Geen meerwaarde Polyfosfaat

ing. W.C.A. van Geel, PAV-Lelystad

1211838

De inzet van ammoniumpolyfosfaat bij zaaien, poten of planten heeft in het PAV-onderzoek, evenals in de praktijk, wisselende resultaten laten zien. Een bijzondere werking van polyfosfaat kwam niet naar voren. Ammoniumpolyfosfaat kan daarom het beste worden beschouwd als een gewone, vloeibare NP-meststof, die met name geschikt is om het gewas een startgift te geven.

AANLEIDING

In 1993 en 1994 behaalde het PAV in uienproeven gunstige resultaten met het toedienen van een vloeibare polyfosfaatmeststof in de rij bij het zaaien. Dat leidde in de meeste gevallen tot een betere begingroei, een hogere opbrengst en/of een vervroegde afsterving. In één proef bedroeg de meeropbrengst zelfs 25%. In 1995 vond een aantal plantuientelers dezelfde effecten. Anderen vonden daarentegen geen effect. Ook in 1996, toen de meststof ammoniumpolyfosfaat (APP) op grotere schaal werd toegepast, trad veelal geen effect op.
Al met al heeft APP, toegepast in diverse gewassen, wisselende resultaten laten zien. Onduidelijk is waarom. Gesuggereerd werd dat de meststof juist het meeste effect zou hebben op fosfaatrijke gronden. Een andere indruk was dat APP met name voordelen biedt onder moeilijke groeiomstandigheden.
In 1996, 1997 en 1998 heeft het PAV het onderzoek in uien voorgezet. In 1997 en 1998 werd APP daarnaast in meerdere gewassen op verschillende locaties beproefd .
Doel van het onderzoek was om:
a. meer inzicht te krijgen in hoeverre de positieve effecten van APP berusten op de aard van de meststof dan wel op de toedieningswijze van het fosfaat (plaatsing in de rij);
b. na te gaan in welke typen gewassen of onder welke omstandigheden een positief effect optreedt;
c. een indicatie te verkrijgen over de optimale dosering van APP.

PROEFOPZET EN -UITVOERING

In de uienproeven heeft het PAV rijentoepassing van APP vergeleken met breedwerpige toepassing, alsook met rijentoepassing van natriummetahexafosfaat (MHF; een andere polyfosfaatmeststof), een vloeibare NP-meststof op basis van orthofosfaat (NP 7+20; zie kader) en met breedwerpige toediening van tripelsuperfosfaat. In enkele proeven is tevens gelet op het effect van het door de grond trekken van het toedieningskouter. Bij rijenbemesting zijn de meststoffen bij zaai toegediend en bij breedwerpige bemesting vóór de zaaibedbereiding.
In aardappelen, stamslabonen, peen, witlofwortelen, knolvenkel en valeriaan is APP vergeleken met superfosfaat, beide toegediend in de rij bij zaaien, poten of

WAT IS POLYFOSFAAT?

Ammoniumpolyfosfaat, is een vloeibare meststof die 34% fosfaat en 10% ammoniumstikstof bevat. Eén liter APP weegt 1,4 kg, zodat de meststof per liter bijna 480 g fosfaat bevat en 140 g stikstof (als ammonium). Het fosfaatdeel van de meststof bestaat voor circa de helft uit polyfosfaten en voor de andere helft uit 'enkelvoudige' fosfaatmoleculen (orthofosfaat). Bij polyfosfaten zijn de fosfaatmoleculen aaneengeregen tot ketens. De plant kan deze ketens niet opnemen. Maar ze worden geleidelijk in de grond afgebroken, waarna het fosfaat voor de plant beschikbaar komt (slow release). De afbraaksnelheid varieert sterk en is van veel factoren afhankelijk (o.a. grootte van de ketens, bodemstructuur, pH, temperatuur, o.s.%). Verwacht mag worden dat het meeste polyfosfaat in de regel binnen 100 dagen is afgebroken. Polyfosfaten kunnen in tegenstelling tot orthofosfaat niet in de grond worden vastgelegd. Daardoor zou het fosfaat beter beschikbaar blijven voor de plant en de benutting van de fosfaatgift hoger zijn.
Een veronderstelde nevenwerking van polyfosfaten in de grond is dat ze de beschikbaarheid van sporenelementen kunnen verhogen, als deze wel in de grond aanwezig zijn, maar de plant ze moeilijk kan opnemen. De polyfosfaten fungeren dan als een soort overdrager. In de PAV-proeven werd voor deze nevenwerking geen bewijs gevonden.

