groenbemesters, gezaaid na de oogst van wintergerst (2018), Valthermond 2018-2019.

Groenbemester	Cultivar	Beginbesmetting-juli-18 (n/100 ml grond)	Eindbesmetting-mrt-19 (n/100 ml grond)
Zwarte braak	-----	334 a*	257 . b .
Gb-mengsel-II	Vital complex	356 a	805 . . c
Gb-mengsel-III	Vital massa mix	362 a	733 . . c
Gb-mengsel-IV	Facelia-mix	438 a	781 . . c
Gb-mengsel-V ¹	Agri star vroege zaai mix	414 a	754 . . c
Ethiopische mosterd	(<i>vanDinterSemo</i>)	359 a	817 . . c
<i>Tagetes patula</i>	Ground control	411 a	106 a . .
Bladrammenas	Anaconda	402 a	826 . . c

* objecten met eenzelfde letter verschillen niet significant van elkaar

De biodiversiteitsmetingen door de studenten van RUG in de stroken met de verschillende groenbemesters zijn relatief laat in het groeiseizoen uitgevoerd en hebben mede daardoor weinig bruikbare resultaten opgeleverd. Het is gebleken dat het tijdstip en de frequentie van meten sterk bepalend is voor het aantal en soorten die worden gevonden en de daarmee samenhangende betrouwbaarheid. Metingen in nieuw op te zetten proeven moeten eerder in het groeiseizoen worden uitgevoerd met aanzienlijk meer metingen in de tijd.

In 2019 zijn op de groenbemesters-veldjes van 2018 twee zetmeelaardappelrassen (Seresta en Festien) geteeld. Ondanks verschillen in besmettingsniveaus van *P. penetrans* zijn er geen duidelijke effecten op de opbrengst waargenomen. Geen van de groenbemester-objecten heeft in vergelijking tot zwarte braak, een betrouwbaar effect gehad op de zetmeelopbrengst. Alleen de opbrengst van Seresta geteeld na *T. patula* is betrouwbaar hoger dan de opbrengst van Seresta geteeld na bladrammenas.

Tabel 4 Effect van de teelt van groenbemesters (2018) op de opbrengst van de volgteelt zetmeelaardappelen, Valthermond 2019.

Groenbemester (2018)	Cultivar	ras	opbrengst (ton/ha)	zetmeelgehalte (%)	zetmeelopbr. (ton/ha)
braak		Seresta	48.6 a	21.6 abc	10.5 ab
Bladrammenas	Anaconda	Seresta	48.1 a	21.7 abc	10.4 a
<i>Tagetes patula</i>	Ground control	Seresta	54.2 b	21.2 a	11.5 b
Ethiopische mosterd	(vanDinterSemo)	Seresta	49.9 ab	22.0 bc	11.0 ab
Gb-mengsel-III	Vital massa mix	Seresta	49.7 a	21.4 ab	10.7 ab
Gb-mengsel-IV	Facelia-mix	Seresta	49.3 a	21.6 abc	10.6 ab
Gb-mengsel-II	Vital complex	Seresta	50.3 ab	22.1 c	11.1 ab
Gb-mengsel-V	Agri star vroege zaai	Seresta	49.6 a	22.1 bc	11.0 ab
braak		Festien	50.7 ab	22.1 c	11.2 ab
Bladrammenas	Anaconda	Festien	51.0 ab	22.1 bc	11.3 ab
<i>Tagetes patula</i>	Ground control	Festien	52.2 ab	21.2 a	11.1 ab
Ethiopische mosterd	(vanDinterSemo)	Festien	51.8 ab	21.6 abc	11.2 ab
Gb-mengsel-III	Vital massa mix	Festien	50.7 ab	21.9 bc	11.1 ab
Gb-mengsel-IV	Facelia-mix	Festien	48.7 a	22.0 bc	10.7 ab
Gb-mengsel-II	Vital complex	Festien	50.0 ab	22.1 bc	11.0 ab
Gb-mengsel-V	Agri star vroege zaai	Festien	49.6 a	22.0 bc	10.9 ab
<i>Lsd</i>			4.4	0.654	1.039
<i>F pr.</i>			<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>

Conclusie

In dit onderzoek zijn een aantal verschillende groenbemestersmengsels getoetst waarbij gekeken is naar het effect op biodiversiteit, bovengrondse biomassa-productie, de vermeerdering van vrij levende aaltjes en opbrengst van de volgteelt zetmeelaardappel. De biodiversiteitsmetingen, uitgevoerd door studenten van RUG, hebben weinig (geen) resultaten opgeleverd omdat ze te laat in het seizoen zijn uitgevoerd.

De droge stof productie van de mengsels is, met uitzondering van het mengsel Agri-star, significant hoger dan de productie van de enkelvoudige groenbemesters bladrammenas en ethiopische mosterd. Hierbij moet echter opgemerkt worden dat de bladrammenas relatief laat is gezaaid en zich niet volledig heeft ontwikkeld. Dit is een voorbeeld waarom groenbemestermengsels beter kunnen presteren in vergelijking met enkelvoudige groenbemesters. Mochten de groeiomstandigheden minder gunstig zijn dan kunnen er in een mengsel gewassen zitten die hier minder last van hebben en zich toch nog redelijk tot goed ontwikkelen.

Alle mengsels van groenbemesters hebben het wortellessieaaltjes (sterk) vermeerderd. De mate van vermeerdering is vergelijkbaar met die van de goede waard bladrammenas. Deze resultaten bevestigen de resultaten van de vergroeningsproeven 1 en 2; als er een waardgewas in het mengsel zit neemt de besmetting (sterk) toe. Ook ethiopische mosterd is een goede waard voor het wortellessieaaltje. De eindbesmetting was vergelijkbaar met bladrammenas. Tagetes heeft de besmetting verlaagd maar door het late zaaimoment (eind aug.) is de afname minder sterk dan bij een vroeg gezaaide tagetes (voor half aug.), zoals waargenomen in vergroeningsproef 1.

Ondanks verschillen in *P. penetrans* besmetting na de teelt van de groenbemesters, is er geen effect op de opbrengst van de volgteelt zetmeelaardappelen waargenomen. Alleen de opbrengst van Seresta geteeld na *T. patula*, het object met de laagste *P. penetrans* besmetting, is betrouwbaar hoger dan de opbrengst van Seresta geteeld na bladrammenas. Een duidelijke verklaring voor de relatief kleine (niet betrouwbare) opbrengstverschillen is niet gevonden.

In overleg met de opdrachtgever Innovatie Veenkolonien is besloten de rotatie in deze proef niet verder door te zetten en de proef te beëindigen.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van en (mede) gefinancierd door Innovatie Veenkoloniën en de brancheorganisatie akkerbouw



© 2020 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Open Teelten, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; T 0317 48 07 00; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Wageningen Research.

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.
