

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

geprobeerd een zodanige verzadiging van de grond met water te bereiken dat in de grond zuurstofgebrek zou optreden.

Voor het onderzoek met pootaardappelen zijn 14 dagen na loofdoding op E-datum per veldje 48 knollen (twee knollen per plant) geroid en door de Keuringsdienst Noordzeepolders met de Elisa-toets op bacterieziekten (Eca) onderzocht.

Bij consumptie-aardappelen werd het groeiverloop vastgelegd, terwijl bij de oogst de opbrengst en sortering werden bepaald. De dosering CaO_2 was hier eveneens 50 kg per ha.

Het onderzoek is uitgevoerd op enigszins slempgevoelige grond met het ras Bintje.

Resultaten

Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve - consumptie-aardappelen

De stand was in alle proefjaren regelmatig, terwijl de gewasontwikkeling normaal verliep. Tussen de behandelingen waren geen verschillen waar te nemen in opkomst of grondbedekking met groen loof. Wel is in 1991 bij de behandelingen met 25 en 75 kg calciumperoxide, in juli/augustus een donkerder kleur van het gewas waargenomen ten opzichte van onbehandeld. Dit heeft echter niet geresulteerd in een in opbrengstverschil.

In de proefjaren is geen verslemping opgetreden. De jaren 1990 en 1991 waren vrij droog, met name in de periode dat de vochtbehoefte van het gewas groot was. In 1989 was er wel veel neerslag maar dit gaf geen verslemping.

Het gebruik van calciumperoxide heeft in de proef van 1989 een iets lagere opbrengst gegeven, die echter niet statistisch betrouwbaar is (zie tabel 8). In de jaren 1990 en 1991 waren de verschillen geringer en evenmin statistisch betrouwbaar. Ook het onderwatergewicht vertoonde geen verschillen.

PAGV-bedrijf - consumptie-aardappelen

In 1989 had de toepassing van calciumperoxide geen verschillen in de beginontwikkeling van het gewas tot gevolg. Ook de kunstmatige beregening met de grote hoeveelheden water in de periode juni-juli 1989 had geen of nauwelijks invloed op de gewasontwikkeling. Bij het afsterven van het loof in augustus 1989 was er meer verschil tussen de veldjes binnen hetzelfde object dan tussen de objecten. De gewasontwikkeling verliep in 1990 en 1991 normaal zonder verschillen tussen behandelingen met en zonder calciumperoxide. Wel was er met beregening in deze vrij droge jaren, met name in juli/augustus, meer loof dan zonder beregening. Een verzadiging van de grond met water door middel van kunstmatige beregening was echter niet te realiseren.

Tabel 8. Opbrengsten per sortering en totaal (ton per ha) en het onderwatergewicht bij gebruik van calciumperoxide (CaO_2) bij het poten.
Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve; 1989, 1990 en 1991.

proef- jaar	object	sortering in mm			totaal netto	onderwater- gewicht
		< 40	40-50	> 50		
1989	0			53,2	69,9	
	25 kg CaO_2			53,8	68,6	
	75 kg CaO_2			52,0	66,8	
	n.s.					
1990	0	3,6	10,3	36,3	50,2	385
	25 kg CaO_2	4,1	9,6	36,6	50,3	384
	75 kg CaO_2	3,9	9,5	36,4	49,8	381
	n.s.					
1991	0	11,4	22,0	12,8	46,2	435
	25 kg CaO_2	11,3	22,3	12,0	45,6	437
	75 kg CaO_2	10,3	22,5	14,0	46,7	430
	n.s.					

Tabel 9. Opbrengst per sortering en totaal in ton per ha van consumptie-aardappelen bij het gebruik van calciumperoxide bij het poten.
PAGV-bedrijf Lelystad; 1989, 1990 en 1991.

object	sortering in mm				totaal netto	percentage
	<40	40-50	50-65	>65		
1989						
beregenen / CaO ₂	6,7	17,8	33,7		58,2	100
beregenen / geen CaO ₂	8,7	17,8	31,9		58,4	100
onberegend/ CaO ₂	7,2	17,4	33,9		58,5	100
onberegend/ geen CaO ₂ n.s.	7,3	18,9	31,7		57,9	99
1990						
beregenen / CaO ₂	10,9	21,0	26,2	1,7	59,9	100
beregenen / geen CaO ₂	11,4	21,6	24,3	1,5	58,8	98
onberegend/ CaO ₂	8,8	17,9	32,4	2,6	61,7	103
onberegend/ geen CaO ₂ T(0,05) =	8,3	18,7	32,6	2,7	62,3	104
	1,6	2,9	5,1	1,6	2,9	
1991						
beregenen / CaO ₂	15,8	28,9	22,6	0,2	67,5	100
beregenen / geen CaO ₂ n.s.	16,2	29,3	21,2	0,1	66,9	99

De opbrengstverschillen waren gering en statistisch niet betrouwbaar.

PAGV-bedrijf - pootaardappelen

In de proefjaren ontwikkelde het gewas pootaardappelen zich goed. Tijdens de groeiperiode waren er zeer weinig bacteriezieke planten te zien. Ook bij de geïnoculeerde planten kwamen nauwelijks zichtbaar zieke planten voor. De resultaten van de toetsing op *Erwinia* in de knollen zijn vermeld in tabel 10. De dochterknollen van de geïnoculeerde knollen leverden een hogere bacteriebezetting op dan de niet geïnoculeerde. Toepassing van calciumperoxide heeft echter geen effect gehad op de bacteriebezetting.

