

Organisk gödsling i krukodlade kulturer

KARL-JOHAN BERGSTRAND, INSTITUTIONEN FÖR BIOSYSTEM OCH TEKNOLOGI, SLU ALNARP
 KLARA LÖFKVIST, RISE, LUND

Det finns en ökande efterfrågan på ekologiska produkter. Producenter av ekologiskt producerade krukodlade produkter såsom kryddväxter, prydnadsväxter och grönsakplantor har stora odlingsutmaningar för att uppnå god kvalitet. Den stora utmaningen ligger i näringstillförseln och tidigare erfarenheter har varit blandade, ibland har produktkvaliteten blivit dålig och man har misstänkt att obalanser i växtnäringstillförseln har varit orsak till detta. I ett pilotprojekt finansierat av Tillväxt Trädgård undersöktes kvävetillgängligheten från olika organiska gödselmedel i krukodlade kulturer.

Bakgrund

Krukodlade produkter, både ätliga växter och prydnadsväxter, kan certifieras som ekologiskt producerade. Utöver kraftiga restriktioner för användningen av kemiska växtskydds- och tillväxtregleringsmedel ska gödslingen ske med organiska näringskällor, och odlingen ska ske i ett biologiskt aktivt material. Dessutom anges i reglerna att "en betydande del av växtnäringen en planta tar upp ska komma från den jord som du odlar plantan i" (KRAV, 2017). Detta innebär att substratet i krukorna behöver förses med gödselmedel från början. Flera organiska gödselmedel är svåra att distribuera via bevattningsvattnet eller tillsätta på annat sätt efter kulturstart, vilket är ytterligare ett skäl till att blanda in gödselmedlen i substratet före kulturstart. Många odlare har dock upplevt svårigheter med att uppnå god kvalitet på ekologiskt odlade krukväxter och variationerna i odlingsresultaten har varit stora över tid (Löfkvist & Söderlind 2014). Obalanserad närings-tillgänglighet tros vara en orsak till detta.

För att undersöka kvävetillgängligheten i substratet genomfördes därför försök med olika gödslingsstrategier baserade på organiska gödselmedel, utan tillförsel av extra näring under kulturens gång.



Bild 1: Basilika i substrat för ekologisk odling med olika gödselmedel i.

Foto: Karl-Johan Bergstrand

Material & Metoder

Basilika 'Edwina' och Pelargon 'Classic candy rose' odlades i 12 resp. 13 cm krukor i växthus. Substratet var ljus kalkad blocktorv med tillsats av 20 kg pulveriserad lera/m³. Tre olika behandlingar ingick i försöket; två med organisk gödsling och en kontroll med mineralisk långsamverkande gödsling (tabell 1). Alla tre behandlingar hade ett beräknat totalt innehåll av kväve som låg på c:a 800 ppm vid försökets start (tabell 2). Halterna av näringsämnen vid kulturstart beräknades utifrån tillverkarens uppgifter om näringsinnehållet i gödselmedlen, samt spurwayanalyser på substratet före tillsats av gödselmedel. Uppvärmningstemperaturen i växthuset var 18°C och luftningstemperaturen var 21°C. Skuggväven stängde då instrålningen utomhus översteg 700 W/m². Ingen ytterligare fuktighetsreglering fanns inställd och ingen tillskottsbelysning

användes. Bevattning gavs ovanifrån manuellt så att en så jämn fuktighetsnivå som möjligt uppnåddes i krukorna utan att avrinning skedde. Endast rent vatten användes, ingen ytterligare näring tillfördes under försökets gång.

Utvärdering av plantorna

Skottlängden hos plantorna mättes varje vecka, och vid försökets slut mättes dessutom planthöjd, plantbredd, internodiellängd (Pelargon), klorofyllhalt (fotometriskt) samt frisk- och torrsvikt.