Een praktisch voordeel van polyfosfaten is dat ze beter in water oplossen dan orthofosfaat. Daardoor kan een circa twee keer zo geconcentreerde oplossing c.q. meststof worden gemaakt. Dat brengt lagere transport- en opslagkosten met zich mee. Daarom worden voor de bereiding van vloeibare fosfaathoudende meststoffen meestal polyfosfaten gebruikt.
Vloeibare meststoffen hebben als voordelen ten opzichte van korrels dat:
- ze voor rijenbemesting gemakkelijker zijn toe te dienen en beter zijn te verdelen, met name bij lage doseringen. Korrels komen dan op onregelmatige afstand van elkaar te liggen;
- dunnere toedieningskouters kunnen worden gebruikt dan voor korrels, waardoor minder grondverstoring optreedt. Onder natte omstandigheden op zavel-, klei- en lössgrond kunnen kouters echter versmering van de grond veroorzaken.

Tabel 1.
Overzicht van de uitgevoerde proeven met polyfosfaat en het effect op de opbrengst.

gewas	locatie[1]	jaar	Pw-getal proefveld	effect op de opbrengst[2]
zaaiuien	Lelystad	1996	24	o
	Lelystad	1997	29	+
	Lelystad	1998	21	o
	Colijnsplaat	1996	37	o
	Westmaas	1997	85	o
plantuien	Lelystad	1998	31	o
aardappelen	Lelystad	1997	19	++
	Lelystad	1998	38	o
	Westmaas	1997	66	++
stamslaboon	Lelystad	1997	27	o
	Lelystad	1998	44	o
	Westmaas	1997	76	++
	Westmaas	1998	27	++
	Valthermond	1998	57	+
peen	Lelystad	1997	28	o
	Meterik	1998	79	o
	Meterik	1998	125	o
knolvenkel	Westmaas	1997	85	o
witlofwortels	Westmaas	1997	30	o
valeriaan	Lelystad	1997	27	o
	Erica	1998	81	o[3]
	Onstwedde	1998	15	+[3]
	Schoonloo	1998	14	o[3]
herfstprei	Meterik	1997	78	o
zomerprei	Meterik	1998	119	o
ijsbergsla zomerteelt	Lelystad	1998	34	+
	Meterik	1998	125	+

[1] Lelystad, Colijnsplaat en Westmaas: zavelgrond
Meterik,: zandgrond
Valthermond, Erica, Onstwedde, Schoonloo: humeuze zandgrond
[2] o = geen van de meststoffen had een significant effect op de opbrengst
+ = fosfaatbemesting leidde tot een significant hogere opbrengst, maar er was geen significant verschil tussen de meststoffen
++ = polyfosfaatmeststof gaf een significant beter effect dan de referentiemeststof(fen)
[3] alleen de vergelijking gemaakt tussen wel of geen startgift met APP

