

De invloed van voorjaarstoediening van dunne mestvarkensmest op de opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen

Effects of spring application of pig slurry on the yield and quality of ware potatoes

ir. C.B. Bus, PAGV

Inleiding

Vanwege het grote overschot aan dierlijke mest is het zinvol om na te gaan hoeveel hiervan bij het gewas aardappelen gebruikt kan worden. Op klei- en zavelgronden wordt dierlijke mest momenteel vooral in de herfst toegediend. Een nadeel van herfsttoediening is echter de uitspoeling van nitraat tijdens de wintermaanden. Bij toepassing in het voorjaar kan structuurschade optreden als gevolg van verdichtingen van de grond. Daarom wordt op het PAGV onderzoek gedaan naar systemen van uitrijden en inwerken waarbij zo min mogelijk schade optreedt.

Daarnaast kan de vraag gesteld worden wat de invloed is van in het voorjaar toegepaste dierlijke mest op de kwaliteit van consumptie-aardappelen. In een proef is dit nagegaan voor twee hoeveelheden dunne mestvarkensmest op zware zavelgrond op het PAGV-proefbedrijf.

Proefopzet en wijze van uitvoering

Bij de vaststelling van de hoogte van de mestgiften is rekening gehouden met de nieuwe norm van maximaal 125 kg P_2O_5 per hectare per jaar voor bouwland.

De volgende objecten zijn aangelegd:

V0: 0 ton dunne varkensmest

V1: 26 ton dunne varkensmest per hectare (overeenkomend met ongeveer 125 kg P_2O_5 per ha)

V2: 52 ton dunne varkensmest per hectare (overeenkomend met ongeveer 250 kg P_2O_5 per ha)

In combinatie met de dunne mestgiften zouden twee stikstofhoeveelheden worden toegepast, namelijk:

N1: aanvullen tot 65% van het N-advies voor het poten en vervolgens aanvullen op basis van de behoefte van het gewas via de bladsteeltjesmethode,

N2: aanvullen tot 65% van het N-advies voor het poten en na de knolaanleg tot 85% en vervolgens aanvullen op basis van het NO_3^- gehalte in de bladsteeltjes.

De proef is aangelegd in Flevoland, op een zware zavelgrond met de volgende kenmerken:

Percentage afslibbare delen	:	34
Percentage organische stof	:	2,1
Percentage $CaCO_3$:	7,4
Pw-getal	:	35
K-getal	:	23

Bodemvoorraad in kg N per ha, in de laag 0-60 cm, op 27 februari	:	22
Voorvrucht	:	wintertarwe

Op het perceel was niet eerder dierlijke mest uitgereden.

De basisbemesting bestond uit:

- 450 kg K_2O per ha als kali-60 op 14 oktober 1990,
- 108 kg P_2O_5 per ha als tripelsuper op 14 maart 1991.

Het stikstofadvies voor dit perceel was in totaal 285 - 1,1 x 22 = 260 kg N per ha.

Bij kali was het uitgangspunt om op alle objecten evenveel kali te geven. Hierbij is de hoeveelheid kali in de mest geschat op basis van bestaande normen en vervolgens bij V0 en V1 aangevuld met patentkali. Op 11 april is de dunne mest met behulp van een 12 meter brede sleepslangenmachine uitgereden en twee tot vier uur daarna met een tritandcultivator ingewerkt. De volgende dag zijn de aanvullende bemestingen met kalkammonsalpeter (kas) en patentkali gegeven, terwijl op 15 april machinaal is gepoot. De proef lag in viervoud; het ras was Bintje. De veldjes waren bruto 16 meter lang en 12 meter breed (=16 rijen). Hiervan zouden de middelste twee rijen met een lengte van 10 meter worden geoogst (netto-rijen). Veertien dagen na het poten is er gefreesd. Alle bewerkingen zijn zodanig uitgevoerd

Tabel 1. Samenstelling van de mest (gemiddelde van vier bepalingen) en de hoeveelheid die hiermee op V1 en V2 is uitgereden.

	samestelling mest in kg/ton	V1, kg/ha	V2, kg/ha
drogestof	117	3042	6084
N-totaal	10,3	268	534
N-NH ₃	5,9	153	306
P ₂ O ₅	6,7	173	346
K ₂ O	9,4	244	488

dat alle veldjes in gelijke mate bereiden zijn.

