



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap

Växtskydd i ekologisk humleodling

– i samarbete med föreningen Humlebygget i Näsum

Pest management in organic hops production

- In cooperation with the non-profit association Humlebygget in Näsum

Beatrice Rosdahl



Växtskydd i ekologisk humleodling – i samarbete med föreningen Humlebygget i Näsum

Pest management in organic hops production
- In cooperation with the non-profit association Humlebygget in Näsum

Beatrice Rosdahl

Handledare: Boel Sandskär, SLU, Institutionen för växtskyddsbiologi

Btr handledare: Göran Andersson, medlem i föreningen Humlebygget

Examinator: Johan A. Stenberg, SLU, Institutionen för växtskyddsbiologi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Kandidatarbete i biologi

Kurskod: EX0493

Program/utbildning: Trädgårdsingenjör:odling – kandidatprogram

Examen: Trädgårdsingenjör, kandidatexamen i biologi

Ämne: Biologi EX0493

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsmånad och -år: Mars 2015

Omslagsbild: Precious people

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Humle, *Humulus lupulus*, *Phorodon humuli*, *Tetranychus urticae*, *Sphaeroteca humuli*, *Pseudoperonospora humuli*, Föreningen Humlebygget, Humletorkan i Näsum, Ekologisk odling

Förord

Jag vill tacka min handledare Boel Sandskär som oförskräckt kastade sig in i det spännande ämnet humleodling. Tack till föreningen Humlebygget, och även till Göran Andersson, medlem i föreningen Humlebygget för värdefull information om odlingen. Tack också till familj, vänner och sambo för stöd och vägledning genom skrivandeprocessen.

Beatrice Rosdahl,

Klagstorp 2015-02-22

Sammanfattning

Humle, *Humulus lupulus* har under lång tid varit en viktig kulturväxt i Sverige. Den klättrande perennen producerar blomställningar som innehåller essentiella oljor och hartser, och används för att smaksätta öl. Förut var öl en mycket viktig källa till vätska och näringsämnen. Mot slutet av 1800-talet konkurrerades den svenska humleodlingen ut och det var först i början av 1900-talet som kommersiell odling av humle åter bedrevs i Sverige. Denna odling fanns främst i Näsustrakten i Skåne och var aktiv mellan 1921-1959. Mot slutet av 1950-talet konkurrerades åter den svenska humlen ut och produktionen upphörde. Det är först på senare tid som intresset för svensk humle har återuppstått, mycket tack vare de mikrobryggerier som ständigt ökar i landet. Syftet med detta arbete är att analysera föreningen Humlebygget i Näsums odlingssystem och ge förslag på växtskyddsrelaterade åtgärder enligt ekologisk produktion. I slutet av arbetet diskuteras dessa åtgärder. Det finns flera åtgärder föreningen Humlebygget kan vidta som leder till ett odlingssystem anpassat till ekologisk odling. Exempel på dessa är bevattning, förbättrad odlingshygien och odling av bottengrödor. Svensk humleodling har en framtid i Sverige, men det krävs betydligt mer kunskap och sorter anpassade till vårt klimat för att produktionen ska kunna utvecklas.

Abstract

Hops, *Humulus lupulus* has historically been a crop of major importance in Sweden. It is a climbing perennial, and its inflorescences contains essential oils and resins which are used for adding flavor in beer production. Beer has historically had an important role as provider of nutrients and liquid when there was a shortage of clean water. By the end of the nineteenth century the Swedish hop production couldn't compete with European hop producers and the growers went under. It wasn't until the beginning of the twentieth century that hops were once again produced commercially in Sweden. The hops were mostly grown in the area of Näsåm, Skåne between the years 1921-1959. By the end of the 1950's the Swedish hop production were once again outcompeted. It is not until now that awareness has risen on Swedish hops, much thanks to the many microbreweries that are spreading across the country. The aim of this thesis is to analyze the non-profit association Humlebygget in Näsåms hop-growing system, and give suggestions on how to adapt the existing pest management to fit the practices of organic production. At the end of the thesis these suggestions are discussed. There are several actions that the non-profit association Humlebygget can take to adapt their pest management practices. Examples of these are irrigation, improved hygiene practices and the use of ground crops. Swedish hop production is moving towards a bright future, but it is crucial that more information and varieties adapted to our climate becomes available to growers.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	8
1.1 Bakgrund och syfte.....	8
1.2 Avgränsning.....	8
1.3 Humleodling i Sverige.....	8
1.4 <i>Humulus lupulus</i> – Humle	10
1.5 Föreningen Humlebygget	10
1.6 Ekologisk odling	11
2. Frågeställningar.....	11
3. Metod och material.....	12
4. Resultat.....	12
4.1 Odlingssystem – föreningen Humlebygget.....	12
4.2 Skadegörare	15
4.2.1 <i>Phorodon humuli</i> – Humlebladlus	15
4.2.2 <i>Tetranychus urticae</i> – Spinnkvalster	17
4.2.3 <i>Sphaeroteca humuli</i> – Humlemjöldagg.....	18
4.2.4 <i>Pseudoperonospora humuli</i> – Humlebladmögel.....	18
4.3 Förslag på växtskyddsrelaterade åtgärder enligt ekologisk odling	19
4.3.1 Bevattning	19
4.3.2 Naturliga fiender – Spinnkvalster	19
4.3.3 Naturliga fiender – Humlebladlus	20
4.3.4 Bottengrödor.....	22
4.3.5 Gröngödsling	23
4.3.6 Feromonfällor.....	23
4.3.7 Odlingshygien	24
4.3.8 Gödsling i ekologisk odling	24
4.3.9 Jordbearbetning	24
4.3.10 Omställning till ekologisk odling - karenstid.....	25
5. Diskussion.....	25
6. Slutsats.....	30

7. Referenslista.....	31
8. Bilagor.....	35
Bilaga 1 – Intervjuformulär	35
Bilaga 2 – Växter med gynnsam inverkan på naturliga fiender	36

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Detta arbete har gjorts i samarbete med föreningen Humlebygget i Näsrum, som bedriver en mindre humleodling i Skånes nordöstra hörn. Föreningen Humlebygget är helt ideell, och skötseln av odlingen är baserad på kunskap från äldre humleodlare, som längre bakåt i tiden var kommersiellt verksamma. Styrelsemedlemmarna har under en tid haft funderingar kring möjligheten att odla humlen ekologiskt. De har dock svårt att sätta sig in i vilka åtgärder och förändringar som krävs vid en omställning, främst på grund av att föreningen är ideell. Dessa förutsättningar gav underlag till detta kandidatarbete.

Syftet med studien är att analysera det nuvarande odlingssystemet för att sedan kunna dra slutsatser kring vilka åtgärder som är nödvändiga för att odlingen ska bli godkänd som ekologisk. I slutet av arbetet diskuteras möjligheter och svårigheter med en övergång till ekologisk odling för föreningen Humlebygget.

1.2 Avgränsning

Arbetet utgår ifrån föreningen Humlebyggets odlingssystem, men det är även relevant för den småskalige humleodlaren. Fokus ligger på ekologisk humleodling, och skadegörare hos detta växtslag. De skadegörare som tas upp är humlebladlusen (*Phorodon humuli*), växthusspinnkvalster (*Tetranychus urticae*), humlemjöldagg (*Sphaeroteca humuli*) och humlebladmögel (*Pseudoperonospora humuli*). Anledningen till att extra fokus läggs på skadegörare är att det är bekämpningen av dessa som föreningens medlemmar upplever att de har störst problem att hantera. Beskrivningen av föreningen Humlebyggets odlingssystem är baserad på de senaste tre årens säsonger. Längre bakåt i tiden var skötseln av odlingen inte fördelad mellan medlemmarna på samma vis. Det går inte att sammanställa tillräckligt med redogörande information från ännu tidigare säsonger, och därför beskrivs endast de tre senaste. Resultaten i detta arbete kan vara användbara för den som vill odla humle småskaligt och ekologiskt.

1.3 Humleodling i Sverige

I Sverige har intresset för ölbrygging på senare tid ökat och små mikrobryggerier har vuxit fram som en stark trend. I samband med detta har intresset även väckts för svenskodlad humle, något som i dag odlas i mycket liten utsträckning.

Humle (*Humulus lupulus*) är en växt som vid ölbrygging används som krydda och även för att förlänga hållbarheten. I humlekottarna finns nämligen bittersyran humulon, som är bakteriedödande. Det är troligtvis tack vare den antibakteriella effekten, och inte på grund av smaken som humle började användas vid ölbrygging (Karlsson-Strese & Tollin, 2008).

Traditionellt sett odlas humle vid granstöror som är mellan 5-7 meter höga. Det är humlets blomställningar, även kallade humlekottar som används vid ölbrygging. Humle har förut varit en viktig kulturväxt i Sverige. Mellan 1400- och 1800-talet var bönderna till och med tvingade enligt lag att odla humle, eftersom tillverkningen av öl var oerhört viktig. Rent vatten var på den tiden en bristvara, men genom öltillverkning kunde man göra det tjänligt. Under processen kokas nämligen ölen, vilket gjorde vattnet drickbart, samtidigt som man fick i sig både vitaminer och olika näringsämnen. Öl sågs som ett livsmedel, och var till exempel en viktig källa till vätska och näring för de som arbetade på fartyg (Karlsson-Strese, 2011).

