

Mais bij de wortel aan gepakt

Om P-deficiëntie in jonge maisplanten te voorkomen, werd vaak een startgift van P-kunstmest in de rij gegeven. Fosfaatkunstmest mag echter door melkveehouders met derogatie niet meer worden toegepast. In de praktijk wordt op verschillende manieren gezocht hoe via rijenbemesting of zaaitechniek de mest naar de plant kan worden gebracht of juist de plant naar de mest. In onderliggend onderzoek, gefinancierd door ZuivelNL, is gekeken hoe we de wortelontwikkeling van de maisplant zo kunnen sturen en stimuleren, dat het aanwezige fosfaat in de bodem door de jonge plant snel door de wortels kan worden opgenomen.

Nyncke Hoekstra, Nick van Eekeren
Louis Bolk Instituut

Eric Visser, Hans de Kroon
Radboud Universiteit

Het is bekend dat bij een intensievere beworteling, de fosfaatopname toeneemt. Er zijn verschillende zogeheten 'bio-stimuli' op de markt die potentieel de wortelontwikkeling van mais stimuleren. Tevens heeft het EU-project EUROOT (www.euroot.eu) fundamentele kennis opgeleverd om de beworteling van mais te stimuleren. Met name de plaatsing (diepte en verspreiding) van nutriënten heeft invloed op de wortelontwikkeling, maar het effect hiervan is niet altijd recht door zee: er

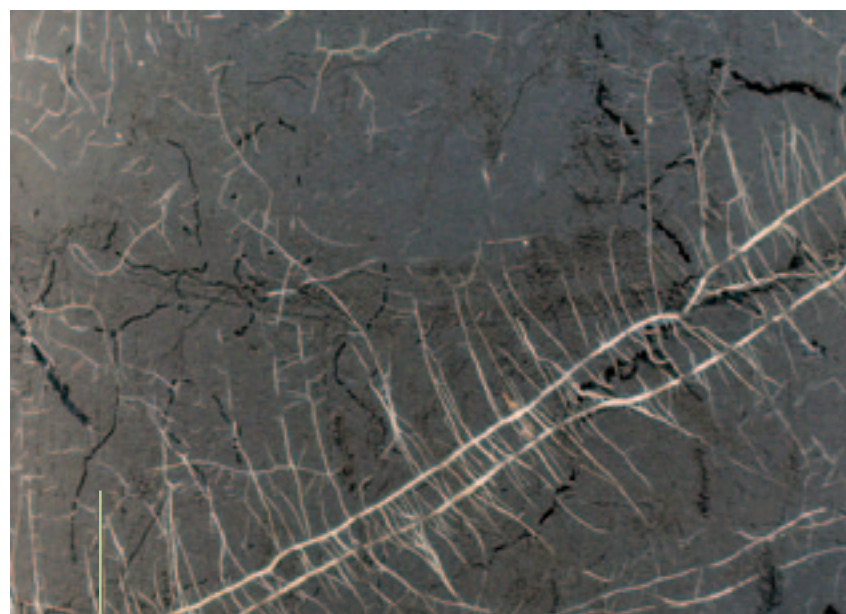
zijn vaak tegengestelde effecten op:
1) de benodigde tijd voor de wortels om de nutriënten te bereiken en
2) de verdeling van wortels door de grond. Bij ondiepe bemesting dichtbij het zaad (in de rij) kunnen de wortels snel bij de nutriënten, resulterend in een snelle groei en ontwikkeling van wortel en spruit. Maar deze ondiepe rijenbemesting resulteert ook in een verminderde verdeling van wortels over het bodemprofiel, omdat de wortels niet langer hoeven te 'zoeken' naar nutriënten en daarmee in de bovenste bodemlagen blijven. Dit



POTPROEF

Vier verschillende wortelstimuli werden geselecteerd in de potproef.