planten. Bij alle objecten liep het kouter door de grond, zodat eventuele, optredende verschillen alleen aan de meststof zouden kunnen worden toegeschreven.
In ijssla en prei vond een vergelijking plaats met NP 7+20. In prei werden de meststoffen toegevoegd aan het aangietwater. In 1998 werd op deze wijze ook aangegoten met fosforzuur en urean. Voor het aangieten werd 10.000 l water per ha gebruikt.
In al deze proeven werden de meststoffen in twee tot drie doseringen toegepast. Tevens werd een onbehandeld object opgenomen (geen fosfaatbemesting) om te zien in hoeverre het gewas reageerde op de bemesting. In de proeven waarin (tripel)superfosfaat was opgenomen, is de extra stikstof die met APP werd gegeven, gecompenseerd door via een aanvullende breedwerpige gift met KAS alle objecten op te trekken naar hetzelfde stikstofniveau.
Het onderzoek vond plaats op de PAV-proeflocaties te Lelystad (zavel), Westmaas (zavel), Colijnsplaat (zavel), Meterik (zand) en Valthermond (dalgrond). In tabel 1 is vermeld met welke gewassen in welk jaar en op welke locaties de proeven zijn uitgevoerd, wat het Pw-getal van de proefvelden was en of er al dan niet een positief effect van APP optrad.
In 1998 is met valeriaan een proef aangelegd op drie praktijkpercelen in Groningen en Drenthe, waarbij alleen is gekeken naar het effect van wel of niet toedienen van APP bij zaai.

RESULTATEN WISSELEND

Uien

In de zaaiuienproeven te Lelystad in 1996 en 1998 en te Westmaas in 1997 leidde geen van de toepassingen tot een duidelijk betere begingroei en productie. In de proef te Lelystad van 1997 stimuleerden zowel de in de rij als breedwerpig toegediende APP en de rijenbemesting met MHF de begingroei van de uien, terwijl rijenbemesting met NP 7+20 en breedwerpige bemesting met tripelsuperfosfaat hier geen duidelijke invloed op hadden. Bij de oogst gaf de fosfaatbemesting gemiddeld genomen een

iets betere opbrengst, maar waren er geen significante verschillen meer aanwezig tussen de meststoffen en toedieningswijzen.
Te Colijnsplaat (1996) leek de breedwerpige APP-bemesting een wat betere groei en productie te geven, maar niet significant beter dan een breedwerpige gift tripelsuperfosfaat. De overige toepassingen had geen of geen duidelijk effect. In de plantuienproef te Lelystad (1998) zorgde de fosfaatbemesting voor een enigszins betere begingroei, maar er was geen significant verschil tussen de meststoffen. Bij de oogst gaf geen van de meststoftoepassingen een duidelijk hogere opbrengst. Opgemerkt moet worden dat de plantuien door de slechte weersomstandigheden pas begin mei waren geplant. Bij vroeg planten was er misschien wel effect opgetreden. In geen enkele uienproef in de periode 1996-1998 was er sprake van een duidelijke invloed op de vroegheid van het gewas. Het kouter had geen nadelige invloed op de opbrengst.

Aardappel
In 1997 leidde de toepassing met APP in aardappel zowel te Lelystad (ras: Turbo) als te Westmaas (ras: Agria) tot een hogere knolopbrengst. Superfosfaat had op beide locaties nauwelijks effect op de opbrengst. Het verschil tussen APP en superfosfaat bedroeg zo'n 3 à 4 ton per ha. Te Lelystad uitte zich dat in een grovere sortering; te Westmaas was juist het aantal voorgebrachte knollen iets hoger.
In 1998 (alleen Lelystad) gaven noch APP, noch superfosfaat een significante opbrengstverhoging. Het vlak vóór aanfrezen in een dunne band over de ruggen spuiten van APP had evenmin duidelijk effect.
In geen van de proeven was het drogestofgehalte van de knollen duidelijk beïnvloed.

