



Bins välfärd

Hur en hållbar bihållning ser ut

Evelina Conradsson

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Etologi och djurskydd (kandidat)
Uppsala 2026



Bins välfärd: Hur en hållbar bihållning ser ut

Bee welfare: What sustainable bee keeping looks like

Evelina Conradsson

Handledare:	Claes Anderson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Examinator:	Lisa Lundin, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grundnivå, G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i Biologi
Kurskod:	EX0867
Program/utbildning:	Etologi och djurskydd (kandidat)
Kursansvarig inst.:	Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2026
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	Bi, bivälfärd, hållbar bihållning, bins intelligens

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd

Sammanfattning

Honungsbiet (*Apis mellifera*) finns över hela världen och har i tusentals år uppskattats för sin honung och pollinering. Trots detta innebär modern kommersiell biodling stora utmaningar för binas välfärd. Denna studie belyser centrala hot mot binas hälsa, såsom parasiter, bekämpningsmedel, näringsbrist från monokulturer och ingripande biodlingsmetoder. Nya ramverk som ApisRAM, One Health och naturlig biodling förespråkar ett byte från produktionsfokuserade metoder till mer övergripande tillvägagångssätt som tar hänsyn till binas hälsa, naturliga beteenden och potentiella känsloliv. Att se honungsbin som kognitivt avancerade och socialt komplexa organismer stärker det etiska ansvaret att förbättra deras välfärd genom vetenskapsbaserade och hållbara metoder.

Nyckelord: Bi, bivälfärd, hållbar bihållning, bins intelligens.

Abstract

The honey bee (*Apis mellifera*) is found worldwide and has been valued for its honey and pollination services for thousands of years. However, modern commercial beekeeping presents significant welfare challenges. This study explores key threats to bee health, including parasites, pesticide exposure, nutritional deficits from monocultures, and invasive management practices. In response, emerging frameworks such as ApisRAM, One Health, and natural beekeeping advocate for a transition from production driven methods to broader approaches that consider bee health, natural behavior, and potential sentience. Recognizing honey bees as cognitively capable and socially complex organisms emphasizes the ethical responsibility to promote their welfare through science based, sustainable practices.

Keywords: Bee, bee welfare, sustainable bee keeping, bee intelligence

Innehållsförteckning

Förkortningar	5
1. Inledning	6
1.1 Honungsbiet	6
1.2 Hur ser binäringen ut	7
1.3 Varför välfärd är viktigt	7
1.3.1 En annan tappning på kognition och välfärd	8
2. Syfte och frågeställningar	10
3. Material och metod	11
4. Resultat	12
4.1 Välfärdens utmaningar	12
4.1.1 Parasiter	12
4.1.2 Monokulturer	13
4.1.3 Bekämpningsmedel	14
4.1.4 Bihållningen	16
4.2 Befintlig välfärdspraktik och hållbarhet	17
4.2.1 Olika förhållningsregler	17
5. Diskussion	22
5.1 Vikten av biologiskt mångfald	22
5.2 Naturlig bihållning	22
5.3 Kognition och känslighet	23
5.4 Befintliga ramverk	24
5.5 Olika perspektiv	25
5.5.1 Samhällsperspektiv	25
5.5.2 Etiskt perspektiv	26
5.5.3 Hållbarhetsperspektiv	26
5.6 Metodkritik	26
5.7 Mer forskning behövs	26
6. Slutsats	28
7. Populärvetenskaplig sammanfattning	29
8. Referenser	31

Förkortningar

Förkortning	Betydelse
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet
HBWP	Honey Bee Welfare Practices

1. Inledning

Välfärden i djurhållningen inom produktion är ett omtalat ämne men en art som kräver mer kunskap och diskussion är det europeiska honungsbiet (*Apis mellifera*).

1.1 Honungsbiet

Honungsbi är en art som är utbredd över hela världen och har använts i tusentals år för dess honung (Michener, 2007). Bin betraktas som så kallade superorganismer, vilket innebär att den enskilda individen inte representerar alla artens beteendemässiga och ekologiska variationer (Garrido *et al.*, 2019). Bisamhället fungerar som en enda enhet med social hierarki och arbetsdelning som exempelvis arbetare och drönare (Garrido *et al.*, 2019). Honungsbiet är en social art av bin (Nouvian *et al.*, 2016). De skyddar deras kupa och koloni mot potentiella hot som till exempel andra insekter eller människor (Nouvian *et al.*, 2016).

Pollinatörer, som exempelvis bin, transporterar pollen mellan olika växter vilket gör att växternas gener blandas och skapar nya variationer (Wessinger, 2021). Större genetisk variation leder till större biologisk mångfald, vilket är viktigt för att det till exempel skapar motståndskraftiga populationer, förhindrar ekosystemkollaps, bidrar till en anpassningsförmåga och evolutionär utveckling (Harrison *et al.*, 2014; Cheng *et al.*, 2024).

För att kommunicera med andra individer i kupan, till exempel var det finns resurser som pollen och nektar, använder sig bin av speciella rörelsemönster (von Frisch, 1993). Det finns två olika sorters rörelsemönster, vagningsdans och cirkeldans (von Frisch, 1993). Vagningsdans används när resurserna är längre än 100 meter bort medan cirkeldans används om de är mindre än 100 meter bort (von Frisch, 1993). Sättet danserna utförs på, exempelvis hastighet eller riktning, beskriver hur långt bort och i vilken riktning resurserna befinner sig (von Frisch, 1993).

Honungsbin är mycket renliga och har en stark motivation att städa bort sjuka eller döda bin och larver ur kupan, detta görs snabbt och effektivt för att förhindra smittspridning och bibehålla en god hälsa (Arathi *et al.*, 2000). Renligheten gäller också avföring då de flyger ut ur kupan för att utföra sina behov (Cole *et al.*, 2021).

Svärmnings är ett vanligt förekommande beteende hos bin och innebär att en stor mängd bin från kupan ger sig iväg för att hitta ny bosättning (Garrido *et al.*, 2019). Detta beteende kan ha många olika orsaker (Garrido *et al.*, 2019). Om en koloni svärmar kan det bero på att det är för lite utrymme i kupan, men det kan också bero på att drottningen är för gammal och svag så att hennes feromoner inte når ut till hela kupan (Winston *et al.*, 1991). Sjukdom och stress kan också vara en utlösande faktor, men det är inte vanligt förekommande (Traynor *et al.*, 2014).

1.2 Hur ser binäringen ut

Historiskt sett samlades honungen in från vilda kolonier, men allteftersom utvecklingen gick framåt uppfanns mer effektiva sätt att hålla och skörda honungen vilket ledde till en kommersiell produktion av olika sorters biprodukter (Michener, 2007). Bin är viktiga delvis på grund av att de används som kommersiella pollinatörer inom jordbruket (Gisder *et al.*, 2017). Världens pollinatörer pollinerar 71 av 100 grödor som bidrar till 90% av världens matproduktion (Green & Ginn, 2014). Det globala årliga ekonomiska värdet av pollinering uppskattades till 153 miljarder euro, men honungsbins pollineringsstjänster har en betydligt större ekonomisk betydelse än enbart försäljningen av biprodukter (Chauzat *et al.*, 2013). Cirka 200 000 ton honung importerades till EU-länderna och cirka 90 000 ton exporterades från EU-länderna under 2010, med Tyskland i toppen av både import och export av honung (Chauzat *et al.*, 2013). Människans sätt att hålla bin har dock skapat många problem för biet (Pettis *et al.*, 2013; Cohen *et al.*, 2021). Monokulturer, bekämpningsmedel och skötsel är några av dessa problem och dessa behöver åtgärdas för att kunna skapa en hållbar bihållning (Pettis *et al.*, 2013; Cohen *et al.*, 2021).

1.3 Varför välfärd är viktigt

Ryggradslösa djur som exempelvis biet utgör den största delen av alla djur på planeten och när djurs välfärd diskuteras måste dessa inkluderas (Mather, 2023). Människor är däggdjur vilket leder till att fokuset legat på att lära oss om de djur som är oss mest lika (Mather, 2023). Om fokuset i stället skulle vara mer på de djur som man inte vet något om, är detta ett steg mot att kunna bry sig om och ta hand om de djuren (Mather, 2023). Människor har svårt att se ryggradslösa djur som intelligenta och komplexa varelser men studier bevisar motsatsen (Mather, 2023). Ryggradslösa djurs intelligens och komplexitet har börjat undersökas mer, men den vetenskapliga slutsatsen kan uppfattas som tvetydigt och resultaten

uppfattas olika av olika personer (Allen-Hermanson, 2008). En studie utförd på humlor visade att de utför ett slags lekbeteende då de gavs tillgång till tråkolor (Galpayage Dona *et al.*, 2022). Beteendet ansågs inte ha någon funktionalitet förutom att aktiviteten var belönande i sig (Galpayage Dona *et al.*, 2022). Viktigt att nämna är att försöken utfördes med så få stressorer som möjligt genom att tillhandahålla fri tillgång till mat, minimal hantering, tillräckligt med utrymme och tillgång till social kontakt med artfränder (Galpayage Dona *et al.*, 2022). Resultaten från denna studie stödjer uppfattningen att de upplever positiva känslomässiga tillstånd (Galpayage Dona *et al.*, 2022). Att dessa djur kan känna positiva känslor innebär att de också kan uppleva lidande, vilket gör deras välfärd relevant. För att skydda dem krävs forskning och större medvetenhet, även om de inte liknar oss människor (Mather, 2023).

1.3.1 En annan tappning på kognition och välfärd

Djurs välfärd beror i grunden på deras kognitiva behov, i motsats till nuvarande regelverk som främst fokuserar på att tillgodose deras fysiska behov för att säkerställa god hälsa och ett normalt mentalt och fysiskt tillstånd (Duncan & Petherick, 1991). Om djurens kognitiva behov uppfylls, kommer detta i allmänhet att skydda deras fysiska behov (Duncan & Petherick, 1991). Det hävdas att även i vissa fall där de kognitiva behoven inte skyddar de fysiska behoven, har det eventuellt ingen betydelse ur ett välfärdsperspektiv (Duncan & Petherick, 1991).

För att ytterligare förklara kan man likna det med mänsklig sjukdom, där det påpekas att välbefinnandet endast påverkas negativt när en person känner sig sjuk, vet att hen är sjuk eller till och med tror att hen är sjuk, vilket alla är kognitiva processer (Duncan & Petherick, 1991). Det diskuteras även kring innebörden för djurs välfärd beroende på deras kognitiva förmågor (Duncan & Petherick, 1991). Hur mycket djur faktiskt lider beror på hur medvetna de är om sina egna känslor, som rädsla, frustration och smärta, när de beter sig på sätt som visar att de lider (Duncan & Petherick, 1991). På samma sätt anses djurs förmåga att tänka på objekt eller händelser som inte är direkt närvarande påverka graden av frustration de upplever när det faktiska objektet eller händelsen saknas, men tanken om det finns kvar (Duncan & Petherick, 1991). Slutligen antyds att noggranna experiment kan göra det möjligt att fastställa hur negativt djur upplever dessa tillstånd (Duncan & Petherick, 1991).

Honungsbin är inte bara viktiga för vår matproduktion utan är också komplexa och sociala djur med tydliga kognitiva och emotionella förmågor. Det finns starka både av etiska och ekologiska skäl att ta deras välfärd på allvar. För att uppnå

detta krävs förändringar i synen på, forskning om och hantering av dessa fascinerande insekter.

2. Syfte och frågeställningar

Denna studie undersöker hur statusen är på välfärd och hälsa för honungsbin inom kommersiell produktion och hur vi skapar en hållbar bihållning, samt vilken roll bins välfärd spelar för detta. Frågeställningarna som undersöks är:

1. Hur är statusen på välfärden för honungsbin inom kommersiell produktion?
2. Hur skapar vi en hållbar bihållning, och vilken roll spelar bins välfärd för detta?

3. Material och metod

Denna litteraturstudie har fokuserat på att kritiskt granska studier som undersökt bins välfärd, dess hållbarhet och dess betydelse för biologisk mångfald. Databaserna Google Scholar och Primo användes för att söka litteratur. Sökord som använts är bland annat: bee, bee welfare, sustainable beekeeping och bee intelligence. Även referenserna i de artiklar som hittats har undersökts för att hitta ytterligare information. Icke-vetenskaplig litteratur valdes ut och inkluderades i studien för att ge en praktisk insikt i specifika metoder som exempelvis tillämpning av naturliga bihållning, vilket kompletterade den teoretiska forskningen. Fler icke-vetenskapliga källor kunde använts för djupare insikt i de praktiska metoderna med bihållning, för att sedan kunnat jämföra dessa med källor av vetenskaplig grund. Sökresultaten bidrog till över 60 källor, men totalt användes 53 källor i studien varav 52 utgjordes av vetenskapliga artiklar och en var en icke-vetenskaplig. Vid urvalsprocessen påträffades flera icke-vetenskapliga källor som valdes bort då de bedömdes ha bristande kvalitet och vetenskaplig grund.

4. Resultat

4.1 Välfärdens utmaningar

4.1.1 Parasiter

Parasiter är ett stort problem för honungsbiet inom kommersiell produktion, och de är en av de främsta orsakerna till de rapporterade höga förlusterna av bisamhällen globalt (Potts *et al.*, 2010). Binas välfärd är en komplex fråga som påverkas av flera samverkande faktorer, där parasiter spelar en central roll i att försvaga både enskilda bin och hela kolonin som en superorganism (Garrido, *et al.*, 2019).

4.1.1.1 Varroakvalster

En av de vanligaste och farligaste parasiterna är varroakvalster (*Varroa destructor*), ett ektoparasitiskt kvalster som tar sig in i larvernas celler och försvagar dem genom att ta deras näring (Iorizzo *et al.*, 2022). Varroa agerar som en vektor för flertal olika virus, däribland Deformed Wing Virus som deformerar vingarna och skapar stora problem då kolonin är beroende av flygkunniga bin (Iorizzo *et al.*, 2022). Varroakvalster kan spridas genom att infekterade bin tar sig till nya platser under svärmning (Ibrahim & Dénes, 2022). Det kan också spridas genom att infekterade bin träffar på andra bin på olika platser som exempelvis vid delade födokällor eller med hjälp av driftande bin som råkar flyga in i fel kupa (Ibrahim & Dénes, 2022). En infekterad koloni klarar sig oftast inte längre än några år utan behandling (Garrido *et al.*, 2019). Det finns dock naturligt resistent kolonier av honungsbin som studeras (Hawkins & Martin, 2021).

4.1.1.2 Amerikansk yngelröta

Amerikansk yngelröta är en vanlig sjukdom som drabbar honungsbiet och sprider sig snabbt mellan olika bisamhällen (Chauzat *et al.*, 2013; Matović *et al.*, 2023). Sjukdomen orsakas av en bakterie (*Paenibacillus larvae* (*P. larvae*)) som infekterar honungsbilärver genom att larverna intas av endosporer från parasiten under de första 36 timmarna efter kläckning (Matović *et al.*, 2023). Bakterierna växer i larvens tarm, förstör tarmväggen och sprider sig till blodet, vilket leder till larvens död (Matović *et al.*, 2023). En enda död larv kan innehålla över en miljard

endosporer, som kan förbli infektiösa i årtionden i olika material i bikupan (Matović *et al.*, 2023). Spridning sker genom infekterade larver, döda larver, kontaminerad mat, svärmning, bristfälliga skötselrutiner med kontaminerad utrustning, förorenade vattenkällor och handel med bisamhällen (Matović *et al.*, 2023).

4.1.1.3 *Nosema spp.*

Det finns två arter av mikrosporidierna *Nosema spp.*, *N. apis* och *N. ceranae*, som drabbar honungsbin (Gisder *et al.*, 2017). Mikrosporidier är specialiserade sporbildande svampar som är anpassade till att leva inuti cellerna (Gisder *et al.*, 2017). Infektionen med *N. apis* och *N. ceranae* börjar med att ett vuxet honungsbi får i sig infektiösa sporer (Gisder *et al.*, 2017). Dessa sporer växer i mellantarmen och om sporens polartråd tränger in i en värdcell injiceras sporoplasman (Gisder *et al.*, 2017). Efter injektionen tar det cirka 96 timmar innan de första nya sporer produceras av den infekterade cellen (Gisder *et al.*, 2017). Sporererna frigörs i tarmlumen genom att cellen spricker och lämnar sedan biets kropp via avföringen (Gisder *et al.*, 2017). Tunga infektioner av *Nosema spp.* kan leda till dysenteri hos vuxna bin, vilket innebär att vattnig, gulbrun avföring kan ses på kupans väggar eller vid kupans ingång (Sulborska *et al.*, 2019). Detta innebär också att kolonierna är försvagade, eftersom smittan påverkar binas förmåga att bryta ner och ta upp näring, vilket i sin tur leder till kortare livslängd (Sulborska *et al.*, 2019). Problem med drottningen såsom minskad äggläggning eller död kan också vara ett tecken på att en koloni är infekterad (Sulborska *et al.*, 2019). Bin med diarré kan alltså visa ett onormalt avföringsbeteende och göra sina behov inne i kupan, vilket resulterar i fekala fläckar på vaxkakor och ramar (Gisder *et al.*, 2017). Kolonikamrater som rengör dessa fläckar får i sig *Nosema*-sporer och blir då infekterade (Gisder *et al.*, 2017). Infekterade bin kan visa ökad aktivitet trots nedsatt orienteringsförmåga och försvagat immunförsvar, samt en minskad livslängd (Gisder *et al.*, 2017).

4.1.2 Monokulturer

Monokulturer inom jordbruket, de system där stora odlingar består av endast en växtart, medför flera problem relaterade till bin och deras hälsa (Cohen *et al.*, 2021). Problemen uppstår främst på grund av den begränsade variationen av pollen och nektar som kännetecknar monokulturer (Cohen *et al.*, 2021). En viktig problematik är att massblomstrande grödor kan öka antalet vilda bin lokalt (Cohen *et al.*, 2021). Solrosfält kan attrahera och koncentrera ett stort antal bin under blomningen och denna ökning i bi-täthet kan leda till en högre förekomst av

parasiter hos vilda bin, särskilt i områden där det finns en låg tillgång till andra blommande växter utanför den odlade grödan (Cohen *et al.*, 2021).

