

Näringsfrisättning från organiska gödselmedel i ekologisk odling

KARL-JOHAN BERGSTRAND, KLARA LÖFKVIST, HÅKAN ASP

I ekologisk odling används främst organiska gödselmedel, och en egenskap hos dessa är att det fordras mikrobiologisk nedbrytning av de organiska föreningarna för att näringen i gödselmedlen ska bli tillgängliga för växterna, d.v.s. omvandlas till jonform. Denna process är i stor utsträckning beroende på temperatur och fukthalt i jorden/substratet, men även faktorer som pH, syretillgång och givetvis mikrofloras sammansättning påverkar. Vid odling av snabbväxande kulturer som t.ex. grönsaker i växthus kan det därför bli problem med för långsam frisättning av främst kväve i den mest intensiva tillväxtfasen. I en serie försök undersöktes kvävefrisättningen från olika organiska gödselmedel, både med och utan växter i systemet.

Bakgrund

En grundprincip för växters tillväxt är att varje näringsämne måste tillföras i rätt mängd vid varje tillfälle i tillväxtcykeln (Ingestad & Ågren, 1995). Vid odling med mineraliska gödselmedel i hydroponisk odling är detta lätt att uppnå, men när organiska gödselmedel används, som t.ex. inom ekologisk odling, blir näringstillförseln beroende av mikrobiologiska processer i jorden. Olika gödselmedel är olika snabbverkande, men frisättningen påverkas också av mil-



Bild 1: Försöksuppställning i försöket med tomater. Foto: Karl-Johan Bergstrand

jöfaktorerna i jorden, samt den mikrobiologiska aktiviteten. Utan tillräcklig mikrobiologisk aktivitet i jorden blir frisättningen för långsam (Rouch m.fl. 2011). Långsam frisättning innebär främst ett problem vad gäller kväve, som är det näringsämne som behövs i störst mängd, medan kalium inte är beroende av biologisk aktivitet utan i regel frisätts i tillräcklig takt.

Försöksuppställning

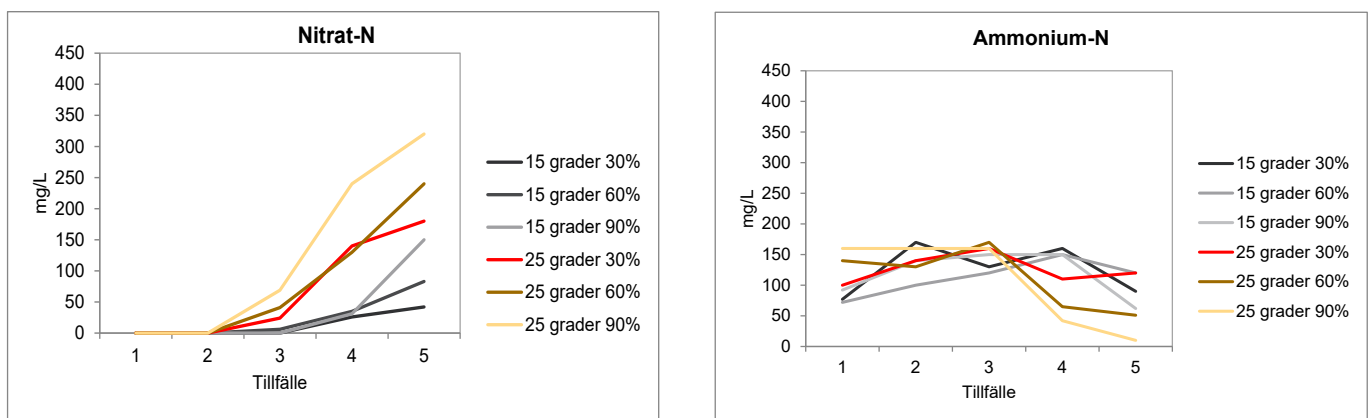
Försök bedrevs både i form av inkubationsförsök (utan plantor) samt i form av ett odlingsför-

sök, där tomater odlades i hinkar med olika substratblandningar. I det första försöket inkuberades en substratblandning av torv med 16 g pelleterad höns gödsel/liter i två olika temperaturer (15° resp. 25°C) och med tre olika fuktighetshalter, motsvarande ungefär 30, 60 och 90% av krukcapacitet. Försöket pågick i 10 veckor.

I försök nummer två gjorde likadan inkubation med en likadan substratblandning under 12 veckor. För att undersöka om frisättningen kunde ökas genom mikrobiologiska inokulum tillsattes varje



Bild 2-3: Prover på substratvätskan togs ut med s.k. lysimeterar. Foto: Karl-Johan Bergstrand



Figur 1-2: Kvävetillgänglighet i substratblandningar med höngödsel som inkuberats i två olika temperaturer och med tre olika fuktighetshalter. Analyserna är utförda enligt Spurway-metoden.