Kvävetillgängligheten

Halten av löst ammonium och nitrat i substratet mättes varannan vecka genom uttag av lysimeterprov. Utifrån de uppmätta halterna av nitrat och ammonium i lysimeterproverna, samt mängd tillfört vatten, beräknades total tillgång av ammonium och nitrat.



Bild 2: Kruklysimetrar för uttag av vätskeprover var monterade i krukorna under hela försöket. Foto: Karl-Johan Bergstrand



Bild 3: Basilika vid slutskörd, från vänster behandling 1 (Enslow + blodmjöl), 2 (Höngödsel), 3 (Basacote). Foto: Karl-Johan Bergstrand



Bild 4: Pelargon vid slutskörd, från vänster behandling A (Enslow + blodmjöl), B (Höngödsel), C (Mineraliskt). Foto: Karl-Johan Bergstrand

Resultat

Basilikan hade mycket svårt för att gro i det substrat som gödslats med Enslow och blodmjöl, och även de plantor som grodde växte dåligt (bild 3). För de andra två behandlingarna (höngödsel och Basacote) blev både planthöjd och friskvikt likvärdig, och höjdtillväxten var i princip linjär under försökets gång (figur 1). Den behandling som fick konventionell gödsling (Basacote) hade däremot signifikant högre klorofyllhalt samt högre procentuell torrsubstanshalt än de två behandlingarna som gödslats organiskt.

Tillväxten hos pelargonerna följde normal tillväxt och accelererade inledningsvis och var under några veckor linjär (figur 2). I slutet av försöket planade tillväxten ut.

Samtliga substrat innehöll mycket ammoniumkväve vid starten av försöket, men

halterna minskade genom nitrifiering och upptag under försökets gång. Halterna av nitrat ökade i samtliga behandlingar under de första fyra veckorna av försöket, därefter minskade såväl nitrat som ammonium, och vid slutet av försöket var halterna av löst ammonium och nitrat nära noll hos pelargon vilket tyder på ett stort upptag av växterna i kombination med en för sparsam gödslingsnivå och för låg frisättning. I början av försöket skedde alltså det mesta av kväveupptaget i form av ammonium, medan nitraten tog överhanden mot slutet av försöket (figur 3-5). Pelargonernas totala upptag av kväve var betydligt lägre för behandlingen med höngödsel än för de andra två behandlingarna (figur 4). Anledningen till detta var en betydligt lägre halt av tillgängligt kväve i substratet.

Hos basilikan sjönk halterna av såväl ni-

trat som ammonium under hela försöket, bortsett från i behandlingen med blodmjöl, där tillväxten var mycket svag. Här steg istället halten av nitrat, på grund av nitrifiering av ammonium och en avsaknad av upptag av basilikan som var hämmad i tillväxt.

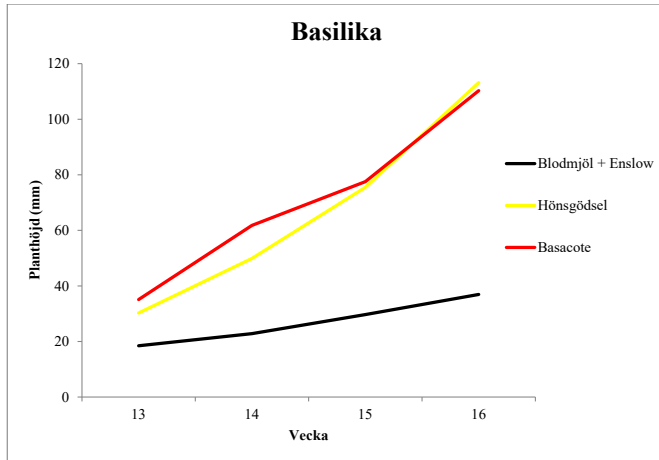
Pelargonerna var snarlika med avseende på planthöjd vid slutavläsningen, däremot var behandlingen med Enslow och blodmjöl något mer kompakt med kortare internoder och mindre plantbredd. De var också något mindre förgrenade än de övriga två behandlingarna. Plantorna som fått Enslow + blodmjöl hade också en betydligt mörkare bladfärg (bild 4) och klorofyllinnehållet var högre i denna behandling än i de övriga två behandlingarna. Plantorna som gödslats med höngödsel hade en ljusare bladfärg och lägre klorofyllhalt än de övriga två behandlingarna, vilket