De tidsbegränsade perioderna med lågt mångfald av pollen i monokulturer kan indirekt förvärra överföringen av parasiter genom att förändra binas beteende och populationsdynamik (Cohen *et al.*, 2021). När många bin samlas på en begränsad resurs under en kort tid ökar risken för kontakt mellan infekterade och friska individer, vilket kan leda till en ökad spridning av parasiter (Cohen *et al.*, 2021). Bristen på resurser från andra blommande växter utanför odlingsmarker, som till exempel häckar och ogräsmarker, förvärrar situationen (Cohen *et al.*, 2021). Medan man skulle kunna tänka sig att dessa resurser också leder till ansamling av bin och därmed ökad risk för parasiter, fann studien att en högre tillgång på icke-grödor som blommar faktiskt minskade förekomsten av parasiter hos vilda bin (Cohen *et al.*, 2021). Detta kan bero på att bina sprider ut sig mer över olika resurser, vilket minskar risken för kontakt med infekterade individer (Cohen *et al.*, 2021). Det är också möjligt att en mångfald av pollen från olika växter stärker binas immunförsvar (Cohen *et al.*, 2021). Pollen från vissa grödor, som exempelvis solros (*Helianthus annuus*) har ett lågt näringsinnehåll, vilket potentiellt kan påverka binas näringsstatus och därmed deras motståndskraft mot parasiter (Cohen *et al.*, 2021).

Vissa egenskaper hos bina själva gör dem mer mottagliga för parasiter i dessa miljöer (Cohen *et al.*, 2021). Större bin, som har längre flygavstånd, hade i en studie högre förekomst av parasiter och det kan bero på att de exponeras för parasiter över ett större område (Cohen *et al.*, 2021). Bin som är specialiserade på ett fåtal pollenkällor har högre förekomst av parasiter jämfört med bin som använder sig av mer varierande pollenkällor (Cohen *et al.*, 2021). Detta kan då bero på att vissa specialiserade bin koncentrerar sig på resurser där parasiter trivs och vistas (Cohen *et al.*, 2021).

Monokulturer i sig verkar inte kunna stödja friska bipopulationer på lång sikt, även om massblomstrande grödor kan leda till en tillfällig ökning av antalet bin lokalt, verkar detta komma med priset av ökad parasitism (Cohen *et al.*, 2021). Det är viktigt att inte enbart fokusera på antalet bin, utan även beakta deras hälsotillstånd samt förekomsten av patogener och andra sjukdomsrelaterade faktorer (Cohen *et al.*, 2021).

4.1.3 Bekämpningsmedel

Användandet av bekämpningsmedel skadar inte bara de oönskade insekterna utan även de nyttiga (Naturskyddsföreningen, 2023). Bekämpningsmedel utgör ett

betydande hot mot bin (Pettis *et al.*, 2013). Konsumtion av pollen kontaminerat med bekämpningsmedel mot svamp (fungicider) och mot insekter (akaricider) kan öka risken för Nosema-infektion eftersom det leder till försämrat immunförsvar och kan i vissa fall leda till en störd tarmflora (Pettis *et al.*, 2013).

4.1.3.1 Neonikotinoider

Neonikotinoider är ett bekämpningsmedel som används till många olika grödor och är mycket neurotoxiskt för insekter (van der Sluijs *et al.*, 2013). Det härmar neurotransmittoren acetylcholin och binder starkt till nikotinreceptorer i insekternas centrala nervsystem, vilket leder till neuronal överstimulering och potentiellt död (van der Sluijs *et al.*, 2013). Dessa kemikalier är systemiska, vilket innebär att de tas upp av växter och transporteras till alla delar, inklusive pollen och nektar (van der Sluijs *et al.*, 2013). Detta gör att pollinatörer exponeras när de samlar föda (van der Sluijs *et al.*, 2013).

Även vid mindre doser av neonikotinoider kan många negativa effekter hos honungsbin och humlor uppkomma, som inte är direkt dödliga men kan orsaka skada, även kallat subletala (van der Sluijs *et al.*, 2013). Dessa effekter påverkar kolonins funktion genom att försämra födosökningens effektivitet, yngel- och larvutveckling, minne och inlärning, centrala nervsystemet, mottaglighet för sjukdomar och hygien i kupan (van der Sluijs *et al.*, 2013). Subletala doser kan försämra doftminnet och inlärningsförmågan hos honungsbin (van der Sluijs *et al.*, 2013). De kan också störa orienteringen och födosöksaktiviteten, inklusive danskommunikationen (vagningsdans och cirkeldans) och responsen på socker (van der Sluijs *et al.*, 2013). Exponering för neonikotinoider kan leda till försenad larvutveckling hos honungsbin och förkorta livslängden hos vuxna bin som utvecklats från exponerade larver (van der Sluijs *et al.*, 2013).

Toxiciteten hos neonikotinoider kan förstärkas i kombination med vissa bekämpningsmedel mot svamp och andra jordbrukskemikalier som hämmar de enzymer hos insekter som har avgiftande funktion (van der Sluijs *et al.*, 2013). Det finns också synergistiska effekter med infektionsämnen som Nosema ceranae, alltså förstärkta effekter som uppkommer då två eller fler faktorer samverkar (van der Sluijs *et al.*, 2013). Detta gör bisamhällen mer mottagliga för parasiter och sjukdomar (van der Sluijs *et al.*, 2013). Detta kan bero på att neonikotinoider försvagar immunförsvaret eller försämrar binas förmåga till rengöring (van der Sluijs *et al.*, 2013). Förutom effekterna på bin får neonikotinoider även effekter på ekosystemet (van der Sluijs *et al.*, 2013). Eftersom en stor andel av världens matproduktion är beroende av pollinering, kan de negativa effekterna av neonikotinoider på pollinatörer få allvarliga konsekvenser för både naturliga ekosystem och jordbruk (van der Sluijs *et al.*, 2013). Minskad pollinering kan leda

till förlust av biologisk mångfald och minskade skördar (van der Sluijs *et al.*, 2013).

4.1.4 Bihållningen

Bikupans utformning och isolering kan också påverka bins välfärd (Mitchell, 2016). Konstgjorda bikupor har sämre isoleringsegenskaper jämfört med naturliga bohål i träd, vilket kan leda till att bin tvingas klustra sig tidigare och öka energiförbrukningen under vintern (Mitchell, 2016).