Bij aankomst van de mest is een monster genomen dat in het eigen laboratorium is onderzocht op het ammoniak-stikstofgehalte. Op basis hiervan is de uit te rijden hoeveelheid mest bepaald. Hierbij is tevens rekening gehouden met de fosfaatnorm voor deze mestsoort. Van de mest zijn voorts monsters naar het BGG te Oosterbeek gestuurd om onder andere de gehalten aan stikstof, fosfaat en kali te laten bepalen.

Op 10 september is het proefveld doodgespoten, terwijl rond 25 september is geroid.

In het geogste produkt is in verschillende sorteringen de opbrengst en hoeveelheid uitval vastgesteld evenals het onderwatergewicht en het nitraatgehalte in de knollen. In februari zijn volgens de CKA-I voorschriften de blauwgevoeligheid en de bakkleur bepaald.

Bemesting tot 13 april

In tabel 1 is de samenstelling van de dunne mest weergegeven in kg per ton mest, volgens de analyse van het BGG te Oosterbeek, alsmede de hoeveelheid die op V1 en V2 is uitgereden in kg per hectare. Uit deze cijfers kan worden afgeleid dat de eigen stikstofbepaling, die bij aankomst van de mest is uitgevoerd, onjuist was en dat veel meer stikstof is gegeven dan was aangenomen. Ook de hoeveel-

heid fosfaat en kali die met de mest is gegeven, was hoger dan verwacht. Dit kwam door het verhoudingsgewijze hoge drogestofgehalte van de mest.

De hoeveelheid stikstof, fosfaat en kali die in zowel kunstmest als organische mest tot en met de dag na het poten aan dit gewas is gegeven, is vermeld in tabel 2.

Bemesting na 13 april

Het object V0N2 zou na de kno/aanleg (circa 21 juni) met ongeveer 50 kg N per ha (als kas) bijbemest worden. Als gevolg van de natte periode van 3 juni tot 13 juli (in totaal 187 mm regen) kon dit niet eerder dan op 5 juli plaatsvinden. Het object V0N1 is toen op basis van het nitraatgehalte in de bladsteeltjes eveneens met 50 kg N per ha bijbemest. Bij verdere bepalingen lag V0N1 vervolgens boven de norm voor bijbemesting en is geen stikstof meer toegediend. De stikstofbemesting van V0N1 en V0N2 was dus uiteindelijk gelijk. Hierdoor waren er maar bij drie objecten (V0, V1, V2) verschillen in behandeling, waardoor slechts 12 veldjes geoogst zouden hoeven worden. Omdat er echter verschil in loofontwikkeling optrad tussen de aanvankelijk uitgezette netto-rijen en de brede randstroken, vooral bij V2, zijn behalve de twee netto-rijen met een lengte van 10 meter ook in de randstroken nog twee rijen met een lengte van 10 meter gevolgd wat betreft gewasontwikkeling en produktie.

Tabel 2. Totale hoeveelheid N, P₂O₅ en K₂O gegeven aan de drie objecten; in kg per ha tot en met het poten.

object	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
V0	175	108	800
V1	393	281	869
V2	609	454	938

Tabel 3. Percentage grondbedekking met groen loof in de netto-rijen en de randrijen op drie data.

object	6 augustus netto	29 augustus		9 september	
		netto	rand	netto	rand
V0	85	38	33	16	13
V1	86	36	58	19	33
V2	87	40	78	24	74

Resultaten en discussie

Gewasontwikkeling

In de tweede helft van mei kwam het gewas onregelmatig op met grote verschillen tussen de rijen, waarschijnlijk als gevolg van verdichtingen maar ook van zoutschade. Vervolgens leek het gewas zich te herstellen, maar in de tweede helft van augustus werd het proefveld weer bont. De netto-rijen verkleurden sneller dan de randstroken. Vooral de randstroken toonden aanzienlijke verschillen in grondbedekking met groen loof tussen de objecten, zoals uit tabel 3 kan worden afgelezen.

Knolresultaten

Omdat tussen de netto-rijen en randrijen geen betrouwbare verschillen in opbrengst voorkwamen, zijn de resultaten hiervan alleen als gemiddelde vermeld; zie tabel 4.

Bij statistische verwerking van de totale netto

opbrengst, de uitval >40 mm, de totale bruto opbrengst en het onderwatergewicht bleken geen significante verschillen tussen de drie objecten aanwezig te zijn. Hoewel niet statistisch betrouwbaar, werd bij de hoge gift dunne mest, object V2, een hogere bruto en netto opbrengst, een grovere partij en een lager onderwatergewicht gemeten.

Stikstof in grond en in knollen bij de oogst

De voorraad minerale stikstof in de grond direct na de oogst is vastgesteld in de aanvankelijke netto rijen en bij het object V2 tevens in de randstrook. De resultaten zijn weergegeven in tabel 5.

Uit tabel 5 blijkt dat er bij de oogst van de aardappelen nauwelijks minerale stikstof in de grond aanwezig was (25 kg minerale stikstof in de laag tot 60 cm diepte komt ongeveer overeen met een leeg profiel). Zelfs in de rand van het object V2 waar het gewas bij de loofdoding nog flink groen was (zie tabel 3), werd nauwelijks stikstof meer gemeten.

Tabel 4. Knolopbrengst in kg per are, netto en bruto, alsmede het onderwatergewicht.

object	netto opbrengst			uitval		bruto opbrengst	owg 50/70 mm
	40/50	>50	totaal	<40	>40		
V0	173	311	484	88	29	600	432
V1	155	332	487	81	29	597	433
V2	149	363	512	75	36	622	423

Tabel 5. Minerale stikstofvoorraad in kg per ha, op 26 september, in de laag 0-30 en 30-60 cm diep in de netto rijen (N) en in de randrijen (R).

object/plaats	0-30 cm	laag	
		30-60 cm	0-60 cm
V0 N	15	6	21
V1 N	16	6	22
V2 N	16	5	22
V2 R	20	6	26

Tabel 6. Nitraatgehalte in de knollen (vers) en de grondbedekking met groen loof op diezelfde veldjes op 9 september.

object/ plaats	nitraatgehalte in mg/kg vers	grondbedekking op 9 september
V0 N	142	17%
V1 N	140	20%
V2 N	128	12%
V2 R	148	82%

In november zijn door het BLGG te Oosterbeek de nitraatgehalten in de droge stof van de knollen vastgesteld. Dit gebeurde in tweevoud. De gehalten zijn omgerekend naar mg NO₃ per kg verse aardappelen en samen met de grondbedekking van die twee herhalingen weergegeven in tabel 6.

Normaal liggen de nitraatgehalten bij consumptie-aardappelen tussen de 100 en 200 mg per kg verse aardappelen. Het is duidelijk dat de hoogte van de gift dunne mest nauwelijks invloed heeft gehad op het nitraatgehalte van de knollen. Ook de hoeveelheid groen loof kort voor de loofdoding vertoonde nauwelijks samenhang met dit gehalte.

Op de vraag waar de stikstof is gebleven, is niet met zekerheid een antwoord te geven. Het kan zijn vastgelegd in organische stof in de grond, het kan zijn gedenitrificeerd tijdens de nattigheid in juni/juli of tot een hoger eiwitgehalte van de knollen hebben geleid.

Enkele kwaliteitskenmerken

De blauwgevoeligheid, die wordt uitgedrukt in een blauwindex, was bij alle drie objecten laag (zie tabel 7). Toch was deze bij V2 betrouwbaar ($p=0.05$) lager dan bij V0; V0 en V1 verschilden niet betrouwbaar. De grote hoeveelheid dunne mest heeft de blauwgevoeligheid, waarschijnlijk als gevolg van de extra stikstof, nog extra verlaagd. Er was geen betrouwbaar verband aanwezig tussen de hoogte

van de dunne mestgift en de bakkleur. De bakkleur was goed.

Samenvatting

In 1991 is op een zware zavelgrond waar niet eerder dierlijke mest is toegepast, direct voorafgaand aan het poten van aardappelen een grote hoeveelheid dunne mestvarkensmest gegeven.

Doel van het onderzoek was na te gaan in welke mate de opbrengst en kwaliteit van aardappelen door voorjaarstoepassing van deze mest beïnvloed worden.

Als gevolg van een te lage vaststelling van het N-gehalte in de mest bij het uitrijden werd met de hoogste mestgift (V2), 534 kg N en 346 kg P₂O₅ per hectare gegeven. Het tweede dunne mestobject (V1), kreeg de helft van deze hoeveelheid. Naast deze beide objecten was er ook een object zonder dierlijke mest (V0). Inclusief de kunstmest kreeg V0 in totaal 225, V1 393 en V2 609 kg N per ha. De verschillende stikstofhoeveelheden leidden, vooral vanaf de tweede helft van augustus, tot een bont gewas dat bij V2 voor een deel duidelijk later afstierf dan de gewassen van V0 en V1. Toch ontstonden er geen duidelijke verschillen in opbrengst en kwaliteit van de geoogste aardappelen en kon na de oogst ook nauwelijks meer stikstof in de grond worden aangetoond. Alleen de blauwgevoeligheid was bij object V2 betrouwbaar geringer dan bij object V0.

