

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Het telen van spinazie en radijs op voedingsoplossing met
als doel het nitraatgehalte in gewas te verlagen

J.P.N.L. Roorda van Eysinga (Instituut voor Bodemvruchtbaarheid,
Haren, gr.).

M.Q. van der Meijs

Inleiding

Groenten in de winter onder glas geteeld bevatten nitraat, hetgeen door sommigen als ongewenst wordt beschouwd (Mol, 1979). Door sla te telen op voedingsoplossing (rondstroomprincipe; ook wel vrij vertaald uit het Engels met voedingsfilm techniek, NFT aangeduid) en enige tijd voor de oogst het nitraat uit de voedingsoplossing te verwijderen, lukte het met een niet al te grote opbrengstdaling het nitraatgehalte in de sla tot lage waarden terug te brengen (Roorda van Eysinga & Van der Meijs, 1979). In het hier te beschrijven onderzoek werd getracht eenzelfde principe toe te passen bij de teelt van spinazie en radijs. Bij deze gewassen doet zich uiteraard het probleem voor dat ze moeilijk of mogelijk in het geheel niet zijn te verankeren in de goot of andere stroombaan van de "voedingsfilm".

Onderzoek

Het systeem

Het onderzoek werd in het begin toegespitst op de vraag wat voor systeem leent zich voor de teelt van spinazie en radijs. Geëxperimenteerd werd met houten vlonders, al of niet met gaas of papier als "zaaimat" afgedekt. Het geheel werd daarbij geplaatst in kunststof bakken die tijdens het zaaien met water en naderhand met voedingsoplossing waren gevuld. Nog andere materialen werden getoetst als dragers van de mat en ook als zaaimat zelf. Bij vrijwel alle materialen bleken de jonge worteltjes niet in de zaaimat te willen dringen maar oppervlakkig weg te groeien. Bij afdekken van het zaad met papier, gaas of anderszins deed zich bovendien veelal het probleem voor van een slechte groei en schimmelvorming. De voedingsoplossing werd beproefd stilstaand, zonder als met aeratie, en wel of niet regelmatig ververst, als ook stromende oplossing. Aeratie had als vervelend bij-effect dat onder de meeste zaaimatten luchtballen ontstonden, die de mat ter plaatse deden uitdrogen. Na velerlei experimenten is uiteindelijk gekozen voor teelt op grind, dit voldeed goed.

Grindcultuur

Kunststof bakken van 35 x 20 x 3 cm (1 x br. x h) werden gevuld met een laag van 2 à 2½ cm fijn grind (diameter 0 tot 5 mm), zie foto. De bakken waarvan de bodem uithollingen overdwars hadden werden op helling geplaatst (hellingshoek circa 5°).

Voor het vullen was elke bak in een hoek voorzien van een gat waarin een uitloopspruit werd geplakt zodanig dat bij toedienen van voedingsoplossing deze langzaam wegstroomt. Het overlooppunt was aan de lage kant van de bak gesitueerd. Aan de hoge kant van elke bak was een aanvoerpijpje aangebracht dat verbonden was met een onderwaterpompje liggende in een voorraadvat met voedingsoplossing. Het pompje was verbonden met een tijd klok die overdag viermaal de elektriciteit inschakelde.



Figuur 1. Spinazie, op bak met grind, gedeeltelijk geoogst.

Proef met spinazie en radijs

Op 5 september werd spinazie (drie cultivars) en radijs (cv Verano) gezaaid. Voor het zaaien werd 1/4 liter grind oppervlakkig van elke bak weggehaald en naderhand gebruikt om het zaad af te dekken.

De kas waarin de installatie was opgesteld werd automatisch op temperatuur gehouden en gelucht. Er werd gestreefd naar een nachttemperatuur van $+ 10^{\circ}\text{C}$ en 15°C overdag. In het begin van de teelt waren de temperaturen doorgaans hoger dan de ingestelde. Bij het uitzaaien en kort daarna waren de voedingsvaten gevuld met gedemineraliseerd water. Toen het zaad goed was gekiemd werd overgeschakeld op een voedingsoplossing bestaande uit 0,5 g Nutriflora-T en 0,5 g kalksalpeter per 1 liter, ongeveer een week later is overgeschakeld op de dubbele concentratie (voor samenstelling van Nutriflora-T, zie bijlage). De oplossing werd regelmatig gecontroleerd op pH en EC. Eenmaal is een volledige analyse uitgevoerd, zie bijlage II. De ontwikkeling van de gewassen was voorspoedig en op 6 oktober werd een nieuwe voedingsoplossing samengesteld. Deze voedingsoplossing kreeg dezelfde samenstelling als de eerder gebruikte en werd toegediend aan de helft van de bakken met planten.

Doordat de gehele installatie twee gelijke delen omvatte (twee voorraad-vaten, twee stel bakken met planten enz.) kon met de helft op de oude wijze worden verder gewerkt, terwijl de andere helft van de planten vanaf die datum van gedemineraliseerd water werden voorzien. Met andere woorden een deel van het gewas kreeg wel stikstof een deel geen, waarbij moet worden aangetekend dat deze vergelijking in enkelvoud werd uitgevoerd. Een week later werd het gewas geoogst door de planten vlak boven het grind af te snijden. Het gewas werd in verse en droge toestand gewogen. In het gedroogde materiaal werd nitraat bepaald met behulp van de ion-specifieke elektrode (Van Solingen-Van den Berg & Van Dijk 1977).

Van de radijs werd het loof en de knol apart geanalyseerd.

Tabel 1. Het nitraatgehalte in gewas alsmede enkele opbrengstgegevens

| SPINAZIE | met stikstof | | | tijdelijk zonder stikstof | | |
|----------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| | gewicht vers g/bak | mmol NO ₃ /g droge stof | mg NO ₃ / kg vers | gewicht vers g/bak | mmol NO ₃ /g droge stof | mg NO ₃ / kg vers |
| Kasprik | 188 | 0,86 | 3660 | 190 | 0,53 | 2020 |
| Popeye | 149 | 0,63 | 3050 | 296 | 0,46 | 1900 |
| Greko | 82 | 0,76 | 3330 | 89 | 0,07 | 340 |

| RADIJS | vers ge- | mmol NO ₃ /g | mg NO ₃ / | vers ge- | mmol NO ₃ /g | mg NO ₃ / |
|--------|------------------|-------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|----------------------|
| | wicht g/plant | droge stof | kg vers | wicht g/plant | droge stof | kg vers |
| knol | 6,96 | 1,29 | 3320 | 7,59 | 0,57 | 1570 |
| loof | 7,31 | 3,07 | 10040 | 8,01 | 1,69 | 5790 |

Dissussie

De variatie in opbrengst bij spinazie werd vooral veroorzaakt door de kwaliteit van het zaad. Vooral bij Greko is het zaad onvoldoende gekiemd. Wij mogen aannemen dat het weglaten van de stikstof enige opbrengstreductie geeft, hoewel dat in één week nog nauwelijks meetbaar zal zijn. Het weglaten van de stikstof heeft een flinke reductie in nitraatgehalte in het gewas veroorzaakt, deze reductie zou nog sterker zijn geweest indien eerder met de behandeling was gestart. Waarom het ras Greko een aanzienlijke sterkere daling in nitraat te zien gaf dan de andere cultivars is niet duidelijk. Nader onderzoek zal nodig zijn om te kunnen voorspellen hoelang de stikstof uit de oplossing moet worden weggelaten. Ook zal omtrent het systeem nog nader onderzoek nodig zijn. Een van de vragen is, naast uiteraard die omtrent de optimale chemische samenstelling van de voedingsoplossing, de vraag welke maat grind de beste resultaten geeft en ook hoe vaak of mogelijk zelfs continu moet worden geïrrigreed.

Literatuur

Mol, H.J.: Preventie van schadelijke stoffen in tuinbouwprodukten.
Bedrijfsontwikkeling 10 (1979) 948-954.

Roorda van Eysinga, J.P.L.N. & M.Q. van der Meijs: Beïnvloeding van het nitraatgehalte van in de winter geteelde sla door deze op watercultuur enige tijd geen stikstof te geven. Proefstation Groenten- en Fruitteelt, onder Glas te Naaldwijk, Intern Rapport 5, 1979, 5 pp.

Solingen-van den Berg, W.H. van & P.A. van Dijk: Toepassing van de ion-specifieke elektrode voor de bepaling van nitraat in gewas. Proefstation voor Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk, Intern Rapport 20, 1977, 15 pp + bijlagen.

Bijlage I

Samenstelling Nutriflora-T

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 2% N | Nitraatstikstof |
| 11% P ₂ O ₅ | oplosbaar in water |
| 40% K ₂ O | oplosbaar in water |
| 5% MgO | oplosbaar in water |
| 30% SO ₃ | oplosbaar in water |
| 0,07% Fe | als Fe-DTPA oplosbaar in water |
| 0,13% Mn | oplosbaar in water |
| 0,04% B | oplosbaar in water |
| 0,03% Zn | oplosbaar in water |
| 0,007% Mo | oplosbaar in water |
| 0,002% Cu | oplosbaar in water |

Bijlage II

Samenstelling voedingsoplossing na ruim twee weken rondpompen

| | | | |
|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|
| EC | 2,2 mS per cm (25°) | pH | 6,2 |
| NH ₄ | 0,1 mmol per liter | NO ₃ | 12,3 mmol per liter |
| K | 7,5 mmol per liter | Cl | 0,9 mmol per liter |
| Na | 1,5 mmol per liter | SO ₄ | 4,8 mmol per liter |
| Ca | 4,8 mmol per liter | HCO ₃ | 0,1 mmol per liter |
| Mg | 1,5 mmol per liter | P | 0,72 mmol per liter |
| Fe | 7,1 µmol per liter | | |
| Mn | 17 µmol per liter | | |
| Zn | 2,9 µmol per liter | | |
| B | 38 µmol per liter | | |
| Cu | 1,9 µmol per liter | | |