4.1.4.1 Påverkan av rök

För att undersöka och hantera bikuporna använde bihållarna rök från brinnande växtmaterial för att minska sannolikheten för aggressivt beteende (Visscher *et al.*, 1995). En studie undersökte användandet av rök som lugnande och det fungerar genom att det stänger ut vissa feromoner som bin använder för att kommunicera med varandra (Visscher *et al.*, 1995; Polatli *et al.*, 2002).

En annan studie undersökte hur rök påverkar honungsbins försvarsbeteende genom att mäta deras respons på elektrisk stimulans (Gage *et al.*, 2018). Resultaten visade att rök inte påverkade sannolikheten för att bina skulle sticka, men däremot minskade sannolikheten för att gift skulle frigöras vid ett stick (Gage *et al.*, 2018). Detta tyder på att rök kan minska intensiteten i bins försvarsbeteende genom att påverka frisättningen av alarmferomoner, vilket är de ämnen som hjälper till att varna och mobilisera andra bin vid eventuellt hot mot kolonin (Gage *et al.*, 2018).

Ytterligare en studie observerade att bina började konsumera honung vid exponering av rök (Newton, 1968). Detta beteende tolkas som en evolutionärt betingad förberedelse för att kunna överge kupan vid en potentiell brand, vilket samtidigt minskar binas benägenhet försvara kupan (Newton, 1968).

4.1.4.2 Eutanasi/avlivning

Om avlivning anses nödvändig, bör man använda sig av metoder som är bäst lämpade för just bin, som ger en snabb och smärtfri död (Mutinelli, 2024). Det finns flera olika tillvägagångssätt för avlivning av bin (Roy & Vidal-Naquet, 2022; Mutinelli, 2024). Idag används bland annat svaveldioxid (SO₂) i form av tabletter eller cylindrar som läggs i kupan som sedan försluts (Roy & Vidal-Naquet, 2022; Mutinelli, 2024). Giftets påverkan på honungsbina har ännu inte dokumenteras men har använts länge som bekämpningsmedel för oönskade insekter (Roy & Vidal-Naquet, 2022). Svaveldioxid är inte officiellt godkänt i EU-förordningen för biocidprodukter, vilket är produkter som är avsedda att döda,

oskadliggöra, förhindra eller kontrollera skadliga organismer genom kemisk eller biologisk verkan (Roy & Vidal-Naquet, 2022; Mutinelli, 2024). Trots detta används det i praktiken av biodlare (Roy & Vidal-Naquet, 2022; Mutinelli, 2024). Denna metod tar upp till 15 minuter att få full verkan (Roy & Vidal-Naquet, 2022; Mutinelli, 2024). Blyfri bensin och diesel kan appliceras på en trasa under locket eller direkt på ramarna i den övre lådan efter att ingången förslutits (Mutinelli, 2024). Alla rammar och vax som exponerats för bensin eller diesel ska brännas och begravas och får inte användas för mänsklig eller animalisk konsumtion (Mutinelli, 2024). Denna process kan ta 5-15 minuter innan alla bin i kupan är avlidna (Mutinelli, 2024). Man kan även hålla 70% isopropanol mellan ramarna, vilket anses vara en relativt smärtfri metod (Mutinelli, 2024). En enkätstudie som undersökte åtta olika länder visade att många olika metoder används men att metoderna sällan följer de administrativa direktiven eller de veterinärmedicinska riktlinjerna (Roy & Vidal-Naquet, 2022).

En lösning av diskmedel och vatten kan också användas för att avliva bin (Roy & Vidal-Naquet, 2022; Mutinelli, 2024). Lösningen hålls eller sprejas på kolonin och fungerar genom att minska vattnets ytspänning, vilket gör att vattnet sprider sig mer och tränger igenom bins vanligtvis vattenresistenta yttre och tar sig in i kroppen (Roy & Vidal-Naquet, 2022; Mutinelli, 2024). Vattnet tar sig då in i biets andningsorgan och fyller luftstrupen med vatten vilket får biet att drunkna (Moffett & Morton, 1973).

4.2 Befintlig välfärdspraktik och hållbarhet

4.2.1 Olika förhållningsregler

För att förbättra honungsbins välfärd har flera ramverk utvecklats som vägledning för forskning, biodling och beslutsfattning. Dessa syftar till att ta hänsyn till bins naturliga beteenden, deras roll i ekosystemet och påverkan från mänskliga aktiviteter. Ramverken skiljer sig åt i tillvägagångssätt men förenas i ambitionen att skapa en mer hållbar och etiskt grundad bihållning.

4.2.1.1 *ApisRAM*

ApisRAM (Agent-based modelling of the Risk Assessment of Multiple stressors in honey bees) är ett agentbaserat modelleringsystem som simulerar enskilda individer med olika egenskaper, beslut och beteenden (Duan *et al.*, 2022). Utifrån detta kan även kolonins beteende till följd av de beslut och handlingar som varje

individ tar undersökas, samt utifrån interaktionerna mellan bina (Duan *et al.*, 2022). Man kan med hjälp av detta modelleringssystem undersöka hur bina samverkar med och reagerar på både andra bin, olika resurser i samhället, kupans fysiska och kemiska egenskaper samt den omgivande miljön utanför kupan (Duan *et al.*, 2022). ApisRAM skapar en så kallad vitalitetsmodell som gör det möjligt att undersöka effekten av flera olika stressorer som exempelvis sjukdomar, födobrist, bekämpningsmedel och ogynnsam temperatur, på varje enskild individ (More *et al.*, 2021; Duan *et al.*, 2022).

Bisamhällets omgivning simuleras med hjälp av en landskapsmodell som ingår i ALMaSS (Animal, Landscape and Man Simulator System). ALMaSS är en modell som förändras både tidsmässigt och rumsligt som omfattar faktorer som markanvändning, jordbruksmetoder, väderförhållanden, grödornas tillväxt, semi-naturliga miljöer och tillgången på blommande växter (Duan *et al.*, 2022). Kombinationen av ApisRAM och ALMaSS möjliggör utredning av hur kombinerade stressorer påverkar honungsbisamhällen under olika miljömässiga och mänskliga förhållanden (Duan *et al.*, 2022). Systemet förväntas bli ett användbart verktyg för flertalet aspekter, däribland biodlingen och jordbruket (More *et al.*, 2021). Resultaten från dessa simuleringar kan skapa mer systembaserade tillvägagångssätt för en mer helhetlig riskbedömning av olika stressorer (More *et al.*, 2021). Projektet beaktar även samhällsperspektiv genom forskning och genom biodlare för att få deras synpunkter och åsikter (More *et al.*, 2021).

4.2.1.2 Honey Bee Welfare Practices

Honey Bee Welfare Practices (HBWP) är alla operativa aktiviteter som syftar till att positivt implementera de bästa levnadsförhållandena för honungsbin, i syfte att uppnå optimal välfärd för människor, djur och miljön (Formato *et al.*, 2024a). HBWP lägger särskild vikt vid honungsbinas fysiologi, beteende och lidande och syftar till att bättre erkänna vad som är gynnsamt för honungsbin (Formato *et al.*, 2024a, 2024b).

4.2.1.3 One Welfare och One Health

One Health perspektivet är en tvärvetenskaplig och samarbetsinriktad strategi som framhäver sambandet mellan hälsan hos djur, människor och miljön (Prata & Martins da Costa, 2024). Honungsbiet är ett tydligt förkroppsligande av detta koncept eftersom de har en avgörande roll i ekosystemet (Prata & Martins da Costa, 2024). Biet utför viktiga ekosystemtjänster vid pollinering. Pollineringen leder som nämnt ovan till växters reproduktion och det uppskattas att 87,5% av blommande växter är beroende av pollinatörer för att existera (Prata & Martins da Costa, 2024). Honungsbin är i viss mening oersättliga i ekosystemet då de står för

13% av besöken på växter och exklusivt pollinerar 5% av växtarterna (Prata & Martins da Costa, 2024). Bins geografiska spridning och kompetens som pollinatör är väsentlig (Prata & Martins da Costa, 2024).

Bin bidrar även till livsmedelssäkerheten då 33% av all mat producerad till människan är direkt beroende av bin (Prata & Martins da Costa, 2024). Om det skulle ske en förlust av 50% av den pollineringskapacitet som finns idag skulle det kunna leda till ytterligare 700 000 dödsfall per år på grund av undernäring (Prata & Martins da Costa, 2024). Dessa aspekter visar sambandet mellan djur, människor och miljön och att alla är ömsesidigt beroende av varandra (Prata & Martins da Costa, 2024).

4.2.1.4 Five domains

Five domains-modellen skapades ursprungligen för att inkludera ryggradsdjur, men har anpassats för att kategorisera metoder som gynnar honungsbiets välfärd (Formato *et al.*, 2024a). För att kunna skapa en hållbar bihållning måste många aspekter tas i beaktning men framför allt behöver man tänka på koloniernas långsiktiga hälsa (Formato *et al.*, 2024a).

Näring är viktigt och att säkerställa en mångsidig diet för bin genom att främja biologisk mångfald i områden där bikuporna placeras, samt att undvika monokulturer och områden med intensivt jordbruk (Formato *et al.*, 2024a, 2024b). Man bör även se till att endast använda stödutfodring vid behov (Formato *et al.*, 2024a, 2024b). Miljön runt om bikupan är viktig eftersom man genom att välja områden med stor biologisk mångfald och tillgång till nektar- och pollenrika växter främjar en hållbar bihållning (Formato *et al.*, 2024a, 2024b). Man måste även respektera binas naturliga beteenden och minimera stress och lidande (Formato *et al.*, 2024a, 2024b). Ett exempel är avrådan av invasiva tekniker som artificiell inseminering och märkning av drottningar som starkt strider mot binas naturliga beteendetryck och orsakar onödigt lidande (Neumann & Blacquièr, 2017; Formato *et al.*, 2024a, 2024b). Metoder som ger drottningen mer frihet att utöva sitt naturliga beteende bör prioriteras då drottningens hälsa har stor påverkan på kolonin (Formato *et al.*, 2024a, 2024b).

Att erkänna binas förmåga att uppleva lidande och sträva efter att minimera negativa känslor genom att undvika dåliga levnadsförhållanden är ett stort steg mot att skapa en god välfärd (Formato *et al.*, 2024a, 2024b). Att samtidigt främja positiva upplevelser genom miljöberikning stärker ytterligare deras välbefinnande (Formato *et al.*, 2024a, 2024b).

4.2.1.5 Naturlig bihållning

Naturlig bihållning är ett tillvägagångssätt som fokuserar på att jobba med bina och deras naturliga beteenden och detta görs genom att minimera den mänskliga kontakten och undvika syntetiska kemikalier (HappierBees, 2025). Till skillnad från kommersiell bihållning tillåter och uppmuntrar detta tillvägagångssätt svärmning (HappierBees, 2025). Svärmning är nämligen ett sätt för en koloni att reproducera sig och är viktig för att behålla en hälsosam koloni (HappierBees, 2025). Svärmning kan till exempel leda till lägre infektionsnivåer av Varroakvalster (Seeley & Smith, 2015). Utbyte av drottning i en koloni inom kommersiell bihållning är vanligt förekommande (Amiri *et al.*, 2017). Detta görs för att upprätthålla hög produktivitet, men kan störa den naturliga ordningen inom kolonin vilket kan leda till stress och sjukdom (Amiri *et al.*, 2017; Neumann & Blacquièrre, 2017). Genom att låta drottningen leva ut hennes naturliga livstid uppmuntrar man kolonin att välja sin egen drottning när det behövs (Neumann & Blacquièrre, 2017). Även bikupans storlek är viktig eftersom en överpopulerad kupa kan leda till stress hos bina och gör även att sjukdomar sprider sig lättare (López-i-Gelats *et al.*, 2025).

Skörden av honungen måste också hanteras på ett hållbart vis eftersom bin producerar honung som föda för vintertid (DeGrandi-Hoffman *et al.*, 2016). Om man då skördar för mycket av den honungen måste man använda sig av stödutfodring för att inte bina ska dö, men utfodringen kan störa deras naturliga diet (DeGrandi *et al.*, 2016). Bihållarna måste se till att inte ta för mycket honung för att försäkra sig om att bina kan klara sig själva (DeGrandi-Hoffman *et al.*, 2016). Det finns flera risker med stödutfodring av till exempel sockerlösning (DeGrandi-Hoffman *et al.*, 2016). Den kan blockera yngelceller, vilket hindrar drottningen från att lägga ägg (Bee Culture, 2025). Det kan även leda till ökad risk för mögeltillväxt på grund av den ökade fuktnivån i kupan (Sammataro & Weiss, 2013). Stödutfodringen stör även det naturliga vinterbeteendet hos bina (DeGrandi-Hoffman *et al.*, 2016).