Tabel 7. De blauwindex het bakkleurcijfer voor friet.

object	blauw-index	bakkleurcijfer
V0	2.00	2.38
V1	1.36	2.27
V2	1.17	2.08
LSD($p=0,05$)	0,74	n.s.

Summary

In the spring of 1991, on a loamy clay soil, a large amount of pig slurry was applied just before planting of potatoes to investigate its influence on the quality of ware potatoes.

Due to a too low determination of the nitrogen content in the slurry, high amounts of N and P were applied. For the 3 treatments the N and P_2O_5 rates were respectively 0, 267, 534 kg N/ha and 0, 173, 346 kg P_2O_5 /ha. Including fertilizer-N, the 3 treatments received 225, 393 and 609 kg N/ha. From the

second half of August onwards, maturation and senescence of the crop was delayed by increasing rates of slurry. However, considerable differences in maturation were visible within the slurry treatments, especially in the high slurry treatment.

Despite this, hardly any differences in the total tuber yield and quality of the harvested tubers were found. Immediately after harvest scarcely any nitrogen could be detected in the 60 cm top layer of the soil. Only the susceptibility to blackspot decreased with increasing slurry rates.

Het effect van calciumperoxide op de opbrengst van consumptie-aardappelen en het optreden van bacterieziekten bij pootaardappelen

Effect of calcium peroxide on the yield of ware potatoes and on the control of bacterial diseases in seed potatoes

ing. J.K. Ridder en ir. C.D. van Loon, PAGV

Inleiding

Na een langdurige natte periode kan tijdens het groeiseizoen zuurstofgebrek in de grond optreden. Met name op slempgevoelige gronden kan dit zich voordoen. Zuurstofgebrek kan vermindering van wortelactiviteit en afsterving van het wortelstelsel tot gevolg hebben. Bovendien kan een deel van de minerale stikstof verdwijnen als gevolg van denitrificatie. Het is mogelijk dat de gewasgroei van aardappelen hiervan schade ondervindt. Bij de teelt van pootaardappelen zou zuurstofgebrek aanleiding kunnen geven tot uitbreiding van bacterieziekten.

In Engeland bleek dat bij aardappelen toepassing van calciumperoxide in de rij tot een groener gewas en minder bacteriezieke planten leidde. Calciumperoxide is een produkt dat, als het in de grond wordt gebracht, langzaam wordt afgebroken waarbij zuurstof vrijkomt en daardoor een zuurstoftekort kan opheffen. Het doel van het onderzoek was om het effect vast te stellen van calciumperoxide op de groei en de produktie van het gewas alsmede op de verspreiding van bacterieziekten, met name in een periode met veel neerslag en verslemping. Hiertoe werd in 1989, 1990 en 1991 onderzoek uitgevoerd in poot- en consumptie-aardappelen.

Proefopzet

Het onderzoek is in 1989, 1990 en 1991 uitgevoerd op twee proefplaatsen:

1. Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve te Wieringerwerf. Het onderzoek is hier opgezet met consumptie-aardappelen. In een dosering van 0, 25 en 75 kg per ha is het korrelvormige calciumperoxide (CaO_2) bij het poten in de geul gebracht. Tijdens het groeiseizoen is enkele keren de grondbedekking met groen loof vastgesteld. Bij de oogst zijn de opbrengst, de sortering en het onderwatergewicht bepaald.

2. PAGV-bedrijf te Lelystad. Het onderzoek is zowel in poot- als consumptie-aardappelen uitgevoerd. Bij pootaardappelen werd voor een deel van de objecten gebruik gemaakt van pootgoed dat was geïnoculeerd met *Erwinia carotovora* var. *atroseptica* (Eca), bacteriën die zwartbenigheid veroorzaken. Hiertoe is onder vacuüm geïnoculeerd met 500.000 Eca-bacteriën per ml. Bij het poten is 50 kg calciumperoxide als rijenbehandeling toegepast naast een controle-object. In deze proef is verder bij een aantal objecten kunstmatige beregening toegepast. Vanaf ongeveer 10 cm gewashoogte tot het loofmaximum werd zes keer beregend. Hiermee is