

Gödsling av hallon

THILDA NILSSON, HIR MALMÖHUS

En bra gödslingsstrategi är en bra grund för att få en högavkastande hallonodling. Hallon är en komplicerad gröda att gödsla eftersom plantan innehåller både ettåriga och tvååriga skott samtidigt som konkurrerar med varandra om den tillgängliga näringen. Generella gödslingsrekommendationer är svåra att göra, eftersom givornas storlek bör grunda sig på markens naturliga näringsinnehåll. En odlare bör alltid följa upp sin gödslingsstrategi med regelbundna jord- och bladanalyser.

pH

pH är ett mått på hur sur eller basisk marken är. pH mäts från 0-14 där värden under 7 är en sur jord och värden över 7 är en basisk eller alkalisk jord. Markens pH påverkar också tillgängligheten av näringsämnen, se bild. Optimalt bör hallon odlas i mark med pH 5,5-6,5. En sänkning av pH görs genom tillförsel av försurande gödselmedel och en höjning genom kalkning. Valet av gödselmedel påverkar pH-värdet. Ammoniumkväve har som exempel försurande verkan medan nitratkväve har en pH-höjande effekt. Användning av stallgödsel eller organiska gödselmedel motverkar försurningen.

Kväve

Gödsling av kväve i en hallonodling ger en större skörd gödslingsåret på grund av ökad bärstorlek, men det ger framförallt en större skörd efterföljande år på grund ökad tillväxt av de nya skotten och bättre blominitiering på hösten.

Kvävegiva

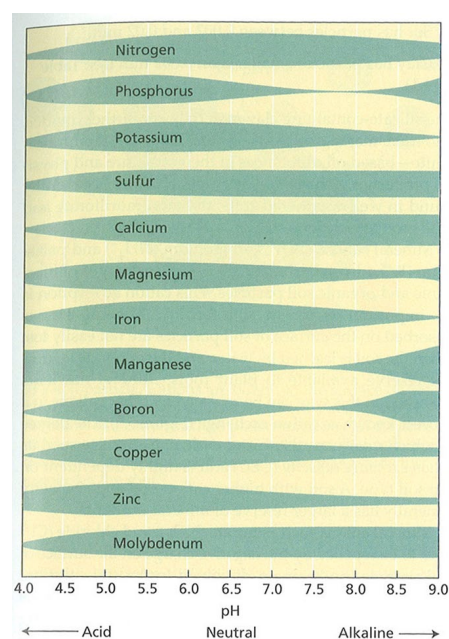
När de gamla skotten klipps av försvinner en del av kvävet från fältet. Hur mycket kväve som försvinner vid beskärningen beror på när skotten tas bort. I försök visade det sig att borttagning av de gamla skotten i augusti ledde till att dubbelt så mycket kväve

försvann jämfört med när beskärningen gjordes i mitten av september. Den största anledningen till att borttagning sker direkt efter skörd är för att minska smittotrycket av sjukdomar. Den totala kväveförlusten på ett år kan vara 42 kg kväve per hektar, då försvinner 13 kg kväve genom borttagning av gamla skott i september, 14 kg genom skördade bär och 15 kg genom att bladen vissnar och faller av. En del av kvävet från nedfallna blad och gamla skott (ifall de flisas ner och får ligga kvar i odlingen) blir tillgängligt igen för hallonplantan.

Kvävegivan anpassas till hur stor kväveförlusten blir genom skörd och borttagning av skott. Även odlingens ålder, jordtyp, bevattning/nederbörd och sorten påverkar kvävegivan. Tillväxten av skotten är den bästa indikatorn på hur stor kvävetillgången är. För mycket kväve leder till ökad vegetativ tillväxt, som i sin tur leder till längre och smalare årsskott, vilka ofta har långa avstånd mellan knopparna. I sommarhallon har det visat sig att 40 % av den totala kväveanvändningen kommer från lagrad kväve i rötterna. En vanlig amerikansk gödslingsrekommendation till hallon är 25-45 kg kväve under planteringsåret och 45-85 kg kväve under skördeåren. Det finns flera försök där en ökad giva (90-150 kg kväve per hektar) har gett en ökad skördestorlek, men flera har även visat på en oförändrad skördenivå. Det bevisar att det är många faktorer som spelar in. Jordtypen påverkar och en humusrik jord kräver en mindre kvävegiva än en humusfattig jord. På en sandig jord urlakas kväve lätt och det kan vara lämpligt att dela upp givan för att säkerställa att det mesta blir tillgängligt för plantan. Hösthallon kräver lite mer ca 20 kg extra kväve kan ges vid blomning.