Foto: Louis Bolk Instituut



WORTELONTWIKKELING

In de proeven werd de wortelbiomassa bepaald.

Foto: Louis Bolk Instituut



heeft potentieel negatieve gevolgen voor droogteresistentie en stabiliteit van de productie. Bovendien vermindert deze lokale concentratie van wortels potentieel het vermogen om de beschikbare bodemnutriënten (zoals P) in de diepere bodemlagen te benutten. Het doel van de beschreven proef was daarom te onderzoeken in hoeverre we de wortelstimuli en plaatsing van N-kunstmest kunnen gebruiken om de wortelontwikkeling van jonge maisplanten te beïnvloeden en daarmee de opname van bodem-P te vergroten.

Proefopzet

In een potproef in de kas van de Radboud Universiteit in Nijmegen is het effect van vier wortelstimuli en vier verschillende plaatsingen van stikstofkunstmest in zes herhalingen op de wortelontwikkeling, de bovengrondse drogestofopbrengst en de P-opname van mais onderzocht.

In potten van 70 liter gevuld met zandgrond met een beschikbaar bodem-P-gehalte van 1,1 mg/kg werd tijdens het vullen van de potten een N-gift van 200 kg N/ha uit kunstmest

gegeven op twee verschillende dieptes, hoog geconcentreerd in een klein volume bodem of gemengd door de hele bodemlaag op die diepte. In elke pot werden twee voorgekiemde maiszaden (cv Colisee) op 6 cm diepte geplant. Na 6 dagen werden de zaailingen uitgedund tot één goed ontwikkelde plant per pot. De plantlengte werd wekelijks

gemeten. Na zes weken, toen de planten circa 220 cm lang waren, werden de planten geoogst en de bovengrondse biomassa en P-opname bepaald. De wortelbiomassa werd bepaald in vijf bodemlagen (zie figuur 1).

N-RIJENBEMESTING GAF SIGNIFICANT LANGERE MAISPLANTEN

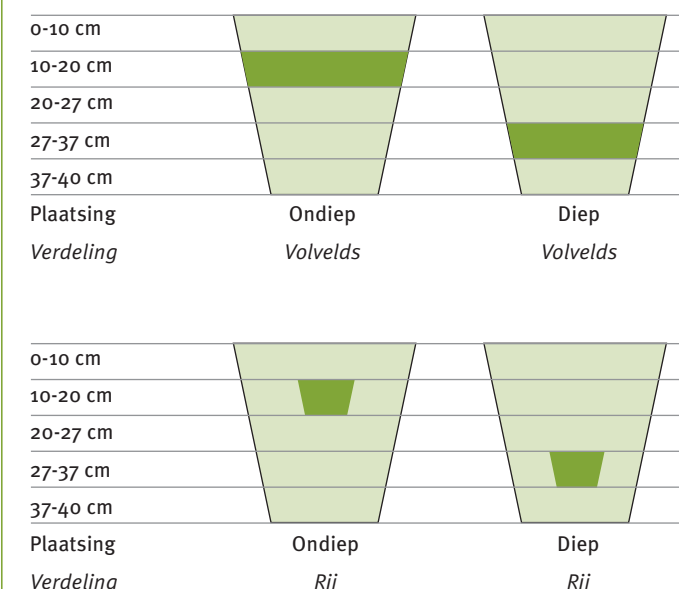
hebben op wortelgroei. Humic werd in de rij gegeven (30 liter/ha) en Ful-Humix werd volvelds toegediend (4,5 kg/ha). Ook bicarbonaat (KHCO₃) verhoogde de wateroplosbaarheid van P in de bodem; er werd in deze behandeling 2 gram per meter rij toegediend. De resultaten van de potproef lieten geen significante effecten zien van de stimuli op de bovengrondse drogestofopbrengst, de

Effect wortelstimuli

We hebben vier verschillende wortelstimuli geselecteerd voor toepassing in de potproef:

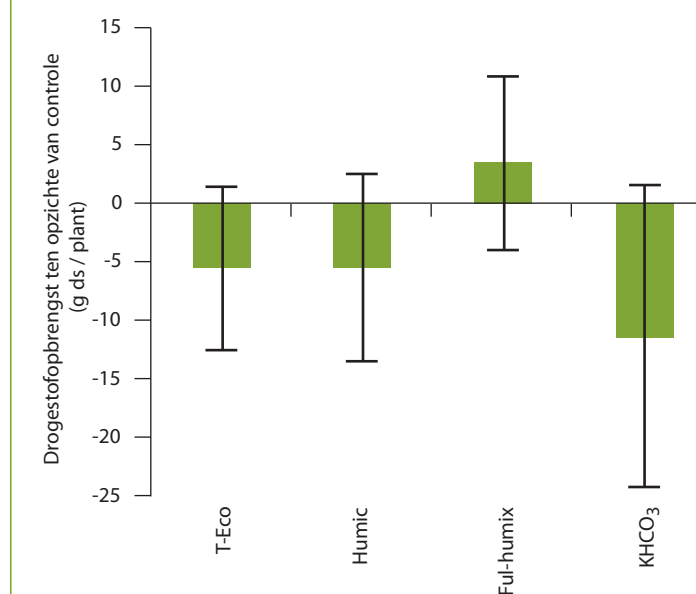
Figuur 1

Overzicht van N-plaatsingsbehandelingen.



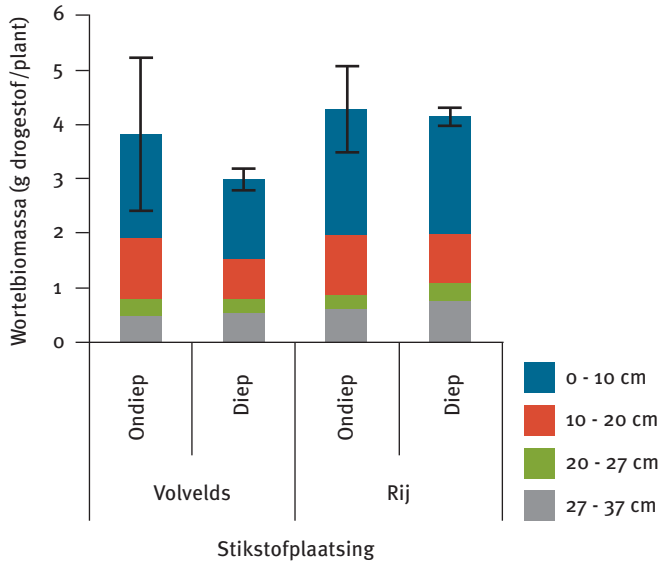
Figuur 2

Het effect van wortelstimuli op de maisopbrengst (g ds per plant) na zes weken in vergelijking met de controle.



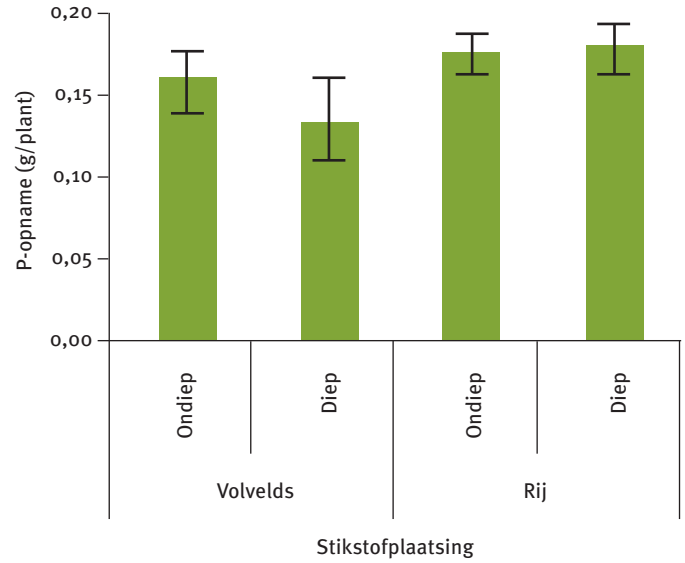
Figuur 3

Het effect van stikstofplaatsing (diep vs ondiep en volvelds vs rij) op de wortelbiomassa (g ds/plant) van zes weken oude maisplanten.



Figuur 4

Het effect van stikstofplaatsing (diep vs ondiep en volvelds vs rij) op de P-opname van maisplanten.



P-opname of de wortelbiomassa (zie figuur 2). Dit zou kunnen liggen aan de optimale groeiomstandigheden in de kas. Mogelijk hebben de wortelstimuli wel een effect onder sub-optimale condities tijdens de beginontwikkeling van mais in het veld.

Effect stikstofplaatsing

De N-plaatsingsbehandelingen bestonden uit twee bemestingsdieptes en twee stikstofverspreidingsmethodes (Figuur 1), alle uitgevoerd in zes herhalingen. De bemestingsdiepte was ondiep (kunstmest-N gemengd in bodemlaag 10-20 cm diepte) of diep (kunstmest-N gemengd in bodemlaag 27-37 cm diepte). Binnen deze twee dieptes werd de kunstmest N of ‘volvelds’ verspreid in de hele bodemlaag of geconcentreerd in een klein bodemvolume (‘rijenbemesting’) met een diameter van 12 cm in het midden van de bodemlaag. De diepe N-bemesting resulteerde in een kleine verschuiving (gemiddeld 17 procent) van de wortelbiomassa naar diepere bodemlagen, maar had geen significant effect op de totale wortelbiomassa (zie figuur 3). De verandering in de wortelontwikkeling was te klein om een effect te hebben op de bovengrondse drogestofopbrengst of P-opname van de maisplanten.

De plaatsing van N als rijenbemesting leidde tot een 33 procent hogere wortelbiomassa in 0-10 cm en 27-37 cm bodemdiepte ($P < 0,05$)

(zie figuur 3). Verder resulteerde N als rijenbemesting in significant langere maisplanten na 6 weken, en er was een trend ($P = 0,07$) voor een verhoogde P-opname (zie figuur 4). Op basis van eerder onderzoek in het EUROOT-project hadden we een groter effect verwacht van N-plaatsing op de wortelontwikkeling. Hierbij werden dichtheden van wortels tot wel 300 meter per liter bodem in een nutriëntenpatch aangetroffen. Er zijn aanwijzingen in de literatuur dat de wortelontwikkeling van mais beter gestuurd kan worden door een combinatie van nutriënten (N én P) en niet met N alleen. Bovendien kan de totale beschikbaarheid van nutriënten in de verschillende bodemlagen bepalend zijn voor de respons van de wortels – als er al voldoende N door de plant kan worden opgenomen, remt dit de groei van het wortelstelsel in nutriëntenrijke bodemlagen.

CONCLUSIES

- Onder de relatief goede proefomstandigheden in de kas ten opzichte van het veld was er geen effect van de gebruikte stimuli op de wortelontwikkeling of P-opname van mais. Mogelijk hebben deze wortelstimuli wel een effect onder meer sub-optimale condities tijdens de beginontwikkeling van mais in het veld.
- De diepe N-bemesting resulteerde in een kleine verschuiving (gemiddeld 17 procent) van de wortelbiomassa naar diepere bodemlagen, maar had geen significant effect op de totale wortelbiomassa, de bovengrondse opbrengst of de P-opname.
- De plaatsing van N als rijenbemesting leidde tot een 33 procent hogere wortelbiomassa in 0-10 cm en 27-37 cm bodemdiepte, significant langere maisplanten en er was een trend voor een verhoogde P-opname.