Den omfattande humleodling som fanns i Sverige började under 1800-talet minska till följd av utländsk konkurrens (Granhall, 1952). Under 1920-talet togs ett krafttag för att åter börja odla humle i Sverige och området runt Näsrum, som ligger i Skåne nära Blekingegränsen, utsågs till en lämplig plats (Paulin, 1996). I samband med humleodlingens återtag påbörjades ett förädlingsprogram vars mål var att ta fram sorter som var anpassade till vårt klimat. Plantmaterialet som förädlingen utgick ifrån kom från Mellaneuropa och sorterna togs fram genom fröförökning och urval. Denna förädling, som bedrevs i Svalöv, på Balsgård utanför Kristianstad, och till viss del i Näsrum resulterade i sorterna Svalöv 85 (även kallad Mauritz), Svalöv 164, Svalöv 215 och Svalöv 300. I förädlingsarbetet fokuserades det på sjukdomstolerans, tidig mognad och en hög bitterämnehalt (Granhall, 1952).

Det finns en genbank vid SLU Alnarp där programmet för odlad mångfald (POM) har samlat ett antal svenska humlekloner från olika delar av landet. Klonerna har samlats in från övergivna humlegårdar och kommer, när samlingen är klar, bestå av 60 sorter (POM, 2014). Strese m. fl. (2014) har i sin artikel analyserat den genetiska variationen i svenska humlekloner från tio olika humlegårdar. Dessa odlingar fanns mellan 1400- och 1700-talet. Resultaten visade att de svenska sorterna skiljer sig genetiskt från äldre europeiska sorter, och att de i provodling mognar tidigare. Strese m.fl. (2014) misstänker att de gamla svenska klonerna möjligen har anpassat sig till det nordiska klimatet, till skillnad från de europeiska sorterna som introducerades under slutet av 1800-talet.

Odlingen i Näsrumstrakten pågick fram tills slutet av 50-talet då den billigare tyska humlen återigen hade konkurrerat ut den svenska. Området runt Näsrum är det enda i hela Sverige där man historiskt sett har bedrivit kommersiell humleodling. Denna odling fanns

mellan 1921 och 1959. Då fanns det 78 odlare och totalt 34 000 plantor (Paulin, 1996).

Odlingen av svensk humle håller idag på att väckas till liv, mycket tack vare den trend och det ökande intresse som finns för ölbrygging. Det är fler och fler som planterar allt större arealer med humle. Exempelvis finns det en humleodling på Spännaregården utanför Mariestad, som i dagens läge är Sveriges största med sina 300 humlestörrar. Odlingen är KRAV-godkänd, och humlen från den ekologiska odlingen säljs för mellan 500-800 kr/kilo (Månsson, 2014). I denna odling bekämpas skadedjur främst med hjälp av naturliga fiender, exempelvis tvestjärtar som främjas genom uppsättning av bon i odlingen (Östensson, 2014).

1.4 *Humulus lupulus* – Humle

H. lupulus är en perenn klättrväxt som tros ha sitt ursprung i Asien. Den vissnar ner helt efter växtsäsong och övervintrar med hjälp av sina rotstockar. *H. lupulus* tillhör växtfamiljen Cannabaceae. Det förekommer både han- och honplantor hos *H. lupulus*, den är alltså dioik. Honplantorna hos *H. lupulus* bildar blomställningar, som när de mognat kallas för humlekottar. I kottarna finns lupulinkörtlar som innehåller hartser och essentiella oljor, vilket är det som ger ölen dess smak och till viss del även bidrar till hållbarheten. Hartserna och oljorna syns som ett gult pulver inuti kottarna och kallas för lupulin. Det är endast honplantor som bildar dessa kottar, och därför är det endast honplantor som är intressanta att använda vid odling av *H. lupulus* till öltillverkning. I många länder där *H. lupulus* odlas vill man till och med undvika pollinering, då smaken anses bli försämrad. Ansträngningar görs i dessa länder för att rensa ut hanplantor av *H. lupulus* som växer i närheten av odlingsområden (Neve, 1991). *H. lupulus* är anpassad att växa i tempererat klimat, vilket innebär att humle kan odlas i stora delar av världen. Odlingsläget bör vara skyddat från vind, men inte alltför mycket då detta gynnar uppkomst av skadegörare och sjukdomar. Jorden bör vara genomsläpplig, men ändå fukthållande då *H. lupulus* inte trivs i torra jordar (Granhall, 1952).

Idag importerar de stora ölbryggerierna i Sverige all sin humle. Enligt Jordbruksverket (2014a) är Tyskland den största producenten inom EU. Det är även Tyskland som levererar majoriteten av humle till svenska bryggerier. Siffror som Jordbruksverket (2014a) har sammanställt visar att EU mellan 2007-2011 producerade i snitt 50 000 ton humle per år.

1.5 Föreningen Humlebygget

I Näsum finns Sveriges enda bevarade humletorka, byggd 1926 och verksam fram till och med 1959. Där finns även en mindre humleodling på cirka 130 plantor. Föreningen Humlebygget är en ideell förening som bildades 1992, och som underhåller byggnaden och

även sköter humleodlingen. Sorten som föreningen Humlebygget använder sig av är Svalöf korsning 85 ”Mauritz” som togs fram under 1930-talet av växtförädlingsanstalten Svalöf. Föreningen Humlebygget arrangerar årligen Humlets dag då allmänheten inbjuds för att skörda humlet. Humlet torkas i den gamla humletorkan, och en del skickas till bryggeri där det används till att göra Näsumaöl. Det som inte används till ölbryggning går till försäljning. Föreningen Humlebygget förökar och säljer även humleplantor, och då av sorten Svalöf 85 ”Mauritz” (Humlegården i Näsud AB, 2014).

Det finns inte så mycket detaljerad information bevarad från traktens humleodlare. Medlemmarna i föreningen Humlebygget vet i stora drag hur odlingen ska skötas, men mer ingående kunskap kring till exempel sjukdomar hade behövts. De får i dagens läge prova sig fram till en egen odlingsmetod (Andersson 2014, intervju).

1.6 Ekologisk odling

Ekologisk odling skiljer sig från den konventionella på flera sätt. Framst ligger olikheterna i att inga kemiska bekämpningsmedel eller syntetiska gödselmedel används. Produktionsmetoden har utformats efter ett långsiktigt, hållbart perspektiv som skyddar miljö och främjar den biologiska mångfalden. Gödseln som används måste ha naturligt ursprung, vilket innebär att organiska gödselmedel så som stallgödsel används. I ekologisk odling är även användningen av kvävefixerande växter en viktig del i gödslingen. Växtskyddet i ekologisk produktion utformas främst med hjälp av förebyggande metoder, till exempel val av korrekt växtföljd, optimering av grundläggande faktorer så som bevattning och gödsling, samt användning av tåliga sorter (Jordbruksverket, 2014b).

Ekologisk odling av humle förekommer i de flesta länder med omfattande produktion. Exempel är länder som Nya Zeeland, USA och Kina (Kuepper, 2005). Även i Finland finns ekologisk produktion av humle (Muuttomaa, 2004).

2. Frågeställningar

- Hur är föreningen Humlebyggets nuvarande odlingsystem utformat?
- Vilka åtgärder krävs för att deras odling ska bli godkänd som ekologisk?
- Hur påverkar en övergång till ekologisk odling växtskyddet?

3. Metod och material

Arbetet är en litteraturstudie, men även intervjumaterial har använts. Litteraturen har främst tagits från Web of Knowledge, Google Scholar och SLU bibliotekets sökmotor Primo. Även böcker och tidningsartiklar har använts, och detta material har lånats från Alnarpsbiblioteket och Kristianstad Högskolas bibliotek. Webbsidan Dyntaxa har använts. Intervjustudien bygger på material från Göran Andersson, den medlem i föreningen Humlebygget som främst har hand om odlingen. Intervjun gjordes personligen, och genomfördes som en kvalitativ och semistrukturerad intervju 2014-11-27 (bilaga 1). Filmen *Humleodling vid Humletorkan, Näsrum 2013* har använts för att kartlägga odlings- och skörderelaterade åtgärder. Författaren till detta arbete närvarade också vid seminariet Humleproduktion i Östergötland på Vreta Kluster 2014-12-03. Bildmaterial har bland annat tagits från Creative Commons.

Sökord: *Humulus lupulus*, *Phorodon humuli*, *Sphaeroteca humuli*, *Pseudoperonospora humuli*, *Tetranychus urticae*, Ekologisk odling, Humle, Biologisk bekämpning, Humletorkan i Näsrum, Föreningen Humlebygget.

4. Resultat

4.1 Odlingssystem föreningen Humlebygget

Grundläggande fakta

Jorden som humlen odlas på är delvis mycket lerig. Växtplatsen är skyddad från hård blåst. Jorden mellan humlestörarna bearbetas med jordfräs 5 gånger under en säsong, fram tills kottarna ska bildas. Detta är föreningen Humlebyggets åtgärd mot ogräs. Under säsongen dras även större ogräsplantor upp för hand. Mellan störrarna är det cirka 1 meter. Det finns ingen bevattningsanordning i odlingen, utan vid extra varma och torra perioder vattnas plantorna med slang för hand (Andersson 2014, intervju).