För att ytterligare jobba mot mer hållbara och naturliga kolonier bör man fokusera på att hålla olika arter av bin (Tarpy, 2003). Genom att minska den mänskliga inblandningen och låta bina själva reproducera sig, kommer kolonierna bli mer motståndskraftiga eftersom det naturliga urvalet väljer de starkaste och mest motståndskraftiga individerna och det är även dessa som överlever för att reproducera sig (Neumann & Blacquièrre, 2017). Detta i sin tur minskar risken för sjukdom och skapar mer motståndskraftiga populationer (Neumann & Blacquièrre, 2017). Detta bidrar även till mer biologisk mångfald och minskar importen och transporten av bin.

Målet med naturlig bihållning är att främja binas hälsa och välbefinnande till skillnad från kommersiell bihållning som fokuserar mer på och optimera produktionen (HappierBees, 2025).

5. Diskussion

Att diskutera välfärden hos honungsbin inom kommersiell produktion är på många sätt att röra sig i ett forskningsområde där tradition, ekonomi, ekologi och etik möts och det är inte sällan dessa är i konflikt. Det är tydligt från studiens resultat att den moderna bihållningen står inför stora utmaningar när det gäller att förena produktionseffektivitet med hållbarhet och djurvälstånd.

5.1 Vikten av biologiskt mångfald

Monokulturer utgör ett centralt exempel på detta dilemma (Cohen *et al.*, 2021). Å ena sidan ger dessa odlingssystem stora mängder föda för bin under korta perioder, vilket kan skapa en illusion av blomstrande bipopulationer (Cohen *et al.*, 2021). Å andra sidan visar forskning att denna typ av landskap ofta innebär brist på näringsmässig mångfald och långsiktig tillgång till pollen, vilket i sin tur påverkar binas immunförsvar negativt (Cohen *et al.*, 2021). Jag finner det även intressant att studier visar hur massblomningar faktiskt kan öka spridningen av parasiter, eftersom de attraherar ett stort antal bin på liten yta (Cohen *et al.*, 2021).

Det kan konstateras att biologiskt mångfald inte bara är viktigt för att stödja vilda pollinatörer generellt, utan också för att skydda honungsbin från sjukdomar (Cohen *et al.*, 2021). I detta sammanhang är det särskilt oroande att parasiter som Varroa kvalster och mikroorganismer som *Nosema* spp. fortsätter att orsaka stora förluster, trots att problemet varit känt under lång tid (Potts *et al.*, 2010; Gisder *et al.*, 2017). Att vissa bisamhällen uppvisar naturlig resistens mot Varroa ger visst hopp, men väcker också frågor om hur dessa egenskaper kan främjas utan att kompromissa med andra aspekter av binas hälsa eller genetiska mångfald (Hawkins & Martin, 2021).

5.2 Naturlig bihållning

En annan fråga som diskuteras alltmer inom både forskning och i samhället är bekämpningsmedel. Särskilt neonikotinoider har visat sig ha subletala effekter som påverkar inte bara bins överlevnad, utan också deras beteende, minne och födosöksförmåga (van der Sluijs *et al.*, 2013). Det blir tydligt att exponering för kemikalier inte nödvändigtvis måste vara dödlig för att påverka ett samhälle negativt (van der Sluijs *et al.*, 2013). Många av de effekter som beskrivs sker utan

att det märks, men kan gradvis försämrade kolonins sätt att fungera (van der Sluijs *et al.*, 2013).

Det är också värt att reflektera över biodlingsmetoder som exempelvis rutinmässiga drottningbyten, honungsskörd och avlivning. Även om dessa metoder är djupt rotade i biodlingens traditioner finns det idag en växande oro över hur dessa påverkar binas naturliga beteenden och sociala strukturer (Mutinelli, 2024; Formato *et al.*, 2024a, 2024b). Om man exempelvis tar för mycket honung krävs stödutfodring, vilket kan påverka binas näringsintag och hälsa (Formato *et al.*, 2024a, 2024b). Det blir tydligt att välfärd för bin inte bara handlar om att förebygga sjukdom, utan också om att minimera onödig stress och ge möjlighet till naturligt beteende.

5.3 Kognition och känslighet

När man diskuterar djurvälfärd för ryggradslösa djur, framför allt insekter, uppstår också frågor kring kognition och känslighet (Mather, 2023). Bin har i flera studier visat sig besitta avancerade kognitiva förmågor som minne, problemlösning och social kommunikation. Det är rimligt att anta att dessa förmågor också kan ge upphov till upplevelser som rädsla, stress eller frustration och med det följer ett moraliskt ansvar från människans sida (Mather, 2023). Samtidigt är detta ett område där vetenskapen fortfarande befinner sig i utveckling, och det saknas i många fall enighet kring hur mycket bevis som krävs för att erkänna ett djur som kännande (Allen-Hermanson, 2008). Vissa forskare anser att djuret måste ha ett komplext nervsystem eller hjärnstruktur, medan andra menar att beteendemässiga reaktioner på smärta eller stress räcker som bevis. Man kan även diskutera om reaktion på omgivningen kan räknas som medvetenhet eller om medvetenheten om de egna känslorna är där gränsen går för en kännande varelse (Allen-Hermanson, 2008). Det är möjligt att dessa varelser upplever deras omgivning och egna självuppfattningen på ett helt annorlunda och okänt sätt.

Varför drar vi de slutsatser som vi gör? Det finns flera anledningar till detta, det beror delvis på bristen av kunskap om de ryggradslösa djuren (Mather, 2023). Bristen på forskning gör det väldigt svårt för allmänheten att kunna ändra sitt synsätt eftersom det inte finns någon stadig grund för att kunna veta vad som är sant och inte. Det måste dock finnas ett intresse från allmänheten att vilja lära sig mer om ryggradslösa djur då detta skapar ett större värde och intresse att utföra forskning om dem. Allmänheten har en generellt negativ attityd gentemot ryggradslösa djur och detta kommer till stor del från okunskap (Mather, 2023). Något som skulle kunna ändra detta är att utbilda människor från tidig ålder och låta dem se och inspireras genom att vistas ute i djurens naturliga habitat (Mather,

2023). Människans sätt att utveckla fördomar utifrån okunskap hindrar en rättvis bedömning av ryggradslösa djurs mentala kapacitet (Mather, 2023).