Stamslaboon
In stamslaboon bevorderden APP en superfosfaat in beide jaren en op alle locaties de beginontwikkeling van het gewas. Te Lelystad echter, was die voorsprong bij de oogst verdwenen en gaven de meststoffen in beide jaren geen duidelijk hogere peulopbrengst.
Te Westmaas gaven ze dat wel. APP presteerde daarbij beter dan superfosfaat. In de proef van 1997 was de hoogst behaalde opbrengst met beide toepassingen weliswaar gelijk, maar met APP werd deze al bij een vier keer zo lage fosfaatgift bereikt als met superfosfaat. In de proef van 1998 was de hoogst behaalde opbrengst met APP bijna twee ton per ha hoger dan met superfosfaat. In beide jaren uitte de opbrengstverhoging zich in een hoger peulgewicht. In 1998 was bij APP bovendien het aantal geoogste peulen hoger en het zaadpercentage van de peulen wat lager. Dat duidt op een latere ontwikkeling, mogelijk door een langere vegetatieve groei. Indien was geoogst bij eenzelfde zaadpercentage, zou het opbrengstverschil tussen APP en superfosfaat waarschijnlijk nog groter zijn geweest.
Te Valthermond (1998) gaf de fosfaatbemesting eveneens een hogere peulopbrengst (minder dan een ton per ha), maar was er geen significant verschil tussen APP en superfosfaat.

Peen
In peen bevorderde APP in 1997 zowel te Lelystad als te Meterik de begingroei, terwijl superfosfaat dat niet deed. Bij de oogst echter, gaven beide meststoffen geen significant hogere wortelopbrengst. In 1998 (alleen Meterik) trad geheel geen duidelijke gewasreactie op.

Knolvenkel
In knolvenkel (Westmaas 1997) hadden zowel APP als superfosfaat gunstige invloed op de begingroei, maar uiteindelijk hadden ze geen significant effect op de bolopbrengst in klasse 1 en 2. Wel leek de lage APP-gift (20 kg P_2O_5 per ha) een wat betere bruto-productie te geven. Daarentegen was de uitval (door schot en barsters) bij dit object wat hoger.

Witlof
In witlof te (Westmaas 1997) leek de fosfaatbemesting bij lage gift (20 kg P_2O_5 per ha) een lichte verhoging te geven van het aantal wortels geschikt voor de trek, maar er was geen duidelijk verschil tussen de meststoffen. De hoge APP-gift gaf iets meer vertakte wortels.

Valeriaan
In de valeriaanproef te Lelystad in 1997 gaven geen van beide meststoffen een duidelijk betere begingroei, noch verhoogden ze de wortelopbrengst. In 1998 gaf APP op één van de drie praktijkpercelen een duidelijk betere begingroei en wortelopbrengst.