Sort

Växtmaterialet består av sorten Svalöf korsning 85 ”Mauritz”. Denna sort är särskilt framtagen av växtförädlingsanstalten Svalöf för att passa till det nordiska klimatet, och framför allt mogna i tid. Att få humlen att mogna i tid är ofta ett problem när sorter från sydligare breddgrader används (Andersson 2014, intervju). Svalöf 85 ”Mauritz” uppskattas mogna 10-14 dagar tidigare än den utländska sorten Saazer, som även odlades i Sverige under

början av 1900-talet. Avkastning och kvalitet bedömdes också vara bättre med Svalöf 85 ”Mauritz” jämfört med Saazer (Granhall, 1952). Sorten har en god motståndskraft mot sjukdomar. De plantor som finns i odlingen är de samma som planterades när föreningen Humlebygget tog över Humletorkan för drygt 20 år sedan (Andersson 2014, intervju). Humleplantor kan bli mycket gamla. Enligt Strese et al. (2014) finns det fynd av humleplantor som är minst 250 år.

Växtskydd

Under säsongen tas angripna blad och skott bort från plantorna för hand i så stor utsträckning som möjligt och läggs vid sidan av odlingen för att förmultna. Den nedre delen av humleplantan gallras även från blad för att öka luftcirkulationen och minska risken för svampangrepp (Andersson, 2014). Längre bakåt i tiden då humle odlades kommersiellt i trakterna fanns det möjlighet att använda sig av kemisk bekämpning (Granhall, 1952). Idag finns det inga kemiska växtskyddsmedel registrerade för humle i Sverige, bortsett från två preparat verksamma mot sniglar (Kemikalieinspektionen, 2014).

Året i odlingen

De odlingsrelaterade åtgärderna redovisas förenklat i tabell 1.

Den första åtgärden som vidtas under året i humleodlingen är rotbeskärningen. Den görs i slutet av april, då jorden runt plantan grävs bort och en stor mängd rötter och skott beskärs. Endast två till tre skott per planta sparas. Denna rotbeskärning görs för att plantorna inte ska bli för stora, och för att all energi ska riktas mot de tre skotten som sparats. De skott som skärs bort tas tillvara, och ger nya humleplantor (*Humleodling vid Humletorkan, Näsrum 2013*).

I maj månad ansas åter plantorna, eftersom fler konkurrerande skott då har vuxit fram. De överflödiga skotten skärs bort så att endast ett till tre skott åter finns per planta. Vid denna åtgärd borrar det även hål i marken bredvid plantorna så att störrarna där humlet ska klättra kan sättas upp. Störrarna är 4-6 meter. De skott som finns kvar efter gallringen binds upp medsols längs med störrarna. Vid samma tillfälle gödslas odlingen med stallgödsel (*Humleodling vid Humletorkan, Näsrum 2013*). Under denna månad läggs även en handfull mineraliskt gödsel ut kring plantorna (Andersson 2014, intervju).

Vid mitten av juni behöver plantorna åter igen gallras från överflödiga skott. Denna åtgärd får fortsätta att göras under resten av sommaren för att koncentrera energi på de tre utvalda skotten. Vid denna gallring tas även en del blad bort från basen av humlerankorna.

Detta görs för att luft ska kunna cirkulera runt plantorna och minska risken för svampinfektion (*Humleodling vid Humletorkan, Näsium 2013*).

Att gallra bort bladen på den nedersta delen av humlerankan är en åtgärd som görs i de allra flesta humleodlingar. Svampsjukdomar som mjöldagg och bladmögel börjar ofta infektera denna del av humlerankan, och det kan även vara en startpunkt för spinnkvalster. Dessa sjukdomar sprider sig sedan uppåt i plantan (Neve, 1991). Vikten av en väl utförd bladgallring beskrivs i en artikel av Gent m.fl. (2012). I deras försök jämfördes svampangrepp av bladmögel (*P. humuli*) och mjöldagg (*S. humuli*) i förhållande till hur noggrant bladgallringen hade utförts. De metoder som användes för att gallra bladen var antingen kemiska, mekaniska eller en kombination av de båda. De parametrar som användes för att bedöma kvalitén på gallringen var ”utmärkt”, ”måttlig” eller ”dålig”, och då var det mängden blad som fanns kvar vid rankornas nedre del som uppmättes. Resultaten visade att gallring som höll utmärkt kvalitet, då det inte fanns några blad kvar på rankornas nedre delar, ledde till minskat behov av kemisk bekämpning med cirka 1,1 till 1,5 besprutningar. Detta var i jämförelse med de plantor som fick en måttlig eller dålig gallring. De kom även fram till att en något senare bladgallring än vanligt kan verka positivt för minskade svampangrepp. Denna försening kan vara mellan 5 till 21 dagar, och varierar beroende på sort och odlingsbetingelser.

Under säsongen måste även de skott som inte klättrar tillräckligt bra av sig själva bindas upp (*Humleodling vid Humletorkan, Näsium 2013*). I juli månad läggs återigen en handfull mineralisk gödsel ut kring plantorna (Andersson 2014, intervju).

Humlen skördas normalt i början av september, då den torkas och skickas till bryggeri och försäljning. Till torkningen används fortfarande den gamla humletorkan, och med hjälp av fläktar torkas humlet i 8-10 timmar i olika nivåer, eller ”rior” som de kallas på näsumska. Sedan får det ligga på ett lakan på vinden ytterligare några dagar innan det har torkat färdigt. De skördade rankorna läggs nedanför en närliggande slänt, och störarna tas ned och läggs på hög bredvid odlingen (*Humleodling vid Humletorkan, Näsium 2013*).

Tabell 1. Förenklad översikt av odlingsåtgärder i föreningen Humlebyggets odling, Skåne län.

Månad	Åtgärd
April	Rotbeskrning, spridning av stallgödsel
Maj	Gallring av skott, uppsättning av störrar, uppbindning av plantor, spridning av mineralisk gödsel.
Juni	Gallring av skott och blad.
Juli	Spridning av mineralisk gödsel.
September	Skörd, torkning.

4.2 Skadegörare

De skadegörare som Föreningen Humlebygget främst har haft problem med de senaste tre åren har varit humlebladlus (*Phorodon humuli*), humlemjöldagg (*Sphaeroteca humuli*), humlebladmögel (*Pseudoperonospora humuli*) och vissa år även växthuspinnkvalster (*Tetranychus urticae*) (Andersson 2014, intervju).

4.2.1 *Phorodon humuli* – Humlebladlus

P. humuli (bild 1) tillhör familjen Aphididae, långrörsbladlöss (Dyntaxa, 2014), och är en vanlig och allvarlig skadegörare i humleodling (Neve, 1991). Bladlössen suger växtsaft från blad och toppar, och i deras exkrement växer så småningom sotdaggssvampar fram. Dessa sotdaggssvampar leder till försämrade fotosyntes och ytterligare försvagning av växten (Pettersson & Åkesson,



Bild 1: Humlebladlus, *Phorodon humuli*. Foto: Andrew Jensen

2011). Den största skadan som *P. humuli* gör är när den sätter sig inuti humlekottarna. Detta gör att det dels är svårt att bespruta dem då, men också eftersom det där uppkommer sotdaggssvampar. Detta angrepp sänker kvalitén på humlekottarna och kan till och med göra dem osäljbara. *P. humuli* är även en överförare av olika virus (Neve, 1991).

Livscykel

P. humuli har olika arter av släktet *Prunus* som vintervärd (till exempel plummon, slån och körsbär) där den lägger sina övervintrande ägg. Äggen kläcks mellan mars och april, och under sommaren föder *P. humuli* endast levande ungar, och då endast honor. Dessa honor förökar sig hos *Prunus* spp. fram till slutet av maj månad. Efter det föds bevingade honor som flyger till den sekundära värden, *H. lupulus*, där de mycket snabbt kan bilda stora kolonier. Där sker åter en förökning av obevingade honor under hela sommaren. Vid torra och varma perioder minskar populationerna av *P. humuli*, men skulle vädret bli fuktigt och svalt kan det ge upphov till en snabb uppförökning. Om detta väder inträffar efter att humlekottarna har bildats kan det leda till svåra angrepp med försämrad kvalitet som följd. Till hösten produceras återigen en bevingad generation, men vid denna tidpunkt föds även bevingade hanar. Hos vintervärden sker då en generativ förökning, och ägg läggs intill knoppar på *Prunus* spp. (Jary, 1936).

När *P. humuli* ska förflytta sig från sina olika värdar har den hjälp av sina vingar, men även av vinden. I undersökningar som Campbell (1977) har gjort uppskattades förflyttningssträckan för *P. humuli* vara i snitt 16-32 km.

Under juni månad har *P. humuli* ofta stora kolonier på vildväxande humle, men större delen av dessa konsumeras av bland annat blomfluglarver, nyckelpigor, skinnbaggar. Andra nyttodjur som också konsumerar bladlöss är parasitsteklar, spindlar och även insektspatogena svampar (Sandhall, 2003). Nyttodjurens konsumtion gör att det endast finns en mindre mängd *P. humuli* kvar som kan migrera till sin vintervärd. I odlad humle sker det dessvärre ofta upprepade kemiska besprutningar, vilket leder till en betydligt försvagad nyttodjursfauna (Eastop, 1981).