Tidpunkt för kvävegödsling

Tidpunkten för gödslingen påverkar vilken del av hallonplantan som tar upp kvävet.



Markens pH påverkar näringsämnens växttillgänglighet (Lucas & Davis, 1961).

En tidig kvävetillförsel innan de nya skotten kommit upp på våren återfinns i de nya skotten och i de frukt bärande skotten. Vid en senare gödsling, ungefär en månad innan skörd, återfinns kvävet enbart i de nya skotten. För att gynna både årets och efterföljande års skörd bör kvävetillförsel minst delas upp i två gödslingsomgångar, en innan de nya skotten kommit upp på våren och den andra ungefär en månad innan skördestart (under blomning).

Gödselmedel

Hallonplantan tar hellre upp kväve i nitratform än ammoniumform. Nitratkväve är lättlösligt och lätttröligt i marken och in i plantan, men urlakas ofta på lätta jordar. Gödselmedel med ammoniumkväve försurar marken och kan vara lämpligt att använda

när markens pH bör sänkas.

Bladgödsling av kväve genom sprutning av urea har gett obetydlig effekt på den totala kvävesammansättningen i hallonplantan. Vid en bladgödsling med urea tas omkring hälften av kvävet upp av bladen och resten tas upp av rötterna när urean når marken. I en odling med marktäckning blir därmed bladgödsling med urea ännu mindre användbar.

Fosfor

Fosfor behöver alla växter då det ökar rot-tillväxten och höjer bärkvaliteten. Fosfor är svårslösligt och bindes gärna i marken. För hallon är fosforbehovet ganska lågt och vid höga värden i marken (klass IV) krävs ingen tilläggs-gödsling. Vid ett lågt fosforinnehåll i marken kan det vara befogat att tilläggs-göds-la med ca 25 kg fosfor per hektar. Brist på fosfor är ovanligt, men kan hända om pH-värdet är högt för då bindes det och blir otill-gängligt för plantan. Övergödsling med fosfor kan leda till minskad tillväxt samt zink-, järn-, och kopparbrist.

Kalium

Kaliumbehovet är stort i alla bärslag och även i hallon. Kalium används framförallt vid celledning i växten och är därför vanligt förekommande i tillväxtpunkter samt i bären. Kaliumbrist kan öka växtens känslighet för torka och frost. Brist uppkommer ofta i samband med hög bärsättning eftersom bären kräver stora mängder kalium. Kaliumöver-skott i marken leder ofta till lyxkonsumtion. Detta kan medföra obalans i växtens mine-ralsammansättning och minskad upptagning av andra positivt laddade joner som kalcium och magnesium. Kalium är oftast bundet till lermineraller i marken vilket innebär att den naturliga tillgången på kalium är störst på lerjordar. Kaliumbehovet hos hallon är högt och kalium bör gödulas ut regelbundet. Stor-leken på årsgivan beror på åldern på busken, tillgången i marken och ifall det finns en gräsbana som kräver näring. Kaliumbehovet är 130-180 kg per hektar på en jord med måttligt innehåll av kalium. Kalium gödulas oftast ut tillsammans med kväve och fosfor som ett fullgödselmedel (NPK).

Kalcium

Kalcium är en viktig del i växtens cellupp-byggnad. Oftast finns det tillräckligt med kalcium i marken. På jordar med höga pH-

värden kan kalciumbrist bli ett problem på grund av fastläggning. Klimatfaktorer som hög luftfuktighet och torka kan leda till försämrat kalciumupptag. Upptagningen försämras även av syrefattiga förhållanden i marken och låga jordtemperaturer.

Magnesium

Magnesium är en mycket viktig del av växten eftersom det är en byggsten i klorofyll. Brist på magnesium kan leda till försämrad fotosyntesverksamhet med hämrad sockertransport från blad till rötter. Magnesiumbrist är särskilt vanligt på sandiga jordar. Lyxkonsumtion av kalium ger också brist på magnesium i plantan. Proportionen mellan kalium och magnesium bör vara 3:1. Val av magnesiumgödselmedel beror på existerande markförhållande. Finns det ett kalknings-behov är magnesiumhaltig kalk (Dolomitkalk) ett bra gödslingsalternativ. Neutralt verkande gödselmedel med magnesium är t.ex. magnesiumsulfat. Bittersalt är en löslig form av magnesiumsulfat som ofta används som bladgödslingsmedel. Det finns även flera gödselmedel där magnesium ingår i kombination andra näringsämnen som t.ex. med kalium i kalimagnesia.

Svavel

Svavelbrist är ovanligt och det finns ofta tillräckliga mängder tillgängligt svavel i marken. Svavel ingår även i flertalet gödselmedel. Vid analyser är det bra att kontrollera att förhållan-det mellan kväve och svavel det bör vara 15:1.

Bor

Borbrist är vanligt förekommande i många bärslag och orsakas vanligtvis av en fastläggning på jordar med för högt pH. Bor är viktigt för rötternas tillväxt och förgrening. Bor påverkar även pollenutvecklingen och pollengröningen, därför kan brist leda till sämre fruktsättning. Brist på bor kan också medföra att knoppsprickningen försenas på våren och att de översta knopparna dör. Bor kan även förekomma i nivåer som är toxiska för plantan och därför bör gödsling endast utföras på jordar med lågt borinnehåll eller vid konstaterad brist.

Bor kan tillföras som bladgödsling eller pelleterad gödsel. Bladgödsling bör ske under våren när bladen är helt utslagna. Bladgödslingsmedel med bor består ofta av borsyra eller borax (salt). Bor ingår även i flera



Hallonplanta med näringsbrist.

kombinationsgödselmedel och ett vanligt alternativ är att välja borkalksalpeter vid kvävegödsling.

Zink

Zink krävs för flera viktiga funktioner i plantan, bland annat för bildandet av tillväxt-hormonet auxin. Zinkbrist är vanligast på jordar med högt pH och höga fosfatnivåer, på grund av fastläggning och minskad växttill-gänglighet. Bladgödsling tidigt på våren när knopparna börjar svälla rekommenderas. Vid allvarlig brist så får bladgödslingen upprepas under säsongen. Lämpliga bladgödselmedel med zink är zink-chelater och zinksulfat.

Järn

Järn är precis som magnesium en viktig be-ståndsdel i klorofyllproduktionen. Järnbrist är vanligast på jordar med högt pH och i vat-tenmättade fält. Det effektivaste sättet är att sänka pH i marken för att korrigera järnbrist. Bladgödsling fungerar för tillfället men är inte en långsiktig lösning. Järnchelater är en vanlig form av järngödslingsmedel. Chelater är ett organiskt komplex och förekommer i olika former, chelatformen Fe-EDDHA är bättre att använda på kalkrika jordar än Fe-EDTA.

Mangan

Mangan är bland annat en viktig del i foto-syntesapparaten. Manganinnehållet i marken är beroende på flera faktorer som: pH, hu-mushalt, markfukt och mikrobiell aktivitet. Lågt pH ökar tillgängligheten. Manganbrist hävs oftast med bladgödsling med mangan-sulfater eller mangan-chelater. På jordar med högt pH är pH-sänkande åtgärder effektivast för att minska risken för manganbrist.

Tabell 1. Förteckning över de vanligaste symptomen i samband med näringsbrist.

Bristssymptom	
Kväve	Äldre blad är små till storleken och ljusgröna. Nya skott är tunna och få. Bären är små. Bristssymtom syns i de äldsta bladen först.
Fosfor	Mörkgröna blad. Äldre blad blir lilafärgade och faller av i förtid.
Kalium	Bristssymptom visas först på de äldsta bladen som får gula fläckar som senare kan bli nekrotiska
Kalcium	Unga nya blad får deformerade bladkanter, s.k. tip-burn.
Magnesium	De äldsta blad får kloroser (lätt rödaktiga) mellan bladnerverna. Kloroserna kan rendera i nekrotiska (död bladvävnad) fläckar.
Svavel	Bristssymptomen påminner om kvävebrist, men uppkommer i de yngsta bladen först.
Bor	Försenad knoppssprickning på våren. Deformerade blad och bär förekommer ofta vid borbrist. Unga blad blir mörkt blågröna.
Järn	Unga blad i toppen blir vitgula. Bladkanterna och området mellan bladnerverna blir brunt.
Zink	Äldre blad får vita/gula till och med döda fläckar mellan bladnerverna. Bladen kan se deformerade ut med en grön bladkant. Bristen orsakar korta avstånd mellan knoppar och rosettliknande tillväxt, eftersom bildandet av tillväxthormon är rubbat.
Mangan	Bristssymptomen liknar magnesiumbrist, men det är de yngsta bladen som blir gula mellan bladnerverna.

Analyser

Analys av blad och jord är viktiga hjälpmedel för att optimera gödslingsstrategin. Hallon är en gröda där mycket av näringen kommer från reserver i rötterna och en förändring i gödslingsstrategin syns inte direkt på plantan. Utvärdering av analysen måste alltid göras i samband med att man tittar på plantans tillväxt, utseende och skörden. Låga analysvärden av t.ex. kväve innebär inte automatiskt att kvävegivan ska ökas om skotttillväxten visar sig vara hög. Då kan det istället vara en fråga av övergödning som har ökat skotttillväxten och därmed gett en konkurrens mellan skotten om det tillgängliga kvävet. Våldigt höga värden av zink, bor, koppar eller mangan kan även vara en rest

av en bladgödning eller en svampmedelsbehandling med anledning av att provet togs för nära in på en behandling.

Bladanalyser (torrsustansanalys) bör tas under början av augusti som en utvärdering av årets gödslingsstrategi. Börjar det synas bristssymptom på plantan innan dess kan bladanalyser vara ett bra sätt att ta reda på orsaken till bristen. Då bör man alltid ta symptomfria kontrollblad och jämföra med blad som visar bristssymptom, eftersom riktvärdena från bladanalyserna framförallt gäller för provtagning efter skörd, se tabell 2.

Jordanalyser ska framförallt tas innan plantering för att korrigera jordvärdena till inom optimalt för hallon, se tabell 3 och 4.

Tabell 2. Riktvärde för bladanalyser anpassade på blad från ettåriga skott med provtidpunkt augusti

N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (%)	Zn (ppm)	B (ppm)	Mn (ppm)
2,8-3,2	0,2-0,3	1,2-1,8	0,2-0,4	1,0-1,5	20-70	35-80	35-150

Tabell 3. Börvärden för en jordanalys från en hallonodling, analys enligt AL-metoden. Innehållet mäts i mg/100 g torr jord.

pH	P-AL	K-AL	Ca-AL	Mg-AL	B
5,5-6,5	5-10	15-25	100-200	8-10	0,2-0,4 mg/kg

Tabell 4. Klassindelning av kalium och fosfor analysvärden, mg/100 g torr jord

Klass	P-AL	K-AL
I	<2	<4
II	2,0-4,0	4,0-8,0
III	4,1-8	8,1-16
IV	8,1-16	16,1-32
V	>16	>32

Organiska gödselmedel

I organiska gödselmedel ingår stallgödsel, kompost men även organiska handelsgödselmedel. Organiska gödselmedel bygger upp jordens organiska innehåll och förbättrar markstrukturen. Tillförsel av organiskt material gynnar även mikrofloran. Näringsammansättningen i stallgödsel påverkas av vilket djur den kommer ifrån. Höns gödsel är mer koncentrerad än både svin- och nötgödsel. Svinggödsel innehåller mer fosfor än nötgödsel. Fastgödsel är stallgödsel som genom tillsats av strö och urinavskiljning har relativt hög torrsustanshalt. Färska fastgödsel bör inte användas eftersom det innehåller mycket klor vilket inte är gynnsamt för bär. Vid kompostering försvinner en stor del av kloriden, men samtidigt så minskar även mängden organiskt material. Flytgödsel är däremot stallgödsel med låg torrsustanshalt, som lagras i en bassäng och sprids ut med flytgödselspridare. En viss kväveförlust sker vid spridningen och för att den ska minimeras bör gödseln brukas ner omgående efter spridningen. Utnyttjandegraden av stallgödsel varierar. En del kväve är tillgängligt för plantan direkt men det organiska kvävet bryts ner långsamt för att bli växttillgängligt kväve. Stallgödsel bör inte spridas sent på säsongen eftersom kväve blir tillgängligt under en lång period. Får plantan för mycket kväve under hösten kan den bli mer mottaglig för vinterskador.

En nackdel med organiska gödselmedel kan vara att mineraliseringen av kväve ofta kommer igång först efter hallonens största upptagningsbehov vid skotttillväxten, vilket i stället leder till kväveläckage.

Kompost är ett alternativ som även kan öka markens bördighet och mikroliv. Kompostens kvalitet kan vara mycket varierande och det är viktigt att undersöka den noggrant innan användning.

Gröngödsling är ett vanligt sätt att öka markens bördighet innan plantering. Det innebär att en gröngödslingsgröda odlas och brukas ner innan plantering. En gröngödslingsgröda kan också odlas mellan raderna och i samband med klippning spridas i halonraderna.

Näringsstillförsel via droppbevattning

Flytande växtnäring kan med fördel tillföras genom droppbevattning eftersom näringsämnena då lättare hamnar i plantans rotzon. Näringsvattnet som kommer växten

till del måste ha rätt pH och inte innehålla för mycket salter. Ledningstal (milliSiemens/cm²) är ett sätt att mäta mängden närings-salter och det bör vara 1,2-1,4 innan blom och 1,6-1,8 under blomning fram till skörd.

Innan ett gödselrecept görs måste vattnet analyseras och särskilt viktigt är det att mäta bikarbonathalten. Bikarbonathalten i vattnet är ett mått på vattnets buffringförmåga. Sänkning av utgående pH görs ofta med sal-

petersyra eller fosforsyra. Salpetersyra måste användas med försiktighet eftersom syran innehåller kväve och om det behövs stora mängder salpetersyra för att sänka pH kan det leda till önskad kraftig tillväxt.

Det är vanligt att man använder två blandningskar för gödselmedel; en med fullgödselmedel och en med kalksalpeter. Svavel och kalcium får aldrig blandas i samma kärl eftersom det ger svårslöslig fällning i form av gips.

En tumregel är att aldrig blanda mer än 10-15 % gödselmedel i en tank för löslighetens skull. Vattnet i tankarna bör vara tempererat annars kan det bli svårt att få gödselmedlen att lösas. Kontrollera alltid att blandningen är korrekt genom att mäta ledningstalet och pH i den utgående lösningen i droppslangarna.

Gödslingsrekommendation

Gödselrekommendationer för hallon ska alltid anpassas till jordart och näringsinnehåll. Odlingssättet har också betydelse då en gräsbana mellan raderna konsumerar mycket kväve och en tät hallonhäck med många skott kräver mer gödsling. Hallon har en stor fördel i att plantan kan flytta runt det upptagna kvävet till den del av plantan som är i störst behov av det. Eftersom hallonplantan har både ettåriga och tvååriga växtdelar samtidigt är det dock svårt att se effekterna av gödslingen direkt utan det kan visas först på skörden efterföljande år. Gödslingen bör ske tidigt så det finns tillgängligt kväve till de första nya skotten på våren

Tabell 5. Gödslingsrekommendationer med tidpunkt och mängd kg/hektar. Den lägre mängden kväve används på tyngre jordar med stort innehåll av organiskt kväve och avsaknad av gräsbana. Den högre kvävegivan används på lättare jordar där det finns konkurrens med gräsbana och ingen kvävebuffert kan förväntas genom att t.ex. stallgödsel används. Ingen fosforgödsling krävs på jordar med fosforklass IV. Den lägre givan av kalium är till jordar med kaliumtillgång klass IV. Det är viktigt att upprätthålla balansen mellan kalium och magnesium (3:1).

Tidpunkt	N	P	K
April	25-75	0-25	65-90
Slutet på maj: ta en jordanalys med kväveanalys för att anpassa givan.			
Början på juni	25-75	0	65-90
Början på augusti: ta en bladanalys för att utvärdera gödselgivorna och för att upptäcka eventuella brister			
Total mängd kg/ha	50-150	0-25	80-180

Referenser

- Strik, B.C. 2008. A review of nitrogen nutrition of *Rubus*. *Proceedings of the IXth International Rubus and Ribes Symposium*. Eds: Bañados, P & Dale, A. Acta Horticulturae. 777. 403-410.
- Crandall, P.C. 1995. *Bramble production – The management and marketing of raspberries and blackberries*. Haworth press. New York. 1-213
- Hart, B, Strik, B, Rempel, H. 2006. Caneberries. *Nutrient management guide*. Oregon state university-extension service. Tillgänglig på internet: <http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/em/em8672-e.pdf>
- Alsanius, B. 2002. Växtnäring i långa kulturer. Kompendium inom trädgårdsingenjörprogrammet. SLU, institutionen för växtvetenskap. 1-85.
- Jordbruksverket. 2009. Riktlinjer för gödsling och kalkning 2010. Jordbruksinformation 13. Tillgänglig på internet: http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo09_13.pdf
- Buskiene, L, Uselis, N. 2008. The influence of nitrogen and potassium fertilizers on the growth and yield of raspberries cv. 'Polana'. *Agronomy research*. 6(1). 27-35.
- Jeffries, M, Hughes-Games, G, Sweeney, M, Mouritzen, C. 2008. Sustainable nitrogen management in British Columbia raspberry crops. *Proceedings of the IXth International Rubus and Ribes Symposium*. Eds: Bañados, P & Dale, A. Acta Horticulturae. 777. 435-438
- Takle, T. 2007. Dyrking av bringebær. Fylkesmannen landbruksavdelinga Sogn Fjordane.
- Ellis, M A, Converse, R H, Williams, R N, Williamson, B. 1997. *Compendium of raspberry and blackberry diseases and insects*. APS Press. USA. 79-80
- Martinsson, M. 2007. *Fastgödsel och gödselvattning i hallonodling*. Skrift från Yara. Tillgänglig på internet: www.yara.se/doc/godsl_hallon07.pdf
- Lucas, R.E, Davis, J.E. 1961. Relationships between pH values of organic soils and availabilities of 12 plant nutrients. *Soil Science*. 92. 177-182. Genom Taiz, L, Zeiger, E. 2002. *Plant Physiology*. 3rd. Sunderland, USA. S.77

Faktaruta

- Faktabladet är utarbetat inom LTJ-fakultetens Område Hortikultur <http://www.slu.se/hortikultur> Projektet är finansierat av det nationella Landsbygdsprogrammet via Jordbruksverket och HIR Malmöhus, inom Tillväxt Trädgård, SLU, Alnarp
- Projektansvarig: Birgitta Svensson, SLU
- Projektutförare: Thilda Nilsson, HIR Malmöhus
- På webbadressen <http://epsilon.slu.se> kan detta faktablad hämtas elektroniskt
- Ingår i en serie av 8 faktablad producerat inom Tillväxt Trädgård projektet Hallon och nya bär.

Tillväxt Trädgård

Är ett projekt som syftar till att ge förutsättningar för ökad konkurrenskraft och tillväxt inom trädgårdsnäringsgenom nytänkande och samarbete.

Projektet finansieras av Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling: Europa investerar i landsbygdsområden, SLU, LTJ-fakulteten Alnarp, LRF/GRO, Hushållningssällskapen i Malmöhus, Halland och Kristianstad, Lovang Lantbrukskonsult AB, Mäster Grön samt Prysek.