Tussen beregenen en niet beregenen is geen duidelijk verschil gebleken wat betreft het aantal aantoonbare *Eca*-bacteriën.

Discussie

Toepassing van calciumperoxide bij het poten van consumptie-aardappelen heeft op geen van beide proeflocaties de gewasontwikkeling beïnvloed, noch geresulteerd in statistisch betrouwbare opbrengstverschillen ten opzichte van onbehandeld.

Zowel het beregenen als het gebruik calcium-

peroxide hebben geen invloed gehad op de bezetting met bacterieziekten van de dochterknollen. Hoewel de cijfers in tabel 10 wel een effect doen vermoeden, waren de resultaten van het knolonderzoek dermate variabel dat er geen sprake kan zijn van een statistische betrouwbaarheid.

Helaas zijn 1990 en 1991 erg droog geweest waardoor het niet mogelijk bleek om, zelfs met beregening, verslemping en daarmee zuurstofgebrek te induceren. In 1989 was er wel sprake van een nat voorjaar, maar ook toen kon geen zuurstofgebrek worden gecreëerd. Dit onderzoek heeft daarom geen uitsluitel gegeven of CaO₂ onder omstandigheden van verslemping en zuurstofgebrek de opbrengst of het optreden van bacterieziekten kan beïnvloeden.

Samenvatting

In 1989, 1990 en 1991 is het effect van calciumperoxide op de opbrengst van consumptie-aardappelen en op het optreden en de verspreiding van bacterieziekten bij pootaardappelen onderzocht.

Het gebruik van calciumperoxide in consumptie-aardappelen heeft niet geleid tot verschillen in gewasontwikkeling en statistisch betrouwbare opbrengstverschillen. Ook was er geen betrouwbaar verschil in onderwatergewichten.

Tabel 10. Invloed van calciumperoxide (CaO₂) op de bezetting met bacteriën (Eca) van de dochterknollen, volgens de Elisa-toets, weergegeven in procenten (196 knollen per object onderzocht). PAGV-bedrijf Lelystad; 1989, 1990 en 1991.

object	1989			1990			1991		
	L	M	Z	L	M	Z	L	M	Z
<i>beregenen</i>									
CaO ₂ / gezond pootgoed	1	1	1	5	0	0	0	0	0
geen / gezond pootgoed	1	0	0	7	0	0	0	0	0
CaO ₂ / geïnoculeerd pootgoed	9	5	4	2	0	0	2	2	1
geen / geïnoculeerd pootgoed	8	8	10	2	1	1	2	0	2
n.s.									
<i>niet beregenen</i>									
CaO ₂ / gezond pootgoed	1	0	0	4	0	0			
geen / gezond pootgoed	1	0	0	4	0	0			
CaO ₂ / geïnoculeerd pootgoed	10	5	11	13	1	0			
geen / geïnoculeerd pootgoed	8	6	7	6	2	3			
n.s.									

Bij de teelt van pootaardappelen veroorzaakte calciumperoxide evenmin verschillen in gewasontwikkeling en aantallen zieke planten. Het gebruik van calciumperoxide heeft niet geleid tot een aantoonbare verlaging van de bacteriebesmetting bij de dochterknollen.

Helaas zijn twee van de drie proefjaren droog geweest, waardoor het niet mogelijk was om verslemping te induceren. Ook in het derde jaar, waarin het wel nat was, heeft calciumperoxide geen effect gehad.

Literatuur

Loon, C.D. van. Effect van calciumperoxide (CaO₂) op de opbrengst en kwaliteit van consumptieaardappelen. Landbouwkundig onderzoek in Flevoland en Noord-Holland 1989. Uitgave Stichting proefbedrijven Flevoland en Stichting proefboerderijen Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve (1990), p. 57-58.

Pilsworth, A. Peroxyacetic acid (and calcium peroxide) use in England's potato acres. Acres U.S.A. 21 (1991)1.- p. 1,6-7. Effects of irrigation on soil structure and on potato growth, and benefits of hydrogen peroxide and derivatives in the root zone of potatoes are discussed.

Ridder, J.K. Effect van calciumperoxide op de opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen. Landbouwkundig onderzoek in Flevoland en Noord-Holland 1990. Uitgave Stichting

proefbedrijven Flevoland en Stichting proefboerderijen Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve (1991), p. 83-85.

Ridder, J.K. Effect van calciumperoxide op de opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen. Landbouwkundig onderzoek in Flevoland en Noord-Holland 1991. Uitgave Stichting proefbedrijven Flevoland en de Stichting proefboerderijen Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve (1992), p. 65-67.

Summary

In 1989, 1990 and 1991 the effect of calcium peroxide (CaO₂) on the production capacity of ware potatoes and on the occurrence and proliferation of blackleg in seed potatoes was investigated.

Application of 25-75 kg calcium peroxide per ha did not result in differences in crop development nor in statistically significant differences in tuber yield or tuber dry matter content.

In seed potatoes, artificially infected by blackleg (Eca), calcium peroxide application did not result in differences in crop development nor in the number of plants with blackleg symptoms. The number of plants with blackleg symptoms was very low in the experiments.

Contamination of the daughter tubers with Eca was not changed by calcium peroxide according to the Elisa-test.