Tabell 1: Översikt över de tre behandlingarna som användes i försöket

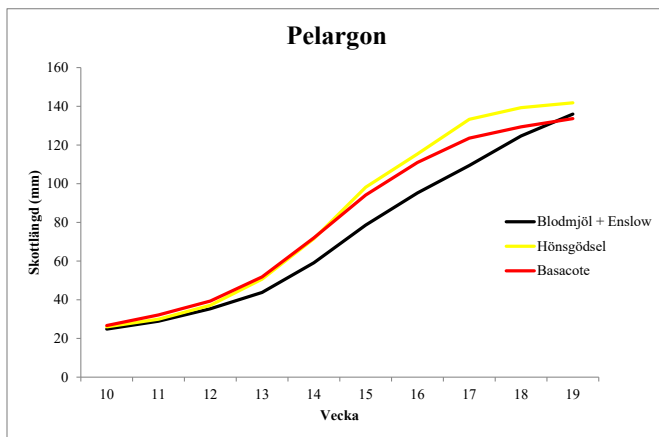
Behandling	Gödselmedel
A	Baralith Enslow (30 kg/m ³) + blodmjöl (3 kg/m ³)
B	Höngödsel (pelletterad), 16 kg/m ³
C	Basacote 3M 16-4-10, 5 kg/m ³ (kontroll)

Tabell 2: Beräknade startvärden för näringsinnehåll i behandlingarna. Värdena i tabellen är beräknade utifrån analyser av substratet, samt i behandlingen med mineraliskt gödselmedel, tillverkarens uppgifter om näringsinnehåll.

Element	Blodmjöl+Baralith Enslow	Höngödsel
N (ppm)	870	784
P (ppm)	51	37
K (ppm)	390	260
S (ppm)	11	58
Mg (ppm)	212	180
Ca (ppm)	1490	1920



Figur 1: Planthöjd hos basilika under försöket. Vit=A (Blodmjöl + Enslow), Gul=B (Höns gödsel), Röd= C (Basacote)



Figur 2: Skottlängd hos pelargon under försöket. Vit=A (Blodmjöl + Enslow), Gul=B (Höns gödsel), Röd= C (Mineraliskt)

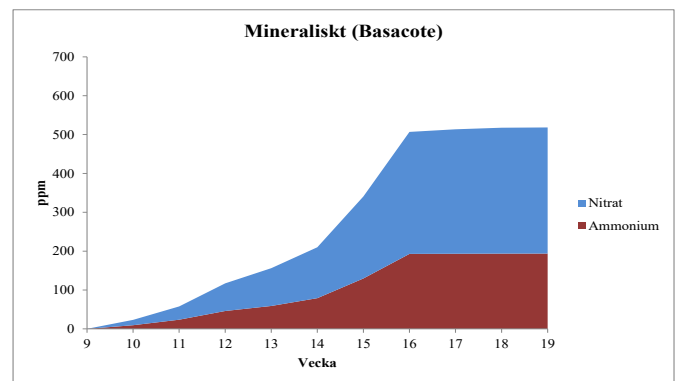
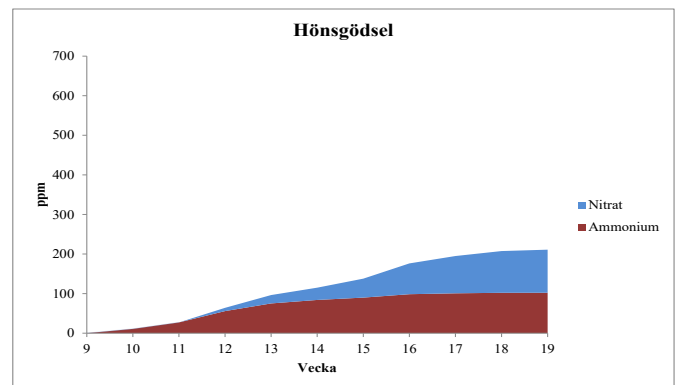
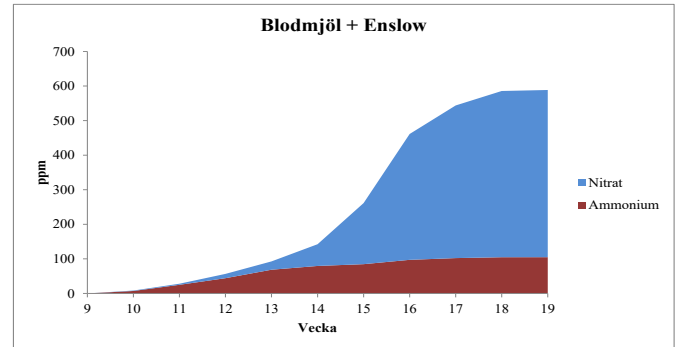
sannolikt kan förklaras av det lägre totala kvävetillgängligheten och därmed upptaget. Friskvikten var i stort sett samma för de olika behandlingarna, medan torrvikten var något lägre hos behandlingen med Enslow och blodmjöl.

Diskussion

Det var stor skillnad i slutresultat beroende på växtslag, där pelargonerna i samtliga fall blev av acceptabel kvalitet, medan basilikakulturen misslyckades helt då den gödslades med blodmjöl och Enslow. Den faktiska halten av ammonium var betydligt högre i starten för basilikan och av basilikans reaktion att döma var nivån för hög för att den skulle kunna etablera sig på ett bra sätt. Detta kan ha berott på att pelargonerna planterades som pluggplan-

tor och därmed började ta upp ammonium direkt, medan ammonium började anrikas i krukorna hos basilikan innan upptaget hann komma igång. Mest tillgängligt kväve fanns i samtliga fall i kulturstarten vilket var positivt för tillväxten av pelargon men negativt för rotningen av basilikan. Höga halter av ammonium i starten av försöken var troligen orsaken till den dåliga groningen i behandlingen med blodmjöl/Enslow. Möjligen har också ammoniak bildats. Högt pH-värde i substratet främjar bildande av ammoniak (Dasgupta & Dong 1986), och stigan-

de pH är vanligt vid ekologisk odling, då man inte kan använda mineraliska syror för pH-reglering. Substratblandningar avsedda för ekologisk odling bör kalkas med försiktighet för kortare kulturer. Blodmjölet är en snabb kvävekälla och olämplig i kulturstarten för de växter som man sår direkt i krukorna. Däremot lämpar den sig väl för pelargon som sätts som sticklingar och behöver rejält med kväve i starten. De höga ammoniumhalterna kan ha bidragit till den mörkgröna bladfärgen som observerades i behandlingen med blodmjöl och Enslow.



Figur 3-5: Ackumulerad frisättning av ammonium och nitrat veckovis i Pelargon, beräknat utifrån koncentrationen av lösta joner i substratvätskan, samt mängd tillfört vatten.

Höns gödseln gav låga nitratnivåer i starten, och hos pelargon blev plantorna ljusare i behandlingen med höns gödsel. Frisättningen och omvandlingen till nitratkväve var för långsam och hängde inte med plantornas ökande behov mot slutet av försöket, vilket också visade sig i analyserna av löst nitrat och ammonium. Redan efter fem veckor närmade sig koncentrationerna av både ammonium och nitrat noll i behandlingen med höns gödsel. Det totala beräknade frisättningen av kväve under kulturtiden blev därför mindre än hälften av den mängd som tillsatts i substratet för plantorna som fått höns gödsel. Troligen fanns alltså fortfarande en hel del icke-mineraliserat kväve kvar i substratet vid försökets slut, medan i de två andra behandlingarna närmade sig den totala ackumulerade frisättningen det totala innehållet vid start (800 ppm).

Med de här använda mängderna gödselmedel och krukstorlekar tycks 7-8 veckors kulturtid vara maximalt vad man klarar utan att tillföra gödsel under kulturens gång. Tidigare försök (Schüssler & Bergstrand 2011) har visat på att kommersiellt tillgängliga substratblandningar för ekologisk odling oftast innehåller för lite näring för att räcka hela kulturtiden vid odling av utplanteringsväxter då växterna odlades under sju veckor.

Slutsatser

I ekologiskt certifierad produktion ska stor andel av växtnäringstillförseln ske i starten av kulturen och det är då viktigt att välja organiskt gödselmedel efter vilken kultur som ska odlas. För korta kulturtider, upp till 7-8 veckor, med växter som startas som sticklingar kan man tillföra all näring redan från starten. För kulturer som sås, bör blodmjöl och andra gödselmedel där kvävet snabbt blir frigivet undvikas eftersom höga halter av ammonium vid kulturstart kan leda till problem med groning och rotnings. För att sänka ammoniumnivån och höja nitratnivån i substratet kan en lösning vara att lagra det färdigblandade substratet några veckor före användning, för att låta nitrifieringsprocessen komma igång.

För längre kulturtider behöver man tillföra kvävehaltiga gödselmedel under kulturens gång, alternativt använda en större substratvolym. För att få ut rätt mängd kväve över tid behöver både den totala mängden och hastigheten i frigivningen vara kända och anpassas. För längre kulturtider behöver större mängd gödselmedel med lägre frigivningshastighet användas så att tillräckligt mycket kväve kan bli tillgängligt under tillräckligt lång tid. För långsamverkande gödselmedel såsom Enslow bör därför större mängd tillsättas vid kulturstarten för att få tillräckligt mycket kväve även i starten av kulturen.

Litteratur

- Dasgupta, P.K., Dong, S. 1986. Solubility of ammonia in liquid water and generation of trace levels of standard gaseous ammonia. *Atmospheric environment* 20(3):565-570.
- KRAV 2017, KRAVs regler 2017
- Löfkvist, K. & Söderlind, M. 2014. Nuvarande och framtida utmaningar vid ekologisk odling i substrat. Tillgänglig via www.jti.se.
- Schüssler, H.K., Bergstrand, K.-J. 2011. Konventionella och ekologiska odlingsmedier – gödslingen avgörande för odlingsresultatet. LTJ-fakultetens faktablad 2011:39.

Faktaruta

- Faktabladet är utarbetat inom Institutionen för Biosystem och teknologi, Enheten för hortikulturell produktionsfysiologi, Box 103, 230 53 Alnarp.
- Projektet är finansierat av Tillväxt Trädgård, C.F. Lundströms stiftelse och Dagny & Martha Larssons fond, med bidrag från ScanPeat AB
- Projektansvarig och ansvarig författare är Karl-Johan Bergstrand, Karl-Johan.Bergstrand@slu.se
- Övrig medarbetare i projektet är Klara Löfkvist, RISE
- På webbadressen <http://www.slu.se/site/bibliotek/> kan detta faktablad hämtas elektroniskt.

Tillväxt Trädgård

Tillväxt Trädgård är ett samarbete mellan akademi och näringsliv med syfte att skapa tillväxt och hållbar utveckling i trädgårdsnäringen. Större parter är SLU, LRF Trädgård, flera Hushållningssällskap samt RISE. Andra parter är Cascada, Lovang Lantbrukskonsult, ProGro och Växa Sverige. Samarbetet finansieras även av Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling. www.tillvaxtradgard.se