GEEN ONDERSCHEID ANDERE NP-MESTSTOF

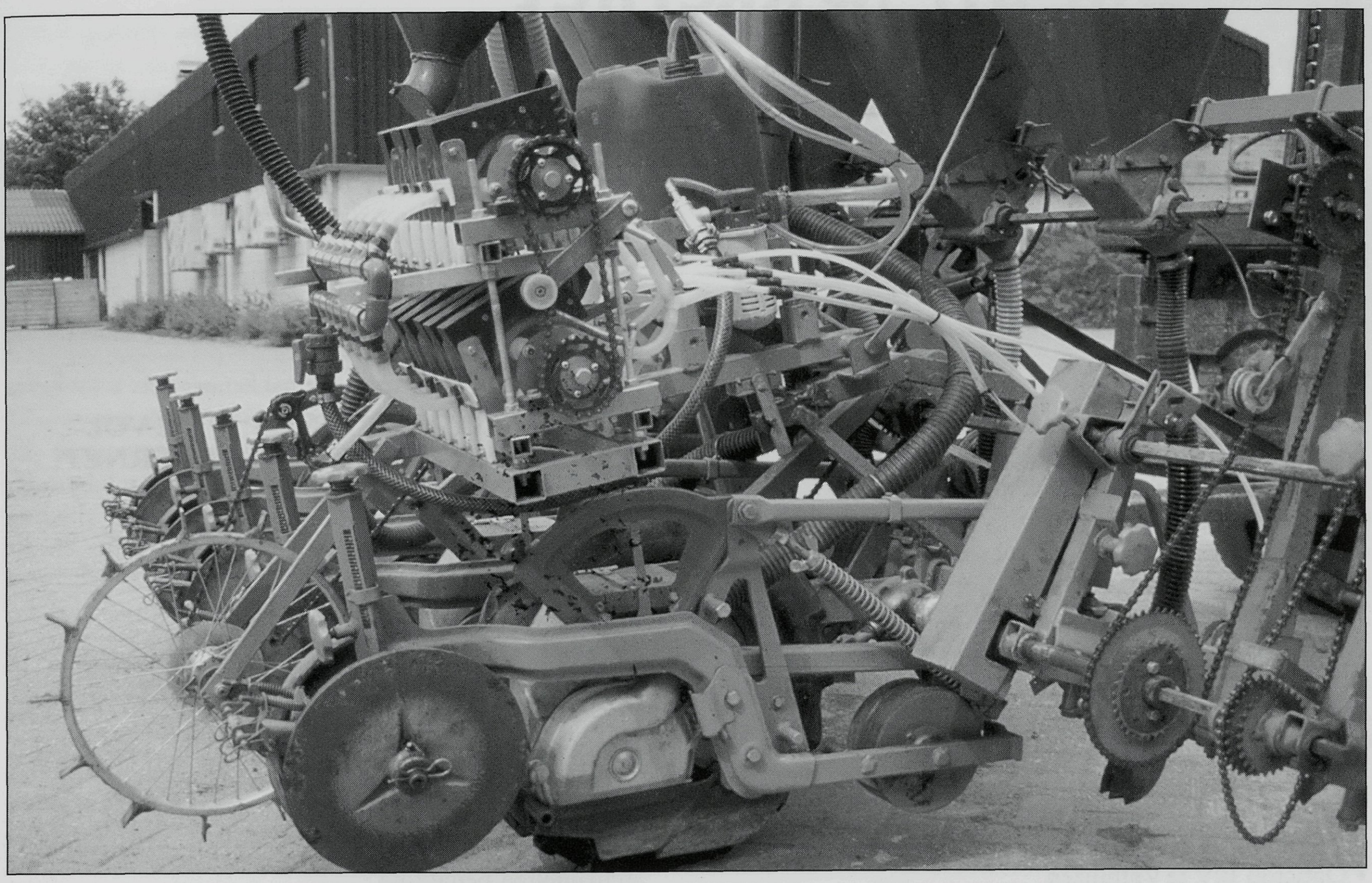
Prei
In prei leidde aangieten met APP in beide jaren tot een aanzienlijk betere weggroei en een wat hogere bruto-productie bij de oogst ten opzichte van aangieten met alleen water. NP7+20 en fosforzuur gaven echter eenzelfde effect. Bij een hogere bruto-opbrengst echter, bleef er na sorteren en veilingklaar maken relatief meer bladafval over. De toepassingen hadden derhalve een geringe invloed op de opbrengst aan veilbaar product: 1 à 2 ton per ha meeropbrengst (niet significant). De effecten op sortering en kwaliteit waren ook gering en niet eenduidig. Urean had in het geheel geen gunstige invloed op de weggroei en opbrengst.

IJsbergsla
In ijsbergsla (1998) gaf APP op beide proeflocaties een betere groei, maar onderscheidde zich evenals als in prei niet duidelijk van NP 7+20. De hoogste, toegepaste dosering van beide meststoffen leidde tot een lagere kwaliteit. Er was geen duidelijk effect op de kropvulling.

Dosering
Wanneer APP een duidelijk positief had, gaf de hoogste gift in de proeven meestal een minder goed resultaat dan de lagere giften. Mogelijk treedt bij hoge dosering eerder zoutschade op. Wat precies de optimale dosering is, zou nog nauwkeurig moeten worden uitgezocht. Voorlopig lijkt het raadzaam niet meer dan 4 à 5 ml per strekkende meter toe te dienen. Dat stemt bij een rijenafstand van 50 cm overeen met 80-100 l APP per ha.