4.2.2 *Tetranychus urticae* – Spinnkvalster

Spinnkvalster (bild 2,3) är ett skadedjur som suger växtsaft, främst från bladets undersida (Pettersson & Åkesson, 2011) och som tillhör familjen *Tetranychidae* (Dyntaxa, 2014). Vid större angrepp spinner de trådar, vilket kan synas tydligt vid de växtdelar de har angripit. Själva kvalstret är litet, cirka 0,5-0,6 mm långt. De angriper ett stort antal växter och trivs under varma och torra förhållanden, och mindre bra i regn och låga temperaturer (Pettersson & Åkesson, 2011). Spinnkvalster övervintrar endast i form av dvalhonor, som är röda i färgen. Dvalhonorna kan övervintra utomhus under diverse växtmaterial, men kanske främst även i sprickor i humlestörarna. De dvalhonor som övervintrar vaknar till liv i slutet av april och börjar sedan lägga ägg under bladen på humleplantorna. De sitter främst i topparna av humlerankorna, men kan vid svåra angrepp även angripa kottarna. Dessa kottar blir bruna och får nedsatt kvalitet. Spinnkvalstren fortsätter att föröka sig under säsongen fram till sensommaren då populationerna minskar. I oktober-november bildas återigen endast de övervintrande röda dvalhonorna (Jary, 1936).

Weihrauch (2005) undersökte hur mycket ett angrepp av spinnkvalster påverkar den ekonomiska förlusten av humle. Kemiskt behandlade plantor jämfördes i försöket med obehandlade. Resultaten visade att även om de obehandlade plantorna blev angripna i större utsträckning var det endast fyra av de 36 experimentella skördarna som höll en anmärkningsvärt lägre kvalitet än konventionellt behandlade plantor. Det var också endast en gång som angrepp av spinnkvalster gjorde ekonomisk skada i de olika skördarna. Slutsatsen drogs att upp till 90 spinnkvalster per blad är acceptabelt utan att det orsakar ekonomisk skada (Weihrauch, 2005).



Bild 2: Spinnkvalster, Tetranychus urticae med de karakteristiska spinntådarna. Foto: Jasper Nance



Bild 3. Spinnkvalster, Tetranychus urticae. Foto: Gilles San Martin

4.2.3 *Sphaerotheca humuli* – Humlemjöldagg

Mjöldagg är en svamp som det finns flera olika släkter av, och som oftast är specialiserad på ett växtslag. Mjöldagg bildar mycel på växtdelar, detta syns tydligt som en vit mjölig beläggning. Svampen parasiterar på blad, skott och toppar genom att tränga in med sina sugorgan (haustorier) och hämta växtsaft. Till skillnad från många andra svampar är mjöldagg inte beroende av fukt för att trivas, utan frodas när det är varmt och torrt (Pettersson & Åkesson, 2011).

S. humuli infekterar unga humleskott på våren och sprider sig under säsongen med sitt mycel vidare till blad och humlekottar. Svampen kan övervintra på gamla växtdelar som humlekottar och blad, men även på vilande skott. Den kan övervintra som mycel, men också i sitt generativa stadie. Den förökar sig generativt med kleistothecier som den främst bildar i humlekottarna senare på säsongen. Då är den mycket svår att bekämpa kemiskt. De humlekottar som blir infekterade tidigt utvecklas i princip inte alls, och de som infekteras senare under säsongen får nedsatt kvalitet (Neve, 1991).

4.2.4 *Pseudoperonospora humuli* - Humlebladmögel

Humblebladmögel är en allvarlig svamp som under hela säsongen kan angripa *H. lupulus*. Svampen tillhör familjen Peronosporaceae. Den syns tydligt på de ovanjordiska delarna av humlerankan som mindre svarta fläckar på bladen. Fläckarna växer gradvis, och så småningom angrips hela bladet. Svampen infekterar även skotten, vilket ger dem ett karaktäristiskt utseende. Under hela växtsäsongen kan skott angripas. De infekterade skotten stannar i växten, bladen rullar ihop sig och ser gulaktiga ut. Så småningom dör de angripna skotten (Royle & Kremheller, 1981). Denna tidiga infektion har inte större betydelse i sig, eftersom humleplantan producerar stora mängder nya skott under en säsong. Det är snarare den sekundära infektionen den ger upphov till som är skadlig i en humleodling (Neve, 1991). Den sekundära infektionen kan angripa blomställningar så att humlekottar inte bildas, och den kan även angripa de färdigbildade humlekottarna och göra dem oanvändbara. (Royle & Kremheller 1981). Coley-Smith (1962) visade att svampen kan övervintra som mycel både i rotstockar och i vilande skott, vilket ger en mycket tidig infektion. Studien visade även att infekterade rotstockar gav 27,7% lägre skörd. I europeiska länder är det dock vanligast med infektion i humlekottar och blad (Neve, 1991). *Pseudoperonospora humuli* trivs och gynnas i fuktig väderlek (Granhall, 1952).

4.3 Förslag på växtskyddsrelaterade åtgärder enligt ekologisk odling

I ekologisk odling strävar man efter att förstärka och gynna den naturliga nyttodjursfaunan. Man arbetar främst efter förebyggande åtgärder. För att växten som odlas ska ha så stor motståndskraft som möjligt är det också viktigt att den förses med så optimala förhållanden som möjligt. Grundläggande faktorer som bevattning, gödsling, jord och val av sort styr hur stark växten som odlas är, och i sin tur hur svårt angripen den blir av skadegörare. Förutom att se till att dessa basala förutsättningar är så bra som möjligt finns det även växtskyddsmedel som är godkända för ekologisk odling (Jordbruksverket, 2014b, 2014c). På Jordbruksverkets hemsida svj.se finns skriften *Växtskyddsmedel för ekologisk odling av grönsaker på friland 2014* som innehåller alla de växtskyddsmedel som för tillfället är godkända för ekologisk odling.

4.3.1 Bevattning

Växter som utsätts för torka angrips i större utsträckning av spinnkvalster. Spinnkvalster frodas under varma och torra förhållanden, och kan då föröka sig i mycket hög hastighet. Det är därför viktigt att det finns möjlighet att bevattna odlingen vid torka, och det kan även vara bra att själva plantan får vatten på sig. Duschning av plantor leder till sämre levnadsförhållanden för spinnkvalster (Pettersson & Åkesson, 2011). Även bladlöss gynnas av att växterna utsätts för torka då de tycker om den förhöjda sockerhalten i växtsaften (Sandhall, 2003). Bevattning inverkar också negativt på mjöldagg, som trivs i torra och varma förhållande (Pettersson & Åkesson, 2011).

4.3.2 Naturliga fiender - Spinnkvalster

Det finns många olika sorters rovlevande kvalster som lever både på marken och på växter. Rovkvalster konsumerar spinnkvalster, små bladlöss, insektsägg och andra mindre insekter. Finns det inte tillräckligt med byten lever de av pollen (Pettersson & Åkesson, 2011). Rovkvalster övervintrar på orörda ytor, och därför kan det vara bra att inte städa alltför noga i och runt odlingen. Växter som har tidig blomning, som sälg, pil och hassel hjälper till att förse rovkvalster med föda under början av växtsäsongen (Jordbruksverket, 2014d).

I en studie som gjordes av Woods m. fl. (2014) jämfördes konventionella humleodlingar med odlingar där en mycket liten kemisk bekämpning hade gjorts. I de experimentella odlingarna användes inga kemiska bekämpningsmedel mot spinnkvalster, men däremot besprutades odlingen enstaka gånger mot bladlöss. Syftet var att undersöka etableringen av en nyttodjursfauna i en odling med mycket liten kemisk bekämpning, och hur

den påverkar skörden av humle. De fann att en stark och varierad population av nyttodjur var etablerad i de experimentella odlingarna efter 4 av de totalt 9 år som försöket pågick. Denna population av nyttodjur var tillräcklig för att hålla angreppen av spinnkvalster på acceptabla nivåer.

Vostrel (2013) har gjort försök med användning av rovkvalster i ekologisk odling av humle i Tjeckien. Enligt Vostrel (2013) kan biologisk bekämpning med rovkvalster (*Typhlodromus pyri*) vara framgångsrik i ekologisk humleodling, förutsatt att rätt mängd rovkvalster vid rätt tid sätts ut. Slutsatsen drogs att det även är viktigt att gynna de vilt förekommande naturliga fienderna, så att de tillsammans med de rovkvalster som sätts ut kan kontrollera angrepp av *T. urticae*. Vostrel (2013) rekommenderar 6000-7000 individer per hektar om det inte har förekommit angrepp av *T. urticae* föregående säsong, och 16 000 individer per hektar om angrepp under föregående säsong har förekommit.

4.3.3 Naturliga fiender - Humlebladlus

Bladlöss har ett stort antal naturliga fiender, såsom blomflugor, nyckelpigor, tvestjärter, skinnbaggar, parasitsteklar, spindlar, stinksländor och även parasiterande svampar (Sandhall, 2003).