Tabell 1: Tillförda gödselmängder (g) per hink vid försöksstart.

Gödselmedel	Enslow/blodmjöl	Höngödsel	Rötrest
Lithokalk	30	30	30
Jordbrukskalk	90	90	90
Kalimagnesia	150	150	150
Blodmjöl	60		
Enslow	900		
Höngödsel		480	
Rötrest			4500

vecka suspensioner av *Trichoderma* resp. *Streptomyces*, som är organismer godkända som biologisk bekämpning. En oinokulerad kontroll ingick också i försöket. Prover för Spurway-analys (Spurway & Lawton, 1949) togs ut varannan vecka.

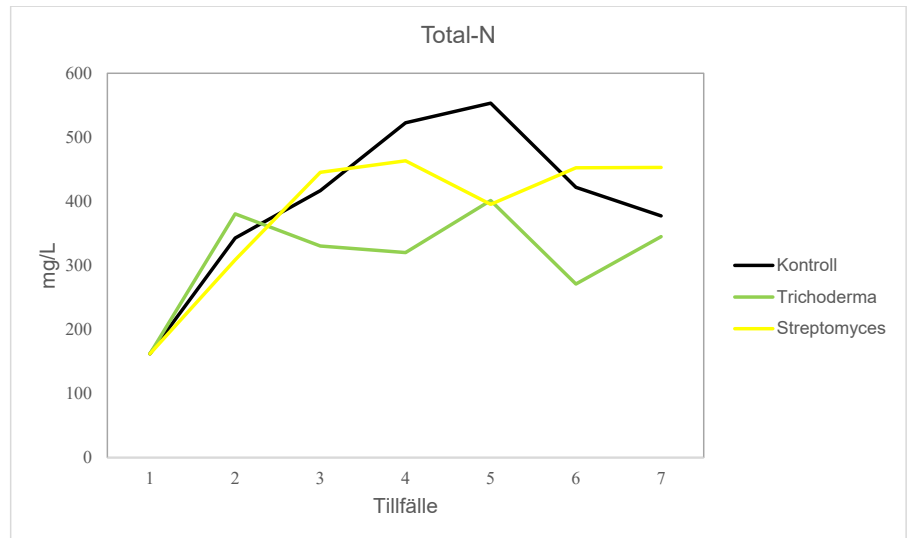
I det tredje försöket odlades tomater med tre olika torvbaserade substratblandningar i 30-liters hinkar under fem månader. Blandningarna som ingick var 1: Baralith Enslow (30 g/liter)+blodmjöl (3 g/liter)+kalimagnesia (5 g/liter),

2: Höns gödsel (16 g/liter)+kalimagnesia (5 g/liter), 3: Rötrest från biogasframställning (150 g/liter) + kalimagnesia (5 g/liter), tabell 1. Rötresten kom från en rötchammare som matats med enbart vegetabiliskt material (82% odlade grödor, 12% restprodukter från livsmedelsindustrin och 6% övriga restprodukter, räknat på volym i årsmedelvärde). Baralith Enslow är en pelleterad produkt baserat på grönmassa och lera, avsedd att få en långsam avgivning av växttillgängligt kväve. Den innehåller förutom kväve (1.7%) även fosfor (0.25%), Kalium (1.9%), Magnesium (0.15%) samt Svavel (0.2%). Gödselmängderna i försöket var beräknade för att åstadkomma en ursprunglig kvävekoncentration om 800 mg/L. Ingen gödsel tillfördes under odlingsperioden. Prover av substratvätskan togs ut via lysimetrar varannan vecka och analyserades av ett kommersiellt laboratorium.