EFFECT MOEILIJK VOORSPELBAAR

Algeheel bracht APP in de PAV-proeven van 1996-1998 geen spectaculaire effecten teweeg. Vaak was er in de



Voor de toediening van APP tijdens zaaien, poten of planten heeft het PAV een slangenpomp gebruikt. Speciaal voor de proeven is een constructie gemaakt waarbij de gehele doseerunit eenvoudig van zaai- of plantmachine kan worden verwisseld en waarmee een grote reeks verschillende doseringen kan worden ingesteld.

proeven geen of geen duidelijk opbrengstreactie op de fosfaatbemesting. Wanneer die er wel was, gaf APP meestal een beter effect dan superfosfaat.
Wel was er in meerdere proeven een tendens tot lichte opbrengstverhoging aanwezig, maar de gevonden verschillen waren niet betrouwbaar. Om meer zekerheid te verkrijgen of dergelijke, veelal kleine verschillen (enkele procenten) worden veroorzaakt door de toepassing van APP of dat ze op toeval berusten, moet langduriger onderzoek worden gedaan.
Over het geheel bezien gaf APP geen duidelijk betere werking dan een vloeibare ammoniumfosfaatmeststof op basis van orthofosfaat. Specifieke voordelen van polyfosfaat traden niet of nauwelijks op of zijn dermate klein geweest dat ze onder veldomstandigheden niet zijn aan te tonen. APP kan daarom het beste worden beschouwd als een gewone, vloeibare NP-meststof. De gunstige effecten die in proeven en praktijk zijn opgetreden, dan wel de soms betere werking ten opzichte van superfosfaat, zal het gevolg zijn van:

- de plaatsing van fosfaat alsook stikstof in de rij. Doordat het fosfaat en de (ammonium)stikstof dan vlakbij de wortels komen te liggen, kunnen de jonge planten het snel opnemen, wat de begingroei stimuleert. Bovendien is de kans op vastlegging van het fosfaat kleiner, omdat het geconcentreerd wordt toegediend en dus veel minder met de grond wordt vermengd dan bij breedwerpige toediening. Verder kan ammonium op nietzure, kalkarme gronden de fosfaatopname van de plant bevorderen.
- de gelijkmatigere verdeling in de rij van een vloeistof ten opzichte van korrels, met name bij lage giften. Dat verhoogt de kans op contact van de wortels met het fosfaat tijdens de begingroei.

Toediening van een NP-gift in de rij (als startgift) leidt op de Nederlandse gronden lang niet altijd tot een betere groei en productie. Het is bovendien moeilijk te voorspellen wanneer een positief effect optreedt. Er was in de proeven geen helder verband met de fosfaattoestand of andere karakteristieken van de grond die verband houden met het fosfaatleverend vermogen. Ook bij hoge fosfaattoestanden kan een positief effect optreden. Niet omdat er te weinig fosfaat in de grond zit, maar omdat de plant het niet goed kan opnemen. Toch mag de meeste kans op effect worden verwacht op gronden met een lage fosfaattoestand en verder bij fosfaatbehoeftige (vaak zwakwortelende) gewassen, teelt op ruime rijenafstand en onder omstandigheden dat de plant door een slechte wortelgroei het fosfaat moeilijk kan opnemen, zoals koude in het voorjaar of een slechte bodemstructuur.

Opvallend was dat de plantgatbemesting met fosfaat in prei, ondanks een zeer hoge fosfaattoestand van de grond, toch nog voor een aanzienlijk betere begingroei zorgde en naar het leek ook een lichte verhoging van de opbrengst gaf. Ook in Belgisch onderzoek gaf aangieten met APP vaak een gunstig resultaat in prei. Het verdient aanbeveling deze toepassing nader te onderzoeken om meer zekerheid te krijgen, want het lijkt perspectiefvol in prei. Investeren in extra apparatuur is niet nodig en dus zijn de kosten laag: enkel de meststof. Door de hoge prijs van prei zijn die kosten snel terugverdiend: al bij een paar honderd kilo extra veilbaar product per ha.
Tot slot biedt rijen- of plantgatbemesting met fosfaatmeststoffen perspectief om op de totale fosfaatgift te besparen ten opzichte van breedwerpige fosfaatbemesting. Hoe hoog die besparing bij de verschillende gewassen is, zal uit nader onderzoek moeten blijken.