Nyckelpigor

Bland alla de naturliga fiender *P. humuli* har är nyckelpigan den som gör störst nytta (bild 4). Nyckelpigor förekommer i ett 60-tal arter i Sverige och äter stora mängder bladlöss. Både de vuxna djuren och larverna är storkonsumenter. Nyckelpigor övervintrar under dött växtmaterial, till exempel gamla lövhögar. Därför är det bra att lämna kvar många övervintringsställen runt odlingen, eftersom nyckelpigorna då redan är på plats när bladlössen börjar angripa (Sandhall, 2003).



Bild 4: Nyckelpigans larv. Foto: Marko Kivelä

Blomflugor

Det finns ungefär 300 arter av blomflugor i Sverige, och det är deras genomskinliga larver som äter bladlöss (bild 6) (Sandhall, 2003). De vuxna djuren (bild 5) påträffas ofta vid

blommande växter, och kan ses när de svävar stilla i luften (Chinery, 1988). De vuxna djuren lever av pollen och nektar, vilket gör att det är viktigt att ha blommande växter i närheten för att locka till sig detta nyttodjur. Ser man till att ha mycket blommande växter från tidig vår till höst har man lockat till sig stora mängder blomflugor (Sandhall, 2003).



*Bild 5: Den vuxna blomflugan.
Foto: Lars Andersson*



Bild 6: Blomflugans genomskinliga larv. Foto: S. Rae

Guldögonsländor

Guldögonsländor finns det 16 arter av i Sverige, och det är deras larver som äter bladlöss (bild 8). Larverna kallas ibland för bladluslejon, och bär ofta sina döda byten på ryggen för att dölja sig från rovdjur (Chinery, 1988). De vuxna djuren (bild 9) äter inte bladlöss, utan honungsdagg som är bladlössens exkrementer och även nektar. Man kan ofta se guldögonsländor i fönsterkarmar på vintrarna, då de använder dessa som övervintringsplatser. De lägger sina ägg (bild 7) på långa spröt under bladen (Sandhall, 2003). Man kan med enkla medel bygga bon för stinksländor och andra nyttoinsekter. Genom att binda ihop bamburör eller vasstrån med en tvärvägg på en av sidorna och hänga dem horisontellt i skyddat läge skapar man boplatser till dessa nyttodjur (Wirén, 2013). Wenrauch (2008) gjorde försök i södra Tyskland där boplatser för guldögonsländor sattes upp i syfte att öka den biologiska bekämpningen av



*Bild 7: Guldögonsländans ägg.
Foto: Samuel*

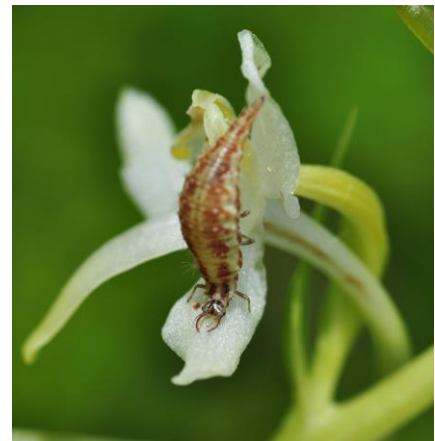


Bild 8: Guldögonsländans larv, även kallad bladluslejon. Foto: Pavel Kirillov

bladlöss i humleodling. De bon som byggdes till detta försök utgjordes av plywoodskivor som höll måtten 30x30 cm. Framsidan utgjordes av fem lameller som var 4 cm breda, och också bottendelen utgjordes av lameller. I bottendelen fanns det sex lameller som även de var 4 cm breda. Lamellerna gjorde så att insekterna obehindrat skulle kunna krypa in i boet. Boet fylldes med torra halmstrån. Takdelen till boet stack ut 4 cm på framsidan för att skydda från nederbörd. På baksidan sattes ett vinkelfäste fast så att boet skulle kunna monteras upp i fält. Slutligen målades



Bild 9: Den vuxna guldögonsländan. Foto: Lesley Wilson

boet i en matt rödbrun lack. Bona sattes upp på stolpar i humleodlingen, men även vid andra lägen som längst låg 100 m från odlingen. Totalt undersöktes 39 bon under de tre åren som försöket pågick, och då hittades det mellan 238 till 336 guldögonsländor per bo. Wenrauch (2008) drog slutsatsen att bon av detta slag kan vara till stor nytta för att öka närvaron av nyttodjur och bidra till den biologiska bekämpningen av skadedjur i humleodling.

4.3.4 Bottengrödor

Genom att använda sig av en stor variation växter i sitt odlingssystem bidrar man till mångfalden, och en större balans mellan skadegörare och nyttodjur. Det är inte meningen att få en odling helt fri ifrån skadedjur, då detta omöjliggör förekomsten av nyttodjur. Det är betydligt bättre att uppnå en balans mellan skadedjur och nyttodjur, och leva med att en viss grad av angrepp sker på plantorna. Många nyttoinsekter som är användbara i bekämpandet av bladlöss lever av nektar och pollen i det vuxna stadiet. Därför är det bra att ha rikligt med blommande växter intill sin odling, och då gärna med enkla öppna blommor. Då de vuxna djuren lockas till odlingen finns det stor sannolikhet att de lägger sina ägg och larver vid bladluskolonier och bidrar till bekämpningen. För att få nyttodjuren på plats så tidigt som möjligt är det viktigt att ha en lång blomning, till exempel med hjälp av vårblommande växter (Wirén, 2013).

Grasswitz & James (2009) har under 3 års tid undersökt vilken påverkan markvegetation har på skadegörare och deras naturliga fiender i humleodling. I försöksodlingen såddes en fröblandning med mycket blommande växter in för att gynna de naturliga fienderna. Under tre år såddes denna blandning årligen in i försöksodlingen. Denna

behandling jämfördes med en odling där marken mellan plantorna låg bar. Resultaten visade att markvegetation hade en positiv effekt på förekomsten av nyttodjur i humleodling. I bilaga 2, tabell 2 finns det en förteckning över blommande växter som är gynnsamma för nyttodjur.

4.3.5 Gröngödsling

Gröngödsling innebär att man använder sig av växter som på ett eller annat sätt förbättrar jordens struktur och näringsstatus. Det finns gröngödslingväxter som är kvävefixerande och de som har ett fördelaktigt rotsystem som luckrar upp och förbättrar jorden (Ögren, 2003). Inom växtfamiljen fabaceae (baljväxter) förekommer det ofta en symbios mellan växtens rötter och kvävefixerande *Rhizobium*-bakterier. Exempel på växter inom denna familj är klöver och lupin (Widén & Widén, 2008). Växter med ett strukturförbättrande rotsystem är till exempel honungsört. Gröngödsling leder till ett ökat mikroliv med mer motståndskraftiga växter som följd. Mullhalten ökar, och det blir ett förbättrat syreinhåll i jorden vilket påverkar huvudgrödan positivt. När man talar om gröngödsling brukar man dela in det i olika kategorier; hel- eller delårsgröda och botten-, mellan-, eller fånggröda (Ögren, 2003). I detta fall är det en bottengröda som är mest aktuell eftersom den sås in mellan huvudgrödan.

En bottengröda är oftast låg i växten, och sås in efter att huvudgrödan har vuxit en bit och etablerat sig. Om kvävefixerande växter väljs in i bottengrödan kan den bidra med gödsling, och den kan också förvirra skadegörare. Nyttodjur finner även boplatser i bottengrödan. Bottengrödan plöjs vanligen ner på hösten när den odlas på tyngre jordar, och då så sent som möjligt för att undvika urlakning av näringsämnen. Brukas bottengrödan ner för tidigt hinner nedbrytningen börja, och risken för urlakning ökar. Exempel på kvävefixerande gröngödslingväxter är lusern, klöver, vicker, lupin och sötväppling (Ögren, 2003).

4.3.6 Feromonfällor - Humlebladlus

Försök av Hartfield m. fl. (2001) har gjorts för att undersöka hur feromonfällor kan användas för att smitta bevingade hanar med den insektspatogena svampen *Verticillium lecanii* och sprida den vidare till kolonier på olika arter av *Prunus*, humlebladlusens vintervärd. Ur ett prov från en fälla med 16 bladlöss var det 5 av dem som spred infektionen vidare efter att de hade gått på sterila petri-skålar i 5 minuter, och 9 utav dem dog till följd av svampinfektionen. Lösel m.fl. (1996) har även gjort försök med kemikalier vars syfte är att avskräcka de bevingade bladlössen att landa på humleplantor. De satte även ut feromonfällor i syfte att fånga hanar på hösten innan de migrerade till vintervärderna. Ökad höjd på feromonfällorna gav

mindre fångster. Resultaten visade att kemikalierna hade effekt på de vårmigrerande bladlössen, men att metoden troligen skulle ses som ett komplement till den ordinarie bekämpningen.

4.3.7 Odlingshygien

De sjuka skott och blad som tas bort från plantorna bör oskadliggöras antingen genom nedgrävning eller förbränning. Detta eftersom både *S. humuli* och *Pseudoperonospora humuli* kan spridas från smittat material till friska plantor (Neve, 1991, Royle & Kremheller, 1981). Även skörderesterna kan vara smittkällor och bör tas om hand därefter.

4.3.8 Gödsling i ekologisk odling

Föreningen Humlebygget gödslar till stor del sin odling med organiskt gödsel, i detta fall stallgödsel. Gödselns ursprung varierar från år till år, men kommer antingen från häst- eller kostall (Andersson, 2014). För att få användas i ekologisk odling ställs det ett antal krav på den stallgödsel som läggs ut. Det är önskvärt att endast gödsel från ekologiska djurstallar används, men det finns undantag. Till dem hör gödsel från slaktsvin som hålls i storboxsystem med ströbädd, och även från nötproduktion som är integrerad och där ungdjuren går på spaltgolv. Förutom stallgödsel finns det andra gödslingsmetoder för ekologisk odling, till exempel gröngödsling, odling av kvävefixerande växter och användning av specialgödselmedel godkända för ekologisk odling (Ascard, 2014).

På jordbruksverkets hemsida svj.se finns texten *Gödselmedel för ekologisk odling 2014 specialgödselmedel och stallgödselmedel* där alla gödselmedel som är godkända för ekologisk odling är förtecknade.

4.3.9 Jordbearbetning

Jordbearbetning kan påverka markens mikroliv negativt i större eller mindre utsträckning. Daggmaskar, bakterier, svampar och andra smådjur som finns i jorden bryter ner organiskt material, och gör näringen tillgänglig för växten. Mikroorganismerna gör även så att jorden får en bättre struktur, med bättre luft- och vattenhållande förmåga. Vid jordbearbetning störs det känsliga mikrolivet, och många av de positiva fördelarna för jordens struktur och näringsinnehåll går förlorade. Inom den ekologiska odlingen strävar man efter att få ett rikt mikroliv i den jorden man odlar. Det kan uppnås genom tillförsel av organiskt material och så lite jordbearbetning som möjligt (Backlin & Bovin, 2005).

4.3.10 Omställning till ekologisk odling - karenstid

Eftersom humle är en perenn gröda är det 3 års karenstid innan den skördade produkten får kallas ekologisk. Under denna tid ska odlingen skötas enligt regler för ekologisk odling (Jordbruksverket, 2015).

5. Diskussion

Efterfrågan på ekologiska produkter ökar stadigt i dagens samhälle, och utbudet av nya ekologiska ölsorter blir större och större. Vid en omställning till ekologisk odling finns det olika faktorer som påverkar både föreningen Humlebyggets odling, men kanske även omgivningens uppfattning om humleodlingen, Näsumaölen och Humletorkan. Skulle föreningen Humlebygget odla sin humle ekologiskt skulle produkten få ett större ekonomiskt värde. Eftersom de är en ideell förening har de inga direkta krav på att gå med vinst, vilket kanske talar ännu mer för en omläggning till ekologisk odling. Ekologisk odling av humle förekommer redan i Sverige, och skörden håller tillräckligt hög kvalitet för att användas till ölbrygning. Ekologisk odling av humle förekommer dessutom i flera andra länder, bland annat i Finland (Muuttomaa, 2004). I och med att det inte finns några kemiska bekämpningsmedel registrerade för humle (Kemikalieinspektionen, 2015) skulle man kunna säga att odlingen lika gärna kan certifieras som ekologisk, eftersom det är frånvaron av kemiska bekämpningsmedel som är en av den ekologiska odlingens grundpelare.

Förslag på åtgärder

En av de åtgärder som kanske har störst påverkan på de olika skadegörarna i föreningen Humlebyggets odling är bevattning. Använder man sig av bevattningssystem när växterna riskerar att utsättas för torra stårks de och gör dem mer motståndskraftiga mot mjöldagg, bladlöss och spinnkvalster (Pettersson & Åkesson 2011, Sandhall, 2003). Dessa skadegörare påverkas negativt av bevattning, men det finns en viktig skadegörare inom humleodling som gynnas av väta och fuktiga förhållanden, nämligen humlebladsmöglet, *Pseudoperonospora humuli* (Granhall, 1952). Givetvis påverkas skadegörarna också av vilket bevattningssystem som används i odlingen. Används en bevattningsanläggning som sprider vatten på plantorna är det ännu viktigare med en noggrann bladgallring för att hindra fukt från att stanna på bladen. Skadegörare som spinnkvalster påverkas dock negativt av att få vatten på sig (Pettersson & Åkesson, 2011). Läggs en droppslang ut på marken vid plantorna är det mycket lite fukt som sprids vidare i bladverket, vilket skulle vara positivt vid en regnig och fuktig

sommar. Är det däremot en varm och torr sommar skulle bevattning med spridare kunna vara ett alternativ, men denna bevattningsmetod kan ha negativ påverkan på humlekottarna, beroende på vilket stadie plantorna befinner sig i. Det kan vara svårt att ha alla skadegörarens levnadsförhållanden i åtanke när man genomför en förebyggande åtgärd av detta slag. Därför är det viktigt att anpassa odlingsrutiner efter väder och de rådande förutsättningarna. Det är även viktigt att ha kunskap om de olika skadegörarnas livscyklar.

En av de enklaste åtgärder som presenteras i detta arbete är förbättrad odlingshygien i samband med borttagning av infekterade blad och skott. I samband med den manuella gallringen bör det infekterade materialet brännas eller grävas ner för att hindra spridning. Det kostar inget extra, och det kan ha betydande påverkan på spridningen av bladmögel och mjöldagg under odlingssäsongen.

Bottengrödor, som både är kvävefixerande och samtidigt lockar till sig nyttodjur skulle kunna bidra till ett växtskydd anpassat till ekologisk odling. Samtidigt innebär det en konkurrens mellan humleplantorna och bottengrödan om vatten och näring. Odling av bottengrödor kommer att kräva mer vatten, å andra sidan kan skuggande vegetation bidra till att fukten stannar längre i marken, något som inverkar negativt på mjöldagg (Pettersson & Åkesson, 2011). Fukt är dock gynnsamt för bladmögel (Granhall, 1952), och en viss problematik uppstår vid en sådan åtgärd. Ett tillvägagångssätt skulle kunna vara att inte så bottengrödor precis intill störarna. Om en radie jord runt humlestörarna hålls fri från växtlighet blir det svårare för fukt att stanna i bladverket, och det blir svårare för bladmögel att infektera. Blandas kvävefixerande växter in i bottengrödan bidrar detta till gödslingen, vilket kan vara ett sätt att minska konkurrensen mellan humlet och den insådda grödan. Detta beror dock på vilken näringsstatus gödseln som läggs ut i odlingen har, något som föreningen Humlebygget inte har några uppgifter på i dagens läge. Önskvärt hade varit att få reda på mer kring näringsstatus i odlingen, och vilka proportioner gödseln har som läggs ut. Först då går det att göra mer noggranna beräkningar kring gödselmängd och hur mycket kvävefixerande växter som skulle kunna sås in som bottengröda. Korrekt gödselmängd påverkar växters motståndskraft och friskhet, och är en viktig del av ekologisk odling. Det är även nödvändigt att få veta mer kring gödseln, och vilken typ av djurhållning den kommer ifrån. Lever djurhållningen inte upp till kraven i ekologisk odling är detta något som måste åtgärdas vid en eventuell omläggning. Eftersom syntetiska gödselmedel inte är tillåtna i ekologisk odling får de två givorna som läggs ut under säsongen ersättas av andra gödselmedel som är godkända enligt ekologisk odling.

Bottengrödorna konkurrerar också med ogräset, vilket gör att användningen av

jordfräs i odlingen kan minskas. Detta hade sparat både tid och resurser för föreningen, samtidigt som det skulle kunna ha en positiv inverkan på humleplantorna som odlas. Eftersom jorden bearbetas ett antal gånger per år i odlingen blir mikrolivet lidande, och en minskning av denna odlingsåtgärd hade verkat positivt för markens kvalitet, och i slutändan även för växterna i odlingen. Odling av bottengrödor skulle också kunna inverka positivt på hur humletorkans besökare uppfattar odlingen. Föreningen Humlebyggets odling är öppen för allmänheten, och evenemang som Humlets dag lockar människor från hela landet. Blommande växter och kanske även informationsskyltar om varför det finns bottengrödor i odlingen, och hur det påverkar odlingen kan ge ett både ett ökat upplevelsevärde, men även ett större pedagogiskt värde för besökarna.

Eftersom föreningen Humlebyggets odling är så pass småskalig kan det vara rimligt att genomföra mindre åtgärder i och runt odlingen som gynnar de naturliga fienderna. Exempel på dessa kan vara uppsättning av insektsbon i närheten av odlingen och plantering av tidigblommande växter, så som hassel, sälj och vårlökar. Att sätta tidiga vårlökar kring odlingen gör att nyttodjur snabbt kan hitta föda, då deras bytesdjur kanske inte ännu har angripit humlen. Dessa vårlökar ger ett vackert intryck för besökarna, samtidigt som de verkligen gör nytta. För att gynna förekomsten av nyckelpigor kan grästuvor och lövhögar lämnas orörda i närheten av odlingen, då dessa används som övervintringsplatser (Sandhall, 2003).

Höjden på humleplantorna gör att nyttodjuret har en ännu viktigare roll, då det hade varit svårt att komma åt att bekämpa med eventuella växtskyddsmedel. Då är det ännu viktigare att det finns många naturliga fiender som kan krypa högt upp i plantorna och äta upp bladlöss och kvalster. Detta gäller särskilt när kottarna angrips, då skadegörarna sitter mycket svåråtkomligt till. Stor vikt bör läggas vid förebyggande åtgärder, och att kontroll tas innan humleplantorna har vuxit sig alltför stora.

För att kunna odla humlen ekologiskt med framgång krävs det att odlingen observeras noga dagligen, så att man står beredd med eventuella åtgärder innan angrepp har gått för långt. Odlingen sköts dock ideellt, och det är svårt att få tiden att räcka till. Mer tid hade behövt läggas i odlingen på observation och mätningar, men i dagens läge kan det vara svårt. Tidsbrist är ett problem inom skötseln av odlingen.

Sort

I utlandet pågår det hela tiden förädlingsarbete för att få fram sorter med minskad mottaglighet för sjukdomar (Neve, 1991). Problematiken med sortval ligger återigen i den

småskaliga svenska humleodlingen. Sedan förädlingsarbetet som pågick under 1900-talets första hälft har inga nya sorter anpassade till det svenska klimatet tagits fram. Detta kan komma att ändras, då insamling av gamla svenska sorter har skett, och en genbank i Alnarp har etablerats. Dessa gamla svenska sorter, som under århundradens gång möjligtvis har anpassat sig till det nordiska klimatet är lovande för framtida humleproduktion. Förutom Svalöf 85 "Mauritz" har det fram tills nu inte funnits några andra sorter att välja på som är anpassade till det svenska klimatet. Det hade varit önskvärt att ha tillgång till ett antal olika sorter som skiljer sig i mognadstid och smak. Föreningen Humlebygget skulle kunna välja ut ett antal sorter från genbanken för att bredda sitt sortiment, och eventuellt få både tidigare och senare skördar. Detta hade gjort att föreningen Humlebygget, och svensk humleodling överlag, skulle kunna erbjuda ett bredare sortiment av närproducerad humle. Förutom variation i smak skulle sorter som är resistent mot exempelvis mjöldagg och bladmögel vara önskvärda.

Humlebladlusen *Phorodon humuli*

När man söker i litteraturen på *Phorodon humuli* finns det oerhört mycket information att hämta. Detta är en stor skadegörare bland humle, både i odlingen i Näsrum och utomlands. Förutom naturliga fiender och växter i god kondition kan det även vara bra att ha livscykeln för *P. humuli* i åtanke när man ska planera sitt integrerade växtskydd. *P. humuli* övervintrar som ägg på olika arter av *Prunus* spp. , så att ta bort de träd och buskar av *Prunus* spp. som finns i närheten kan vara en god idé. Eftersom *P. humuli* kan flyga mellan 16-32 km (Campbell, 1977) är det ett stort, för att inte säga ogenomförbart, arbete att rensa ut alla *Prunus*-växter helt. Finns det däremot ett större buskage i närheten av odlingen skulle det kunna tas bort, så att man undviker en alltför närliggande förökningskälla. Buskaget kan då ersättas med växter som har tidig blomning, så som hassel och sälg, för att gynna nyttodjuret.

Växtföljd

De plantor som används i odlingen är cirka 20 år gamla, vilket kan påverka plantornas friskhet och skick. En viktig beståndsdel i ekologisk odling är just en bra växtföljd, och det kan tänkas att plantorna hade behövts förnyas och odlas på en annan jord för att få friskare växter i odlingen. Problemet ligger i att det inte finns mer mark tillgänglig för föreningen att odla på, vilket annars hade kunnat vara ett alternativ för att höja skördarna på humleplantorna och ytterligare motivera en omläggning till ekologisk odling. I framtiden skulle det kanske gå

att utöka odlingen, förutsatt att tid, mark och arbetskraft finns i större utsträckning än vad det gör idag.

Feromonfällor

I dagsläget finns det i Sverige inte några företag som säljer feromonfällor för humlebladlusen, men det kan vara intressant att fundera kring. I länder med större humleodling finns möjligheten att använda sig av denna teknik, där den mer fungerar som ett komplement till den ordinarie bekämpningen. I framtiden är det ingen omöjlighet att feromonfällor av detta slag kommer till Sverige, men då krävs det en betydligt större efterfrågan än vad som finns idag.

Humleodling i Sverige bedrivs idag i en mycket liten skala. Intresset för svenskodlad humle blir dock större och större, med betoning på närproducerat och ekologiskt. Detta gör att humle har möjlighet att bli en allt vanligare gröda, förutsatt att kunskapen om växtslaget utvecklas och sprids. Det är inte troligt att det går att konkurrera med utländska producenter i fråga om kvantitet, i den frågan har länder som Tyskland och USA ett alltför stort försprång. Svensk humle får förmodligen främst ses som en mer exklusiv vara, där mervärden som närproducerat och kvalitet är argument nog för att bryggerierna ska vara intresserade.

Humle har gått från att vara en lagstadgad gröda till att helt försvinna under 1900-talets första hälft (Paulin, 1996). Hård konkurrens ledde till att odlingar lades ner, och humleodlarnas kunskap föll till viss del i glömska. Kunskap om humleodling i det nordiska klimatet är kanske en av de viktigaste pusselbitarna som behövs för att denna gröda ska finna sin plats i Sverige. Det råder ingen brist på litteratur om humleodling från länder som USA, England och Tyskland. Där pågår hela tiden forskning kring detta växtslag, som i de länderna har en stor ekonomisk betydelse. Ekologisk odling av humle bedrivs redan i de flesta producerande länder, så en del erfarenheter och kunskaper finns att hämta. Problemet ligger i att resultat i studier och rekommendationer från utlandet inte är helt applicerbara på svensk humleodling, eftersom vi i Sverige har ett annat klimat. Mer forskning och praktiska erfarenheter i det nordiska klimatet är absolut nödvändigt för att få svensk humleodling att växa.

6. Slutsats

- De åtgärder som föreningen Humlebygget kan vidta för att närma sig ett ekologiskt odlingssystem är främst att börja använda sig av bevattning, gynna de naturliga fienderna, så in kvävefixerande insektslockande bottengrödor och förbättra odlingshygien. Ett viktigt steg är även att se över gödselmedlen så att de är godkända enligt regler för ekologisk odling.
- Det behövs betydligt mer kunskap om humleodling i nordiskt klimat för att kunna utveckla bättre odlingssystem.

7. Referenslista

- Ascard, J. (2014). *Gödselmedel för ekologisk odling 2014, Specialgödselmedel och stallgödsel*. <http://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/odling/trycksaker-8/vaxtodling-2/ekologisk-vaxtodling/vaxtnaring-2/p7112.html> (2015-01-05).
- Backlin, A., Bovin, H. (2005). *Jord i god kultur | Allmänt - Ekologisk växtodling - Växtodling* <http://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/jord-i-god-kultur.html> (2015-01-07).
- Campbell, C. a. M. (1977). Distribution of damson-hop aphid (*Phorodon humuli*) migrants on hops in relation to hop variety and wind shelter. *Ann. Appl. Biol.* 87, 315–325.
- Chinery, M. (1988). *Insekter i Europa*. London, William Collins Sons & Co. Ltd.
- Coley-Smith, J.R. (1962). Overwintering of hop downy mildew *Pseudoperonospora humuli* (Miy. and Tak.) Wilson. *Ann. Appl. Biol.* 50, 235–243. doi:10.1111/j.1744-7348.1962.tb06006.x (2014-11-25).
- Dyntaxa (2014). <https://www.dyntaxa.se/> (2014-12-16).
- Eastop, V.F. (1981). The wild hosts of aphid pests “I” Thresh J.M. *Pests, Pathogens and Vegetation*. Boston, London, Melbourne, Pitman Advanced Publishing Program.
- Gent, D.H., Nelson, M.E., Grove, G.G., Mahaffee, W.F., Turechek, W.W., Woods, J.L. (2012). Association of Spring Pruning Practices with Severity of Powdery Mildew and Downy Mildew on Hop. *Plant Dis.* 96, 1343–1351. doi:10.1094/PDIS-01-12-0084-RE (2014-11-19).
- Granhall, I. (1952). *Svensk humle: dess odling och användning*. Stockholm, LT
- Grasswitz, T.R., James, D.G. (2009). Influence of hop yard ground flora on invertebrate pests of hops and their natural enemies. *J. Appl. Entomol.* 133, 210–221. doi:10.1111/j.1439-0418.2008.01336.x (2014-11-13).
- Hartfield, C.M., Campbell, C.A.M., Hardie, J., Pickett, J.A., Wadhams, L.J. (2001). Pheromone Traps for the Dissemination of an Entomopathogen by the Damson-hop Aphid *Phorodon humuli*. *Biocontrol Sci. Technol.* 11, 401–410. doi:10.1080/09583150120055817 (2014-11-14).
- Humlegården i Näsum AB (2014). *Humletorkan*. <http://www.humletorkan.com/index2.htm> (2014-11-19).
- Humleodling vid Humletorkan, Näsum 2013*. (2013). Film.
- Jary, S.G. (1936). The Major Insect Pests of Hops. *J. Inst. Brew.* 42, 186–190. doi:10.1002/j.2050-0416.1936.tb05645.x (2014-11-21).
- Jordbruksverket (2014a). *EU:s marknadsreglering för humle*. <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/handel/jordbruksgrador/eusmarknadsre>

- gleringforolikajordbruksgrodor/eusmarknadsregleringforhumle.4.51c5369e120aee363f080001064.html (2014-18-11).
- Jordbruksverket (2014b). *Vad är ekologisk produktion?*
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/ekologiskodling/vadarekologiskproduktion.106.510b667f12d3729f91d80008069.html> (2015-01-05).
- Jordbruksverket (2014c). *Växtskydd i ekologisk odling.*
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/ekologiskodling/vaxtskydd.106.510b667f12d3729f91d80008122.html> (2015-01-05).
- Jordbruksverket (2014d). *Rovkvalster*
<https://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ettriktodlingslandskap/ma ngfaldpaslatten/nyttodjur/rovkvalster.4.373db8e013d4008b3a180002793.html> (2014-11-26)
- Jordbruksverket (2015e), skriftlig kommunikation (2015-02-09).
- Karlsson-Strese, E.-M. (2011). *Humle (Humulus lupulus L.) - Omskriven, älskad och kontrollerad.* Fakta Trädgård-Fritid. Uppsala, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Karlsson-Strese, E.M., Tollin, C. (2008). Humle finns i öl av “fel” skäl. *Forskning och Framsteg* 3, 30–35.
- Kemikalieinspektionen (2014). *Bekämpningsmedelregistret.*
<http://webapps.kemi.se/BkmRegistret/Kemi.Spider.Web.External/Anvaendningsomraa de#8dc14785-23eb-4dcf-a97f-afbce97e9bbd> (2015-01-05).
- Kuepper, G. (2005). *Hops: Organic Production.* <https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=87> (2015-02-07).
- Lösel, P.M., Lindemann, M., Scherkenbeck, J., Maier, J., Engelhard, B., Campbell, C.A.M., Hardie, J., Pickett, J.A., Wadhams, L.J., Elbert, A., Thielking, G. (1996). The Potential of Semiochemicals for Control of *Phorodon humuli* (Homoptera: Aphididae). *Pestic. Sci.* 48, 293–303. doi:10.1002/(SICI)1096-9063(199612)48:4<293::AID-PS479>3.0.CO;2-5 (2014-11-14).
- Månsson, S. (2014). Humleodling i större skala på Spännaregården. *Viola* Nr. 10 s.s 22-25.
- Muuttomaa, E. (2004). Odling av ekologisk humle i Finland. *Forskningsnytt.* 1, 26–27.
<http://www.slu.se/Documents/externwebben/centrumbildningar-projekt/epok/Publikationer/Fnytt/fnytt104.pdf> (2015-03-11).
- Neve, R.A. (1991). *Hops*, First edition. ed. London, Chapman and Hall.
- Paulin, T. (1996). *Humlegården - historia och nutid.* Näsum, Föreningen Humlebygget.
- Pettersson, M.L., Åkesson I. (2011). *Trädgårdens Växtskydd.* Stockholm, Natur och Kultur.

- POM, 2014. *POMs humle på plats i Alnarp*. <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/programmet-for-odlad-mangfald-pom/bevarande/nationell-genbank-for-vegetativt-forokade-vaxter/nationella-genbanken-i-alnarp/poms-humle-pa-plats-i-alnarp/> (2014-12-12).
- Royle D.J., Krehmeller H.T.H. (1981). Downy Mildew of the Hop "I": Spencer D.M. *The Downy Mildews*. London, Academic Press, ss. 395-419.
- Sandhall Å. (2003). *Vänner och fiender i trädgården : småkryp till nöje, nytta och nackdel*. Stockholm, Interpublishing.
- Strese, E.-M., K., Lundström, M., Hagenblad, J., Leino, M.W. (2014). Genetic Diversity in Remnant Swedish Hop (*Humulus lupulus* L.) Yards from the 15th to 18th Century. *Econ. Bot.* 68, 231–245. doi:10.1007/s12231-014-9273-8 (2014-12-04).
- Vostrel, J. (2013). Protection of organic Saaz hops against two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) with the help of released predatory mites *Typhlodromus pyri* Scheuten. *Acta Hort.* 103–108.
- Weihrauch, F. (2005). Evaluation of a damage threshold for two-spotted spider mites, *Tetranychus urticae* Koch (Acari : Tetranychidae), in hop culture. *Ann. Appl. Biol.* 146, 501–509. doi:10.1111/j.1744-7348.2005.040163.x (2014-12-04).
- Wenrauch, F. (2008). Overwintering of common green lacewings in hibernation shelters in the Hallertau hop growing area. *Bull. Insectology* 61, 67–71. <http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol61-2008-067-071weihrauch.pdf> (2015-03-11).
- Widén B., Widén M. (2008). *Botanik - systematik, evolution, mångfald*. Studentlitteratur AB.
- Wirén, E. (2013). *Faktablad om ekologisk odling 14: Locka trädgårdens flygande vänner*. http://www.tradgard.org/kunskap/kunskapsbank/faktabladen/14_locka_flygande.pdf (2014-11-26).
- Woods, J.L., Dreves, A.J., James, D.G., Lee, J.C., Walsh, D.B., Gent, D.H. (2014). Development of Biological Control of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and *Phorodon humuli* (Homoptera: Pemphigidae) in Oregon Hop Yards. *J. Econ. Entomol.* 107, 570–581. doi:10.1603/EC13488 (2014-11-13).
- Ögren, E. (2003). *Gröngödsling i ekologisk grönsaksodling | Kurspärm ekologisk grönsaksodling*. <http://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/grongodsling-i-ekologisk-gronsaksodling.html> (2014-12-05).
- Östensson, H. (2014). *Stort intresse för nygammal gröda*. <http://jordskog.com/2014/05/gunilla-odlar-nygammal-groda-pa-hojden/> (2015-02-22).

Bilder

Bild nummer 1, 4 och 8 är licensierad under Creative Commons attribution-noncommercial-sharealike 2.0 generic (CC BY-NC-SA 2.0). Alla rättigheter är förbehållna upphovsmannen för bilden. En kopia av licensen finns att hämta på

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/>

Bild nummer 2 och 9 är licensierad under Creative Commons attribution-noncommercial-noderivs 2.0 generic (CC BY-NC-ND 2.0). Alla rättigheter är förbehållna upphovsmannen för bilden. En kopia av licensen finns att hämta på

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/>

Bild nummer 3 är licensierad under Creative Commons attribution-sharealike 2.0 generic (CC BY-SA 2.0). Alla rättigheter är förbehållna upphovsmannen för bilden. En kopia av licensen finns att hämta på

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>

Bild nummer 6 är licensierad under Creative Commons attribution 2.0 generic (CC BY 2.0). Alla rättigheter är förbehållna upphovsmannen. En kopia av licensen finns att hämta på

<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>

Bild nummer 5 och 7 är licensierad under Creative Commons attribution-noncommercial 2.0 generic (CC BY-NC 2.0). En kopia av licensen finna att hämta på

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>

Muntliga källor

Andersson, G. (2014). Personlig kommunikation, intervju. 2014-11-27

8. Bilagor

Bilaga 1

Intervjuformulär, föreningen Humlebygget

1. Beskriv arbetet i odling under ett helt år, månad för månad.
2. Beskriv växtplatsen. Är det till exempel blåsigt eller skyddat, lerigt eller sandigt?
3. Hur bearbetas jorden?
4. Vad använder ni för gödselmedel?
5. Vad har ni för åtgärder mot ogräs?
6. Vad använder ni er av för växtmaterial?
7. Vad känner ni till om sortens egenskaper?
8. Hur bevattnas odlingen?
9. Finns det en växtföljd?
10. Vilka skadegörare har ni problem med?
11. Hur hanteras de i odlingen?
12. Hur hanteras smittat material?
13. Har ni övervägt att börja odla ekologiskt?

Bilaga 2

Tabell 2. Växter med positiv inverkan på nyttoinsekter.
Förslag på växter har tagits från Wirén, 2013.

Blågull	<i>Polemonium caeruleum</i>	Perenn
Blå bolltistel	<i>Echinops bannaticus</i>	Årnuell
Dill	<i>Anethum graveolens</i>	
Doftklöver	<i>Trifolium resupinatum</i>	
Färgkulla	<i>Anthemis resupinatum</i>	
Gullris	<i>Solidago sp.</i>	
Gurkört	<i>Borago officinalis</i>	
Hallon	<i>Rubus idaeus</i>	
Honungsfacelia	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	
Ljung	<i>Calluna vulgaris</i>	
Koriander	<i>Coriandrum sativum</i>	
Kransveronika	<i>Veronicastrum virginicum</i>	
Mattram	<i>Tanacetum parthenium</i>	
Plister	<i>Lamium sp.</i>	
Prins Gustafs öga	<i>Nemophila menziesii</i>	
Ringblomma	<i>Calendula officinalis</i>	
Röllika	<i>Achillea sp.</i>	
Silverax	<i>Actaea sp.</i>	
Slöjsilja	<i>Ammi majus</i>	
Spirea	<i>Spirea sp.</i>	
Stenört	<i>Alyssum sp.</i>	
Stjärnflocka	<i>Astrantia sp.</i>	
Sumpört	<i>Limnanthes douglasii</i>	
Sömmtuta	<i>Eschscholzia californica</i>	
Sötväppling	<i>Melilotus sp.</i>	
Tibast	<i>Daphne sp.</i>	
Vallmo	<i>Papaver sp.</i>	