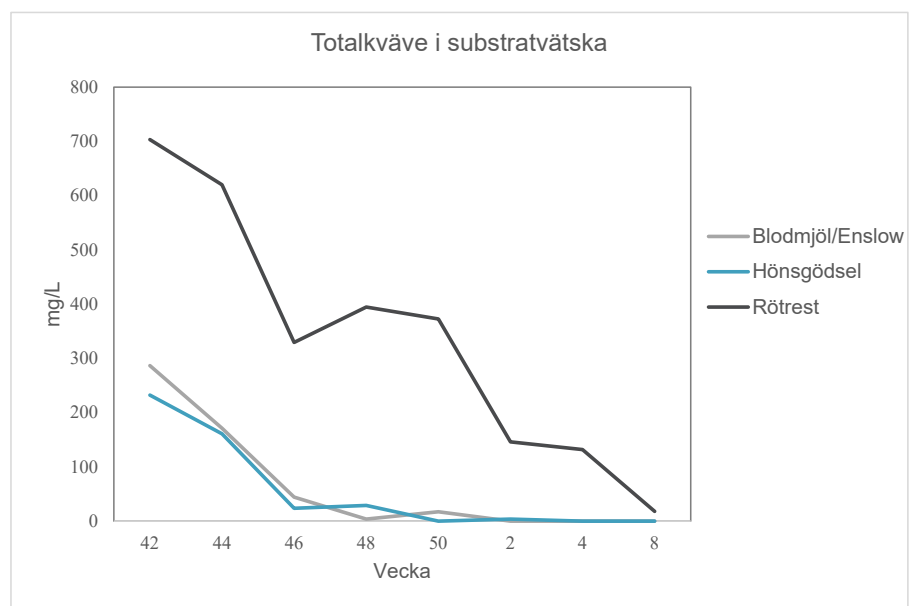
Resultat

Frisättningen av kväve påverkades av temperaturen och av fuktigheten. I början av inkubationen förelåg allt kväve i form av ammonium, men efter c:a sex veckor kom nitrifikationen igång, och halterna av nitrat började stiga medan halterna av ammonium sjönk. Denna process gick fortare med högre temperatur och substratfuktighet (figur 1-2). Det fanns dock fortfarande ammonium kvar efter 10 veckor oberoende av behandling.

Totalkvävetillgången påverkades inte signifikant av inokulering med mikroorganismer (figur 3). Däremot tycks *Trichoderma* ha på-



Figur 3: Totalkväve ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$) i substratblandningar med höns gödsel, som inokulerats varje vecka med suspensioner av *Trichoderma* eller *Streptomyces*. Kontrollen erhöll samma mängd rent vatten. Proverna är uttagna varannan vecka och analyserade enligt Spunvaymetoden.



Figur 4: Totalkväve ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$) i substratvätskan från tomater som odlats med olika substratblandningar. Inledningsvis förelåg det mesta av kvävet i form av ammoniumkväve, men redan från vecka 44 var nitratkvävet dominerande.

skyndat nitrifieringen något under de första veckorna.

I försöket med tomater var kvävetillgången inledningsvis god, men sjönk snabbt på grund av plantornas upptag, och redan efter c:a sex

veckor var frisättningen för låg och halterna i lösningen närmade sig 0. Undantaget var behandlingen med rötrest, där koncentrationen inte gick under 100 mg/L förrän efter c:a fyra månader (figur 4).

Diskussion

I organiska gödselmedel föreligger oftast en stor del av kvävet i form av ammonium (NH_4). För höga halter av ammonium kan vara toxiska för växterna och ge försämrad tillväxt, samt kvalitetsproblem hos t.ex. tomater. Därför behöver en nitrifieringsprocess komma till stånd, d.v.s. att ammonium på mikrobiologisk väg oxideras till nitrat (NO_3). Liksom frisättningen av kväve gynnas denna process av högre temperatur och högre fukthalt. Försöken visar även att tillsatser av mikroorganismen *Trichoderma* kan snabba på nitrifieringsprocessen. Den goda kvävetillgången hos rötresten kan bero på att materialet brutits ned under rötprocessen, men kan också bero på högre mikrobiologisk aktivitet i rötresten jämfört med de övriga organiska gödselmedlen i försöket, som var torkade och därmed hade minimal mikrobiologisk aktivitet.

Referenser

- Ingestad, T., Ågren, G.I., 1995. Plant nutrition and growth: basic principles. *Plant and Soil* 168, 15-20.
- Rouch, D., Fleming, V., Pai, S., Deighton, M., Blackbeard, J., Smith, S., 2011. Nitrogen release from air-dried biosolids for fertilizer value. *Soil use and management* 27, 294-304.
- Spurway, C.H., Lawton, K., 1949. *Soil testing: a practical system of soil fertility diagnosis*. Agriculture Experiment Station, Michigan State College.

- Faktabladet är utarbetat inom LTV-fakultetens institution för Biosystem och teknologi, Enheten för hortikulturell produktionsfysiologi
- Projektet är finansierat av Partnerskap Alnarp, Martha & Dagny Larssons fond, Tillväxt Trädgård samt Jordbruksverket (2017-4234).
- Projektansvarig och ansvarig författare: Karl-Johan Bergstrand, Karl-Johan.Bergstrand@slu.se, Box 103, 230 53 Alnarp
- Övriga medarbetare i projektet: Klara Löfvist och Håkan Asp
- På webbadressen <http://epsilon.slu.se> kan detta faktablad hämtas elektroniskt



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden