



LANDSKAP TRÄDGÅRD JORDBRUK

Rapportserie



Bladkryddor på friland –

En inledande studie om odling av basilika och rosmarin

Field Cultivation of Herbs –

An Introductory Investigation of Basil and Rosemary

Marie Olsson

Institutionen för växtförädling, SLU, Alnarp

Lotta Nordmark

Institutionen för biosystem och teknologi, SLU, Alnarp

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Rapport 2013:6

ISSN 1654-5427

ISBN 978-91-87117-36-7

Alnarp 2013



LANDSKAP TRÄDGÅRD JORDBRUK

Rapportserie

Bladkryddor på friland –

En inledande studie om odling av basilika och rosmarin

Field Cultivation of Herbs –

An Introductory Investigation of Basil and Rosemary

Marie Olsson

Institutionen för växtförädling, SLU, Alnarp

Lotta Nordmark

Institutionen för biosystem och teknologi, SLU, Alnarp

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Rapport 2013:6

ISSN 1654-5427

ISBN 978-91-87117-36-7

Alnarp 2013

Förord

I denna rapport presenteras ett 1-årigt projekt som syftar till en kunskapsuppbyggnad för att skapa bättre förutsättningar för en ökad svensk produktion av bladkryddor på friland, med god skörde- och lagringskvalitet för färskvarumarknaden. Basilika och rosmarin är två bladkryddor som är av stort intresse i sortimentet färska bladkryddor i detaljhandeln. Dessa studerades utifrån produktionsmöjligheter under svenska frilandsförhållanden. Även skörde- och lagringskvalitet undersöktes i försöken, som utfördes på Torslunda försöksstation och på Björnhova gård, Öland.

Detta projekt har finansierats av Partnerskap Alnarp, Österlenkryddor och Alvarört ekonomisk förening, Öland. Texten är författad av Marie Olsson och Lotta Nordmark, och för bilderna står Inger Björklund (Torslunda försöksstation), Lotta Nordmark och Marie Olsson.

Marie Olsson och Lotta Nordmark, SLU Alnarp

Håkan Asp, Områdeschef, Område Hortikultur, SLU Alnarp

Sammanfattning

Frilandsodling av bladkryddor innebär ofta att de aromatiska ämnena utvecklas på ett gynnsamt sätt, men idag finns brister i kunskapen om vilka produktionsmetoder och sortval som under svenska förhållanden ger en bra aromutveckling, kvalitet och hållbarhet. Detta projekt syftade till att bidra till utveckling av rationella och kostnadseffektiva produktionsmetoder, liksom att ge ökad kunskap om vilka sorter som är lämpliga för svenska klimat- och odlingsförhållanden för att erhålla såväl en hög kvalitet som en god hållbarhet.

Basilika såddes på Torslunda försöksstation och på Björnhovda gård, Öland av sorterna/typerna genovestertyp 'Genoveser', 'Edwina' och 'Martina', 'Stam 6' och 'Stam 7', klotbasilika 'Piccolino' samt 'Fino Verde', citronbasilika, röd basilika 'Rubin' och 'Ararat' samt 'Petra', kanelbasilika, limebasilika, och sorterna 'Emily' och 'Greek Bush'. Sortimentet av basilika varierade något mellan de två försöksplatserna. Vidare planterades rosmarin på Torslunda försöksstation för att undersöka om vävtäckning kunde förbättra vinterhärdigheten. Betydelsen av tidpunkten för vävtäckningen undersöktes för rosmarinplantorna. Båda försöken utfördes som blockförsök med tre upprepningar. Efter skörd förpackades de olika sorterna/typerna av basilika i plasttråg, och lagrades vid 10 °C under 10 dagar.

Skördeutbyte, torrsvikt vid skörd, vitamin C-innehåll vid skörd och efter lagring samt kvalitetsbedömning av andel säljbar vara vid skörd och efter lagring undersöktes i alla sorter av basilika, med undantag för vitamin C-innehåll som endast bestämdes för de sorter som odlades på Torslunda försöksstation. Vitaliteten hos rosmarinplantorna följdes under vinter och våren, och uppskattades under påföljande sommar.

Resultaten från försöket visar att samtliga typer av basilika som ingick i försöket hade en god uppkomst samt tillväxt och utveckling. Variationen mellan sorterna fanns främst på tillväxten och utvecklingen, där till exempel hos limebasilika blominduceringen skedde tidigt, och den blommade vid skörd. I detta års pilotstudier visade basilika en stor variation i skördeutbyte, innehåll av vitamin C samt lagringskvalitet. Odlingsplats påverkade också kvalitet och hållbarhet hos basilikan, och i viss mån skördeutbytet. Lagringskvalitet vid förvaring i 10°C i 10 dagar gav ett övervägande bra resultat. Genovesityperna, klotbasilika av sorten 'Piccolino' samt en röd sort 'Ararat' visade en högre andel säljbar vara efter lagring i förpackning i jämförelse med de övriga sorttyper.

Rosmarinplantorna visade god vitalitet under höst och vinter, och täckningen med väv hade positiv inverkan på plantorna. Förhållandena under vårmånaderna mars/april gav dock skador på plantorna, som medförde att endast ett fåtal plantor klarade övervintringen. I detta försök verkade alltså det kritiska skedet för övervintring vara omställningen från vinter till vår, för vilken vävtäckningen var otillräcklig för att ge effektivt skydd.

Summary

Field cultivation of herbs often lead to good development of aromatic compounds, but today knowledge is lacking of production methods and choice of cultivars suitable for Swedish conditions, leading to good aroma, quality and shelf-life. The aims of this project were to contribute to development of functional and cost effective production methods, and to increase knowledge of which cultivars that are suitable for Swedish climate and cultivation conditions to give a high quality as well as a sufficient shelf-life.

Basil was sown at Torslunda field trial station and at Björnhovda farm, on Öland, Sweden. The cultivars were of the Geneoveser-type 'Genoveser', Stam 6', Stam 7', and lemon basil, red basil 'Rubin' and 'Ararat', cinnamon basil, lime basil, and the cultivars 'Piccolino', 'Fino Verde', 'Emily' and 'Greek bush'. The selection of cultivars was not exactly the same on the two cultivation sites. Further, rosemary was planted on Torslunda field station to investigate the influence of shade netting on the winter hardiness of the plants. Also the timing of the cover with the shade nettings was investigated. Both the trials with the basil and the rosemary were organized in randomized block design with three replicates. After the harvest, the different cultivars of basil were packed in plastic trays, and stored in 10°C for 10 days.

Yield, dry weight at harvest, content of vitamin C at harvest and after storage, and quality grading concerning sellable product at harvest and after storage was investigated in all cultivars of basil, though vitamin C content was only analyzed in the basil from Torslunda. The vitality of the rosemary plants was monitored during the winter, the following spring and summer.

The results from the investigations show that all types of basil used in the trials had good germination, growth and development. The difference between the cultivars was primarily found in the growth and development, where for example in the lime basil the induction of flowering was early, and it was flowering at harvest. In this first year pilot study, basil showed a large variability in the yield, content of vitamin C and quality during shelf life. The cultivation site also affected the quality and shelf life, and to some extent also the yield. The quality after storage in 10°C for 10 days gave a predominantly good result. The Geneoveser-types, 'Piccolino' and 'Ararat' gave a higher proportion of sellable product after storage in comparison with the other cultivars.

The rosemary plants showed good vitality during autumn and winter, and the cover with shade nettings had a positive influence on the plants. However, the conditions during the spring months of March and April lead to damage on the plants, which led to that only a few plants managed the overwintering. In this trial, the critical stage for the overwintering thus was the passage from winter to spring, and the cover with the shade nettings did not give sufficient protection.

Inledning

Ökat intresse för smakupplevelser och lättillgängliga produkter

Under senare år har intresset för smak och olika smakupplevelser i samband med mat ökat. Det ökande intresset för nya smakupplevelser har i viss mån gett upphov till nya produkter med kryddor, där krukodlade färska bladkryddor är ett exempel. Samtidigt finns det en trend mot ökad konsumtion av lättillgängliga och icke-tidskrävande produkter. Försäljningen av exempelvis färdigförpackade sallatprodukter har ökat kraftigt under de senaste åren, liksom försäljningen av olika färdigrätter. Konsumenterna efterfrågar i allt större utsträckning produkter som kräver en mindre arbets- och tidsinsats. Här kan färdigförpackade färska bladkryddor svara mot en efterfrågan av lättillgängliga produkter som också ökar den kulinariska upplevelsen.

Det finns en potential att bredda utbudet av frilandsodlade bladgrönsaker samt säljprodukter av dessa. Exempel från andra delar av den europeiska, liksom från den amerikanska och asiatiska marknaden, visar att intresset för färska bladkryddor som ett medel för att öka den smakmässiga matupplevelsen, är stort. Odling av färska bladkryddor på friland inom Sverige är liten, och den huvudsakliga produktionen är persilja, dill och gräslök. Kunskapen kring vilka odlingsåtgärder som medför en hög kvalitet under svenska odlingsförhållanden är dock otillräcklig.



Figur 1. Intresset och utbudet av färska kryddväxter har ökat, men i Sverige är det ännu begränsat jämfört med vissa andra europeiska länder. Bild från försäljning av kryddor i Frankrike.

Frilandsodling av bladkryddor innebär ofta att de aromatiska ämnena utvecklas på ett gynnsamt sätt. Det finns idag brister i kunskapen om vilka produktionsmetoder och sortval som under svenska förhållanden ger en bra aromutveckling, kvalitet och hållbarhet. Här behövs en kunskapsuppbyggnad som syftar till att öka den svenska produktionen av bladkryddor på friland, och som utvecklar rationella och kostnadseffektiva produktionsmetoder för dessa produkter. Vidare krävs en ökad kunskap om vilka arter och sorter som är lämpliga för svenska klimat- och odlingsförhållanden för att erhålla såväl en hög kvalitet som en god hållbarhet.

Basilika

Basilika (*Ocimum basilicum*) tillhör ett släkte av ca 150 olika arter. *O. basilicum* är dock den mest odlade och använda för sin karaktäristiskt aromatiska smak och doft. Systematiken kring de olika typerna av basilika har diskuterats (Makri and Kintzios, 2008). Basilika har sitt ursprung i de tropiska områdena i Asien, Afrika och centrala Sydamerika. Därifrån har växten sina höga temperaturkrav, med en groningenstemperatur på 18 – 25 °C, och en tillväxt- och utvecklingstemperatur på ca 15 – 28 °C (Makari & Kintzois, 2008; Nyman, 2008).

Basilika har en lång historik som aromatisk krydda i ett flertal maträtter. Essentiella oljor av basilika används också till konfektyr och bakverk samt i parfymindustrin. I basilika finns även biologiskt aktiva eteriska oljor som har insektsrepellerade och antibakteriell verkan. Basilika anses även vara en medicinalväxt med verkan mot huvudvärk, hosta, diarré och njurbesvär. Under senare år har det publicerats ett antal artiklar som presenterar resultat från analyser av antioxidativa ämnen som fenoler och flavonoider i basilika som kan verka hälsobefrämjande (Srinivasan, 2005). Andra undersökningar visar att mängden av de analyserade ämnena påverkas av ljusets sammansättning (Shiga et al., 2009; Zhang & Björn, 2009).

Inom arten *O. basilicum* finns det en stor variation av färg, form och smak på bladen, efter vilka de kan delas in i grupper (Galambosi et al., 1995; Labra et al., 2004). Den mest använda och typiska av basilikagrupperna är "Genoveser"-gruppen. Den används både som färsk salladsbasilika och som vidareförädlad torkad eller i pesto. Kännetecknade för denna grupp är plantor med god växtkraft, och förhållandevis stora och buckliga blad, och förädling har givit ett antal namngivna sorter; 'Edwina', 'Martina', 'Emily' samt stam 6 och 7. Även inom gruppen rödbladig basilika finns det en del sorter som särskiljer sig från varandra. 'Ararat' är den mest kraftigväxande av de röda sorter som har ingått i denna studie, men den har inte helt röd färg. 'Petra' och 'Rubin' har ofta en något starkare basilikasmak i jämförelse med 'Genoveser'. Det finns grupper av basilika med mer specifik smak i förhållande till 'Genoveser', och i denna pilotstudie finns tre grupper representerade; limebasilika och citronbasilika, som båda har en utpräglad citrusarom och med mindre till halvstora mer lansettlika blad, samt kanelbasilika som har en kanelarom tillsammans med basilikaarom, och hos vilken bladen är mer äggrunda; och med god växtkraft i likhet med 'Genoveser'. Klotbasilika är en småbladig, välförgrenad, buskformig basilika. Citron- och limebasilika är båda förhållandevis småbladiga typer med utpräglad basilika-/citrusmak. Kanelbasilikan är en storbladig typ med brunröd stjälk, har bladskaff med gröna bladskivor, och plantan har en karaktäristisk kaneldoft.

Rosmarin

Rosmarin (*Rosmarinus officinalis* L.) är en halvbuske som blir mellan 0,5 och 1,5 meter hög. Kryddan används både i färsk och torkad form. I länder med medelhavsklimat är den perenn, och används även som prydnadsväxt, medan i Sverige är utvintringsskador vanliga i odling. Både mängden kvävetillförsel och kulturtäckning kan inverka positivt för att minska dessa skador. Troligen påverkar inte kvävehalten plantans innehåll av olja, eller oljans sammansättning (Singh, 2012) men kan ha en positiv inverkan på tillväxten. I Sverige förekommer odling av rosmarin, och den kan även vara perenn i gynnsamma lägen. Ofta drabbas buskarna dock av skador, eller klarar inte övervintringen vid särskilt ogynnsamma vår/vinterförhållanden.

Hur uppnås bra kvalitet och hållbarhet?

En förutsättning för en kostnadseffektiv produktion med bra kvalitet är att hållbarheten på produkterna är så god att stora förluster kan undvikas i hanteringen fram till konsument. Sedan länge är det känt att förvaring vid låg temperatur, samt att minimera vattenförluster, t.ex. genom förpackning i lämplig plastförpackning, ökar hållbarheten väsentligt (Aharoni et al., 1993; Cantwell & Reid, 1993). Under senare år har nya forskningsresultat framkommit som pekar på att en inre kvalitet i form av högre innehåll av vissa ämnen kan resultera i en bättre hållbarhet. I en studie rörande babyspenat, färsk förpackad i plastpåsar (kommersiella konsument-förpackningar) var halten av vitamin C vid skörd relaterad till hållbarhet efter skörd, så att spenat med en högre halt vitamin C vid skörd även gav en bättre hållbarhet vid kylförvaring efter skörd (Bergquist et al., 2006). Det har i olika studier framförts att en hög halt av antioxidanter i en produkt skulle kunna medföra att nedbrytande oxidationsprocesser i växtvävnaderna i produkten inte fortskrider i lika hög grad som om halterna av antioxidanter varit lägre (Hodges, 2003). Detta skulle kunna förklara ett samband mellan vitamin C och hållbarhet.

En annan faktor som kan påverka hållbarhet efter skörd är om produkterna blir angripna av olika patogener som resulterar i ruttnande eller mögelangripna produkter. Olika växtslag har olika mottaglighet för patogener, och detta kan bl.a. vara relaterat till innehåll av naturliga skyddsämnen, sekundära metaboliter, som produceras av växten. De sekundära metaboliterna kan utgöras av olika kemiska ämnen, och en grupp av ämnen som ofta förekommer är fenoliska ämnen, såsom flavonoider eller fenoliska syror. Dessa ämnen kan dessutom vara av betydelse för den smakmässiga kvaliteten. Vidare har både vitamin C och fenoliska ämnen förts fram som ämnen som är hälsobefrämjande, och kan på detta sätt även ge ett plusvärde till bladkryddorna. Många av dessa produkter har för övrigt en lång historia som medicinalväxter och vissa av dem kan innehålla höga halter av hälsomässigt intressanta ämnen, t.ex. antioxidanter (Srinivasan, 2005).

Starka epidemiologiska samband har tidigare visat att en hög konsumtion av frukt och grönsaker är förbundet med en minskad risk för hjärt/kärlsjukdomar samt vissa former av cancer, och nyligen även med sjukdomar som diabetes, Alzheimers sjukdom och vissa degenerativa ögonsjukdomar (Lopaczynski et al., 2001; Kris-Etherton et al., 2002; Cooper et al., 2012). Vilka ämnen som medför dessa hälsomässiga fördelar är inte helt klarlagt, men olika grupper av bioaktiva ämnen i frukt och grönsaker, med såväl antioxidativa egenskaper, och andra fysiologiska effekter på t.ex. enzymssystem, anses utöva dessa effekter (Kris-Etherton et al., 2002; Hooper & Cassidy, 2006). Högt innehåll av antioxidanter i bladkryddor kan därför medföra ett plusvärde till produkterna, och vara ytterligare ett incitament för konsumtion.

Ett syfte med denna studie var att undersöka förutsättningar för frilandsodling av basilika i Sverige, och om olika sorter/typer av basilika gav olika bra skördeutbyte, kvalitet och hållbarhet i kylförvaring i plastförpackningar. Genom odling av basilika på två platser ville vi även undersöka om växtplatsen påverkade resultatet.

Rosmarin har i Sverige svårt att övervintra. Ett annat syfte med detta projekt var därför att undersöka om man genom skyddande åtgärder kunde öka övervintringsgraden för rosmarin under svenska klimatförhållanden. Vi ville därför i projektet undersöka om man genom vävtäckning av plantorna kan skapa ett mikroklimat som ger gynnsammare förhållanden för övervintring.

Material och metoder

Basilika

Försökets uppläggning och utförande

Ett sortmaterial av basilika etablerades i samverkan med odlare på SLUs försöksstation Torslunda samt hos KRAV-godkänd producent på Björnhova gård på Öland. Utsädet var olika sort-typer av klotbasilika, genoveser-, citron-, lime-, kanel- och röd basilika. Från Weibulls Horto levererades fröer av genovestertyp 'Genoveser', 'Edwina' och 'Martina', samt klotbasilika 'Piccolino', citronbasilika, röd basilika 'Rubin' samt sorten 'Emily'. Från Lindbloms frö, Kivik levererades ekologiskt utsäde av röd basilika 'Ararat' samt 'Petra', genovesertyp 'Stam 6' och 'Stam 7', kanelbasilika, limebasilika, klotbasilika 'Fino Verde' och sorten 'Greek Bush'.

Etablering av basilika gjordes med ett radavstånd på 0,50 m och med en utsädesmängd på ca 2,8 kg/ha. Fältförsöket lades ut som ett blockförsök med tre upprepningar. Växtnäring tillfördes i form av kycklinggödsel (Biofer, Gyllebo gödning, Malmö) med en kvävenivå motsvarande 100 kg kväve per ha i samband med sådd. Etableringen gjordes under senare delen av juli (21 juli). Flera upprepade mindre bevattningsmängder tillfördes under perioden från sådd till uppkomst för att uppnå ett tillfredställande jämnt och enhetligt bestånd i raderna. Kulturtäckning med fiberduk gjordes fram till och med uppkomst, vilket motsvarade två veckor. Sortimentet av basilika varierade något på de två försöksplatserna då allt utsäde inte var KRAV godkänt. Temperatur, luftfuktighet och nederbörd registrerades med klimatstation på Torslunda försöksstation. Plantornas uppkomst, tillväxt och kvalitet dokumenterades regelbundet genom protokoll över observationer samt fotografering.



Figur 2. Sådd av basilika på Torslunda försöksstation, Öland.

Skörd och skördeutbyte

Basilikan skördades för hand den 15:e september 2008. För skattning av skördeutbyte skördades växtmaterial från en yta motsvarande 1 m² per block. Därefter räknades skördeutbytet om till att motsvara vikt per 100 m². Fläckvis på fälten förekom mindre partier av basilika med bruna fläckar på bladen, och dessa partier togs inte med i skörden.

Torrsvikt

Torrsvikten (% av frisksvikten) bestämdes i de undersökta typerna/sorterna av basilika genom att bestämma vikten på prover före och efter torkning i ugn, ca 100 °C.

Säljbara vara, kvalitetsbedömning vid skörd och lagring

Kvalitetsbedömning gjordes vid skörd och efter 7 och 14 dagars förvaring i kylrum vid ca 10°C för att bedöma hur väl skörde kvaliteten bibehölls.

Liksom tidigare praxis för kvalitetsbedömning av örtartade kryddor utfördes bedömning av kvalitet efter en fastställd skala (Loaiza & Cantwell, 1997). En 7-gradig skala användes för att gradera utseende, fräschör, storlek och färg sammantaget. Bedömningen gjordes mot bakgrund av om produkten går att saluföras. Graderingen anger 7 = utmärkt, 5 = bra, 3 = säljbar, 2 = användbar men ej säljbar, 1 = oanvändbar.

Förpackad basilika och hållbarhet

Direkt efter skörd och kvalitetsbedömning, paketerades de olika sorterna i plasttråg, ett per varje block per sort (= tre replikat per sort). Trågen förslöts med förpackningsfilm, OPP laserperforerad (Ampcor, Australien), vars skarvar förseglades med hjälp av speciell apparat för detta syfte. Den förpackade basilikan transporterades i kylådor samma dag till tempererad kammare (10 °C) i Alnarp, där de lagrades under 10 dagar. Under lagringstiden av basilikan dokumenterades vid fyra tillfällen genom fotografering av varje sort hur hållbarheten var, och om några kvalitetsförsämringar uppträdde.

Analys av vitamin C

Vitamin C-innehållet i basilikamaterialet, men endast från Torslunda försöksstation, analyserades på HPLC vid skörd och efter 10 dagars lagring.

Växtmaterial till analys av askorbinsyra och dehydroxyaskorbinsyra togs ut på nyskördat material. Dubbelprov på 5,0 g finhackat material vägdes in, homogeniserades i en mixer (Waring Blender) och extraherades i 25 ml metafosforsyra. Materialet förvaras vid -80°C fram till analys. Proven tinades, centrifugerades i 12 500 g, och innehållet av vitamin C bestämdes efter en reduktionsbehandling med dithiothreitol (DTT) (Esteve et al., 1997). Proven analyserades på HPLC, med UV-detektion vid 248 nm. En binär gradient; A: 20 mM K₂HPO₄, metanol (96:4 med pH justerat till 2.3 med koncentrerad H₃PO₄) och B: 100% metanol, användes i analyserna. En mobil fasgradient användes: 0-4 min- 0% eluent B, 4-7.5 min 0- 80% B, 7.5-8 min 80-0% B, and 8-18 min 0% B. Standardsubstans för askorbinsyra användes i analyserna för bestämning och kvantifiering.

Rosmarin

Försökets uppläggning och utförande

Rosmarin etablerades på Torslunda försöksstation, i månadsskiftet juli/augusti på bädd med marktäckning (väv: Mypex, Waterboys AB, Alvesta). Plantorna var 9 cm stora krukodlade plantor, inköpta hos grossist. Plantorna planterades med 0,5 m radavstånd och ca 3 plantor per löpmeter. Växtnäring tillfördes med kycklinggödsel (Biofer, Gyllebo gödning, Malmö) med en kvävetillförsel motsvarande 100 kg kväve per ha i samband med plantering.

Plantorna skördades inte under hösten, men kulturtäcktes istället med mörkgrön plastväv (Diatex SAS, Saint Genis Laval, Frankrike) under hösten och vintern vid tre tidpunkter; månadsskiftet oktober/november, andra hälften av december samt i månadsskiftet februari/mars. Väven placerades med mindre plastbågar (ca 50 cm höga bågar) över kulturen för att inte skada plantorna. Bevattning tillfördes vid plantering samt vid behov. Klimatet, lufttemperatur och luftfuktighet, nederbörd under kulturtiden registrerades med klimatspjut placerat på Torslunda försöksstation. Försöket utfördes som ett randomiserat blockförsök med tre upprepningar, och med plantor som inte var vävtäckta som kontroll.

Bedömning av vitalitet

Avräkning av antal överlevande rosmarinplantor samt gradering av frysskador i två nivåer utfördes vid avtagande av kulturtäckning i maj månad.

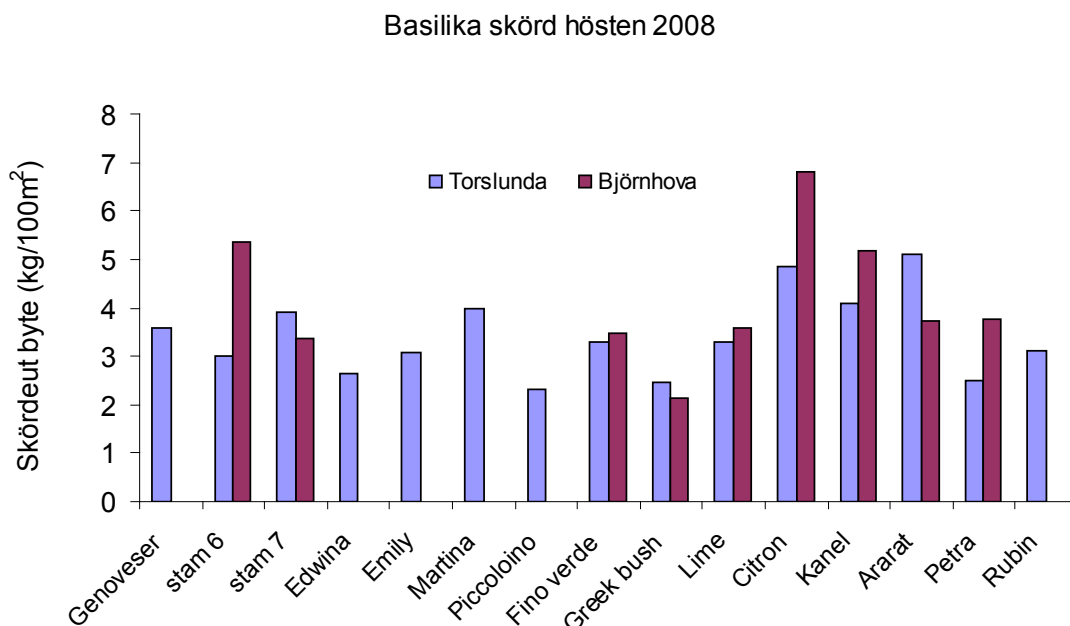


Figur 3. Rosmarin är en populär kryddväxt, men hårdigheten är ett problem i svensk odling. I försök undersöktes effekten av kulturtäckning med mörkgrön plastväv på plastbågar under hösten och vintern vid tre tidpunkter.

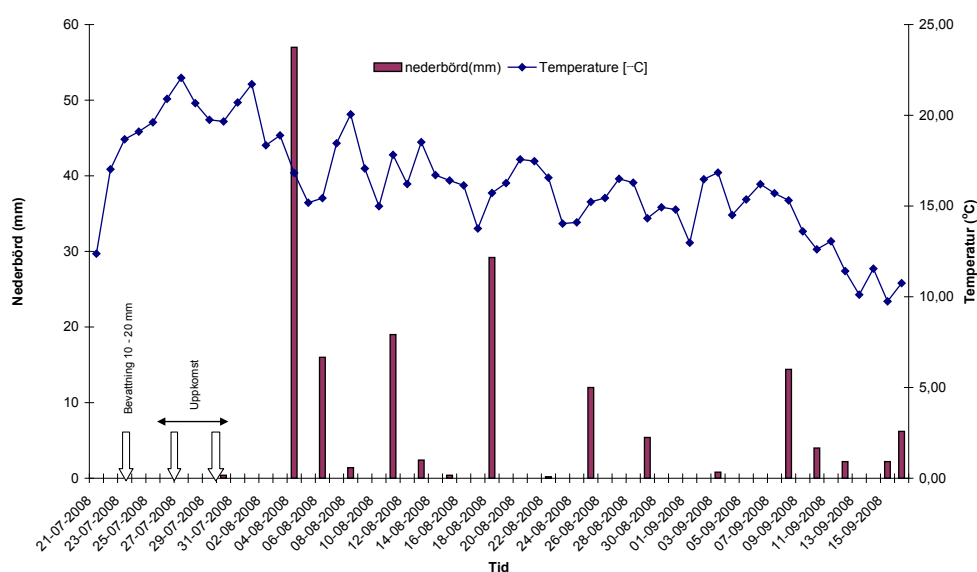
Resultat och diskussion

Skördeutbyte, klimat och torrsviktvärden

Basilika såddes den 21 juli och skördades 15 september 2008, och vid denna tidpunkt var plantavståndet 25-55 plantor per löpmeter. Skördeutbyte låg på 2 - 17 kg/100 m², efter 8 veckors kulturtid (Figur 4). Sen projektstart och fördröjning med frömaterial medförde sen sådd, vilket gjorde att kulturtiden blev kort. Skörden fick ske efter 8 veckor på grund av att den sjunkande temperaturen (Figur 5) missgynnade tillväxten och utvecklingen av plantorna.



Figur 4. Skördeutbyte av olika sorters basilika, odlad på Toroslunda försöksstation och på Björnhova gård, Öland.



Figur 5. Klimat under odlingsperioden; nederbörd (mm) och temperatur (°C).

Tydliga avgränsningar på bladen av bruna fläckar utvecklades i mindre partier fläckvis på fälten, när medeltemperaturen gick ner under 10°C. Bruna fläckar började uppträda i månadsskiftet augusti/september, vilket sammanföll med de lägre temperaturer som började uppträda då. Omfattningen av de bruna fläckarna varierade mellan olika sorter (Figur 6).



A: Toroslunda, 3:e september



B: Björnhova, 4:e september

Figur 6. Ovan ses limebasilika från Toroslunda från 3:e september (A) och Björnhova 4:e september (B), en sort som hade förhållandevis ringa omfattning av skador jämfört med 'Genoveser' nedan. Omfattningen av skador varierade dock i olika delar av fältet.

Nedan ses 'Genoverser' från Torslunda 3:e september (C) och från Björnhova 4:e september (D). De skadade partierna av basilika på fälten ingick inte i den lagrade basilikan.

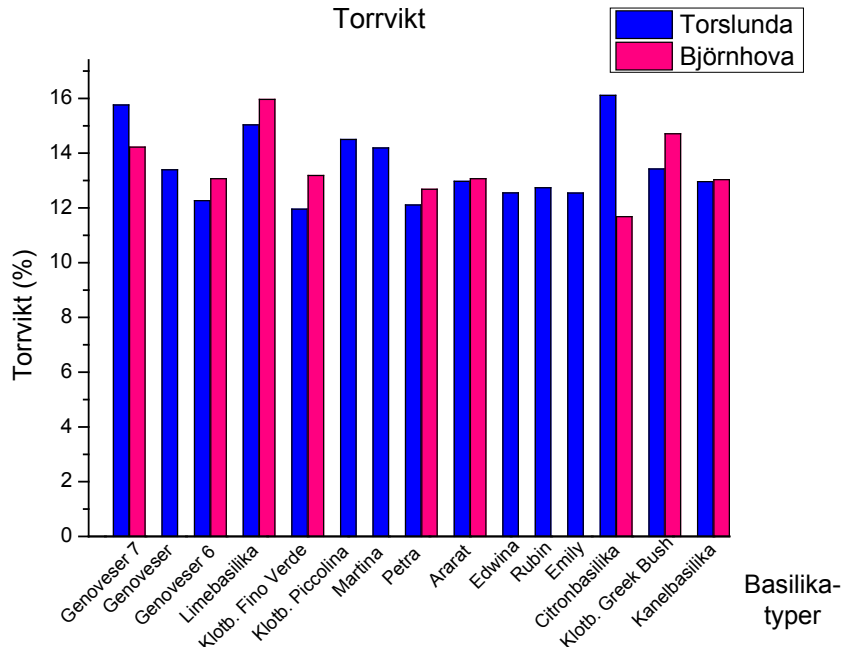


C: Torslunda, 3:e september



D: Björnhova, 4:e september

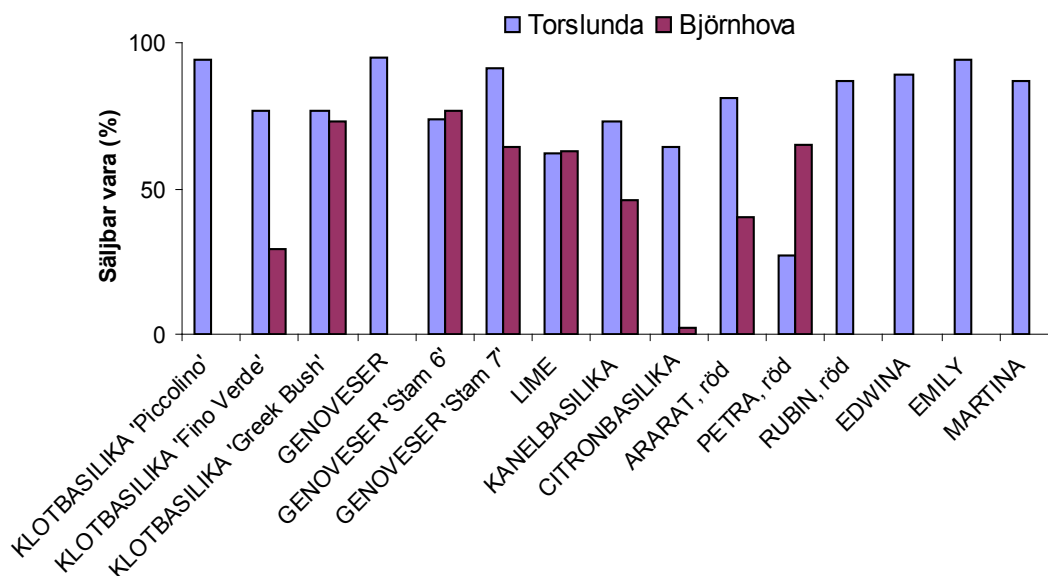
Även de röda sorterna hade något mindre andel bruna fläckar, även om detta även skiljde sig åt mellan de röda sorterna, men här kan även den röda färgen ha maskerat skadorna.



Figur 7. Torrsvikt (% av friskvikt) hos de olika typerna/sorterna av basilika.

De uppmätta torrsviktsvärdena varierade mellan 11,95 och 16,11 % (av friskvikten), men skiljde sig dock i medeltal inte mellan Torslunda och Björnhova (Figur 7).

De två försöksplatserna Torslunda och Björnhova visade sig ge olika resultat beträffande säljbar vara, men inte beträffande skördeutbyte (Figur 4 och 8). Eftersom sorterna var delvis olika på de två odlingsplatserna kan detta ha påverkat resultatet, men även växtplatsens egenskaper kan ha betydelse. Uppkomst och förekomst av ogräs var högre på Björnhova, vilket kan ha påverkat resultatet.



Figur 8. Säljbar vara av olika sorters basilika, odlad på Torslunda försöksstation och på Björnhova gård, Öland. Graderingen anger 7 = utmärkt, 5 = bra, 3 = säljbar, 2 = användbar men ej säljbar, 1 = oanvändbar, och här anges andel säljbar vara av hela skördeutbytet.

Hållbarhet under lagring

Lagringskvalitet vid förvaring i 10°C i 10 dagar gav ett övervägande bra resultat. Genovesertyperna, klotbasilika av sorten 'Piccolino' samt en röd sort 'Ararat' visade en högre andel säljbar vara efter lagring i jämförelse med de övriga sorttyper (Figur 9). Resultatet visade att även odlingsplatsen inverkar på lagringskvaliteten. Basilikan var förpackad i en plastfilm som ger ett visst gasutbyte över filmen, men genom respirationen hos produkterna kommer halten av koldioxid med stor sannolikhet att öka, och en modifierad atmosfär att bildas inuti förpackningarna. I tidigare undersökningar fann man att den ökade koldioxidhalten i en lämplig plastfilm resulterade i minskad grad av klorofyllnedbrytning hos färska bladkryddor, och en stor minskning av vattenförlusten under lagringen (Aharohni et al., 1989; Luo et al., 2004). Plastfilmen bidrog troligen till den goda hållbarheten i också i denna undersökning.

I en annan undersökning fann man att förekomsten av bruna fläckar efter skörd och under transport, orsakade av patogener, kunde reduceras väsentligt genom värmebehandling efter skörd, och val av skördetid under dagen (Keningsburg et al., 2009).



Figur 9. Lagring av basilika 'Genoveser', stam 7, efter 4 dagars lagring (vänster bild) och efter 10 dagars lagring (höger bild)



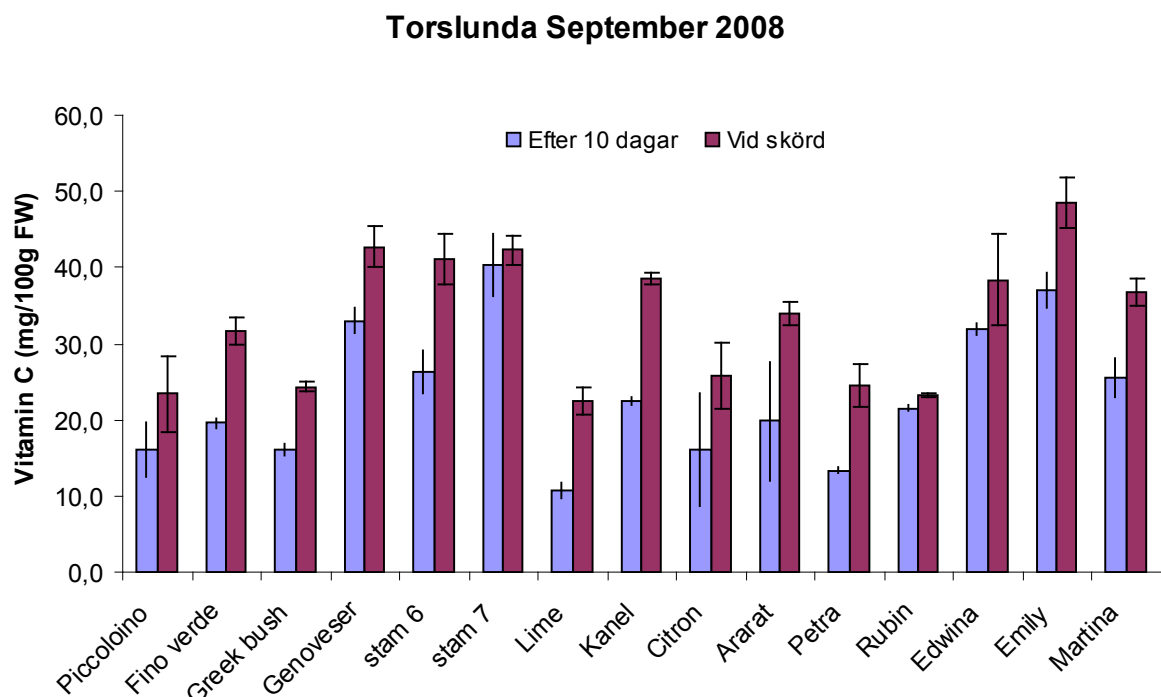
Figur 10. Lagring av basilika 'Petra', efter 4 dagars lagring (vänster bild) och efter 10 dagars lagring (höger bild). Kondens kunde i vissa förpackningar vara ett problem.



Figur 11. Lagring av basilika 'Emily', efter 4 dagars lagring (vänster bild) och efter 10 dagars lagring (höger bild)

Vitamin C

Innehållet av vitamin C vid skörd var mellan 23 – 48 mg / 100 gr friskvikt. Den lägre mängden fanns i 'Rubin', en röd variant, och de högre mängderna i 'Genoveser'- typerna. Efter 10 dagars lagring hade innehållet av vitamin C sjunkit till 10 – 40 mg / 100 gr friskvikt (Figur 12). Det fanns en signifikant korrelation mellan mängden vitamin C i sorterna vid skörd och efter 10 dagars lagring. Det fanns dock ingen signifikant korrelation mellan mängden vitamin C i de olika sorterna och säljbara vara efter lagring. I denna undersökning kunde vi alltså inte bekräfta tidigare samband mellan hög halt av vitamin C vid skörd, och en bättre hållbarhet / säljbar vara.



Figur 12. Innehåll av vitamin C (\pm standardavvikelse) hos olika typer av basilika, odlad på Torslunda försöksstation, Öland, vid skörd och efter lagring i 10 dagar i 10°C.

Rosmarin, täckning med väv och härdighet

Rosmarinplantorna visade god vitalitet under höst och vinter, och täckningen med väv hade positiv inverkan på plantorna. Förhållandena under vårmånaderna mars/april med låga temperaturer och förhållandevis starkt ljus gav dock skador på plantorna, som medförde att endast ett fåtal plantor klarade övervintringen. De olika tidpunkterna för täckning av plantorna under hösten och vintern gav en viss skillnad i överlevnad och skador på rosmarinplantorna. I detta försök verkade alltså det kritiska skedet för övervintring vara omställningen från vinter till vår, för vilken vävtäckningen var otillräcklig för att ge effektivt skydd.



Figur 13. Några av de övervintrade rosmarinplantorna uppvisade skador pga för låg härdighet. Skadorna manifesterades under sensvåren.

Härdighet hos rosmarin har tidigare undersökts i ett fåtal studier. I en studie av åtta vintergröna arter i Medelhavsområdet, visade rosmarin en av de högsta sänkningarna av nettofotosynteshastigheten, vilket skulle kunna vara en indikator på dålig vinterhärdighet (Varone & Gratani, 2007).

En annan undersökning i Alberta, Kanada, visade att rosmarin kunde klara en första temperatursänkning, till 0 - -3°C, som brukar uppträda i mitten av september, men när nästa temperatursänkning sker 7 – 10 dagar senare; ”killing frost”, så orsakar detta frysskador. Rosmarin odlas därför som en annuell gröda i Alberta (Bandara et al., 2008).



Figur 14. Enstaka plantor av rosmarin övervintrade utan större skador.

Den största utmaningen för att klara övervintringen av rosmarin i detta försök visade sig vara perioden på våren, då ljusmängden och dagtemperaturen ökar, samtidigt som mark- och nattemperaturerna kan vara låga. Den använda väven visade sig inte räcka för att förhindra skador på plantorna under mars/april. En väv med större skugg effekt skulle möjligen kunna skydda plantorna från den farliga vårsolen, som kan ge skador pga den suboptimalt fungerande fotosyntesen och risken för uttorkning.

Slutsatser efter ett års inledande försök

Samtliga typer av basilika som ingick i försöket hade en god uppkomst samt tillväxt och utveckling. Variationen mellan sorterna fanns främst på tillväxten och utvecklingen, där till exempel hos limebasilika blominduceringen skedde tidigt, och den blommade vid skörd. I detta års pilotstudier visar basilika en stor variation i skördeutbyte, innehåll av vitamin C samt lagringskvalitet.

Tidigare sådd skulle ge en längre utvecklingsperiod och möjlighet till skörd vid tidigare tidpunkt, vilket reducerar risk för skador på bladen p.g.a. för låg temperatur.

Genom att studera ny odlingsteknik skulle man kunna uppnå mer gynnsamt mikroklimat för bladkryddor som kan medföra en bättre skörde kvalitet och hållbarhet .

Slutsatser:

Basilika

- Det finns förutsättningar att odla basilika på friland i Sverige, med kunskap om rätt sorter för ändamålet.
- Det finns en variation av olika typer av basilika som kan odlas.
- Tidig kulturtäckning påskyndar en god etablering och snabb uppkomst.
- Det undersökta årets skörd visar på en god hållbarhet efter 10 dagars lagring vid 10°C.
- Utsädesmängd för ett rimligt skördeutbyte av god kvalitet behöver studeras närmare

Rosmarin

- Kulturtäckningen under höst och vinter fick en positiv inverkan på plantorna.
- Under perioden mars/april med stark sol och låga medeltemperaturer skadades övervägande delen av plantorna. Endast ett fåtal av rosmarinplantorna under kulturtäckning som utfördes under senare delen av december visade en viss vitalitet.
- Vid bedömning av vitaliteten på övervintrade plantor under sommaren 2009 visade endast ett mycket ringa antal plantor vitalitet.

Referenser

- Aharoni, N., Dvir, O., Chalupowicz, D. and Aharon, Z. 1993. Coping with postharvest physiology of fresh culinary herbs. *Acta Hort. (ISHS)* 344:69-78.
- Bandara, M., Scharf, F., Calderon, J. Mirza, M., 2008. Impact of Frost on Crop Growth and Diterpene Content of Rosemary. (*Rosmarinus officinalis* L.) *Acta Hort.* 765, ISHS.
- Bergquist S. Å. M., Gertsson U.E., Olsson M.E. 2006. Influence of growth stage and postharvest storage on ascorbic acid and carotenoid content and visual quality of baby spinach (*Spinacia oleracea* L.). *J. Sci Food Agric.*, 86, 346-355.
- Cantwell, M.I., Reid, M.S. 1993. Postharvest Physiology and Handling of Fresh Culinary Herbs. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants.* 1:3, 93-127.
- Cooper, A.J., Sharp, S.J., Lentjes, M.A.H., Luben, R.N., Khaw, K-T., Wareham, N.J. and Forouhi, N.G., 2012. A Prospective Study of the Association Between Quantity and Variety of Fruit and Vegetable Intake and Incident Type 2 Diabetes. *Diabetes Care.*, 35, 1293-1300.
- Esteve, M.J., Farré, R., Frigola, A., Garcia-Cantabella, J.M., 1997. Determination of ascorbic and dehydroascorbic acids in blood plasma and serum by liquid chromatography. *Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications* 688, 345-349.
- Galambosi, B. 1995. Økologisk urte dyrkning i Norden. Infosentret, Forskningsparken i Ås, A.s. ISBN 82-90598-16-5.
- Hodges M., 2003. Postharvest oxidative stress in horticultural crops. Food Products Press, An imprint of the Haworth Press, Inc., New York.
- Hooper L., Cassidy A. 2006. A review of the health care potential of bioactive compounds *Journal of the Science of Food and Agriculture* 86, 1805-1813.
- Kenigsbuch, D. Chalupowicz, D. Aharon, Z. Maurer, D. Ovadia A and. Aharoni N 2010. Preharvest Solar Heat Treatment for Summer Basil (*Ocimum basilicum*) Affects Decay during Shipment and Shelf Life. *Acta Hort.* 880, ISHS, 661-666.
- Kris-Etherton, P. M.; Hecker, K. D.; Bonanome, A.; Coval, S. M.; Binkoski, A. E.; Hilpert, K. F.; Griel, A. E.; Etherton, T. D., **2002**. Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *Am J Med.*, 113, (9, Supplement 2), 71-88.
- Labra, M., Miele, M., Ledda, B., Grasi, F., Mazzei, M., Sala, F. 2004. Morphological characterization , essential oil composition and DNA genotyping of *Ocimum basilicum* L. cultivars. *Plant science* 167: 725-731.
- Lee, J., Scagel, C. F. 2009. Chicoric acid found in basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves. *Food Chemistry* 115: 650-656.
- Loaiza, J., Cantwell, M. 1997 Postharvest Physiology and Quality of Cilantro (*Coriandrum sativum* L.). *HortScience.* 32 104-107.
- Lopaczynski, W.; Zeisel, S. H. Antioxidants, programmed cell death and cancer. *Nutr. Res.* 2001, 21, 295-307.

- Luo, Y., McEvoy, J.L., Wachtel, M.R., Kim, J.G., and Huang, Y. 2004. Package Atmosphere Affects Postharvest Biology and Quality of Fresh-cut Cilantro Leaves. *HortScience*, 39, 567-570.
- Makari, O., Kintzois, S. 2008. *Ocimum* sp. (Basil): Botany, Cultivation, Pharamaceutical Properties, and Biotechnology. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*. 13:3, 123-150.
- Nyman, I. 2008. Örtväxter på friland. 96 sidor. ProAgria Svenska lantbrukssällskapens förbunds publikationer, serie B 98. Fram Ab, Vasa. ISBN 978-952-9730-28-5.
- Shiga, T., Shoji, K., Shimada, H., Hashida, S., Goto, F., Yoshihara, T. 2009. Effect of light quality on rosmarinic acid content and antioxidant activity of Sweet basil, *Ocimum basilicum* L. *Plant biotechnology* 26: 255-259.
- Singh, M. 2012. Influence of organic mulching and nitrogen application on essential oil yield and nitrogen use efficiency of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *Archives of Agronomy and Soil Science*, 1-7.
- Srinivasan, K., 2005. Spices as influencers of body metabolism: an overview of three decades of research. *Food Research International*, 38, 77-86.
- Varone & Gratani, 2007. Physiological response of eight Mediterranean maquis species to low air temperatures during winter. *Photosynthetica*, 45, 385-391.
- Zhang, W. J., Björn, L. O. 2009. The effect of ultraviolet radiation on the accumulation of medicinal compounds in plants. *Fitoterapia* 80:207-218.