Studien gjord på humlors lekbeteende ger intressanta insikter i humlors beteende och känsloliv. Att humlor frivilligt interagerar med träkulor på ett sätt som liknar lek, utan att beteendet har någon uppenbar funktion som födosök eller parning, tyder på att de kan utföra aktiviteter enbart för nöjes skull (Galpayage Dona *et al.*, 2022). Detta förstärks ytterligare av att försöken genomfördes under mycket gynnsamma förhållanden, där stressfaktorer hölls till ett minimum (Galpayage Dona *et al.*, 2022). Den frivilliga och repetitiva interaktionen med kulorna, trots frånvaron av yttre belöningar, antyder att beteendet i sig är belönande, vilket är något som vanligtvis kopplas till positiva känslomässiga tillstånd (Galpayage Dona *et al.*, 2022). Resultaten utmanar traditionella uppfattningar om insekters känsloliv och kan ha viktiga etiska implikationer för hur vi betraktar och behandlar insekter i forskning och andra sammanhang (Galpayage Dona *et al.*, 2022).

5.4 Befintliga ramverk

Modeller som Five Domains och initiativ som Honey Bee Welfare Practices erbjuder nya ramverk för att tolka och implementera välfärd på ett mer nyanserat sätt (Formato *et al.*, 2024a, 2024b). De visar att välfärd kan vara mer än frånvaro av sjukdom, det kan också handla om livskvalitet, positiva upplevelser och respekt för naturliga beteenden (Formato *et al.*, 2024a, 2024b). Det är tydligt att hållbar bihållning måste bygga på en helhetssyn. Det räcker inte att bekämpa sjukdomar eller öka produktionen. Påverkan på miljön, binas biologiska behov, och de etiska frågor som uppstår när vi använder andra arter i ekonomiskt syfte är också viktiga att ha i åtanke (Formato *et al.*, 2024a, 2024b). Att utveckla hållbara modeller för bihållning är därför inte bara en teknisk fråga, utan också en fråga om värderingar och prioriteringar. Vem sätter gränserna för vad som är "god" djurhållning, och utifrån vems perspektiv?

Genom att använda sig mer av naturlig bihållning bidrar man inte bara till mer hälsosamma bisamhällen med större motståndskraft mot exempelvis sjukdomar och parasiter, man kommer även närmare att se bin som medvarelser och inte bara medel för produktion ekonomisk framgång (HappierBees, 2025). Det framhäver även respekt för naturen och dess naturliga cykler (HappierBees, 2025).

Användandet av ApisRAM för att undersöka effekter på individer och kolonier då de utsätts för olika stressorer är ett mer djuretiskt rätt tillvägagångssätt (EFSA, 2021). Att använda sig av simulationer i stället för levande kännande varelser

(EFSA, 2021). Även om utvecklandet av dessa metoder har sina fördelar kan det argumenteras att de etiska grundproblemen finns kvar som är en stor del av att det finns välfärdsproblem hos honungsbin: exploatering, kontroll och prioritering av de ekonomiska aspekterna.

Att se bin som endast en superorganism där hela bisamhället är en enhet istället för ett samhälle av individer har stor påverkan på hur vi förstår deras beteenden och ekologi, vilket i sin tur påverkar hur vi skyddar dem (Lemanski *et al.*, 2019). Fokuset försvinner från de enskilda individerna trots att dessa är viktiga att förstå eftersom individerna har olika beteenden och bidrar till samhället på olika sätt (Lemanski *et al.*, 2019). Samtidigt kan man resonera kring om vikten av individerna överstiger vikten av samhället. Vid förflyttning till ny boplats sker beslutsfattande genom samarbete i kupan, vilket visar på en kollektiv intelligens (Seeley, 2003). Det finns en risk med att man förbiser betydelsen av individerna, särskilt när det gäller genetiska och beteendemässiga variationer (Berenbaum & Liao, 2019). Genom att framställa dem som en superorganism kan det leda till en förenkling av deras existens och porträttera individerna som utbytbara resurser, vilket i sin tur kan leda till onödig exploatering inom exempelvis biodlingen (Berenbaum & Liao, 2019; Formato *et al.*, 2024a, 2024b). Det kan även leda till ignorans och förminska betydelsen av lidandet hos enskilda bin (Berenbaum & Liao, 2019).

Denna studie visar att det finns konkreta åtgärder som kan förbättra binas välfärd. Minskad exponering för bekämpningsmedel, ökad floradiversitet och anpassning av skötselrutiner är några exempel. Det krävs dock samarbete mellan biodlare, forskare och konsumenter för att dessa förändringar ska användas i praktiken.

5.5 Olika perspektiv

5.5.1 Samhällsperspektiv

Ur ett samhällsperspektiv är bins välfärd inom kommersiell biodling ofta förbisedd och prioriteringen ligger i stället på produktionsmålen (Bartlett *et al.*, 2019). Kommersiell biodling fokuserar främst på maximal produktion, vilket kan leda till exempelvis stressande hantering och ökad sjukdomsspridning (Bartlett *et al.*, 2019). Förutom att påverka bins hälsa negativt påverkar det även den ekologiska balansen och de pollinerings tjänster som samhället är beroende av (Patel *et al.*, 2021). Ohälsosamma bikolonier påverkar livsmedelsproduktionen negativt eftersom pollinering är avgörande för vissa grödor (Patel *et al.*, 2021).

För att skapa en hållbar bihållning krävs balans mellan produktion och ekologiskt ansvar (Patel *et al.*, 2021). Genom att främja biologisk mångfald, undvika giftiga bekämpningsmedel och respektera bins naturliga beteenden stärks livsmedelstryggheten och bidrar till miljömålen för en mer stabil framtid (Patel *et al.*, 2021).

5.5.2 Etiskt perspektiv

Ur ett etiskt perspektiv förekommer kritik mot behandlingen av bin inom kommersiell produktion. De ses ofta som produktionsenheter i stället för levande varelser, vilket leder till att deras naturliga beteenden begränsas genom exempelvis avel, hindrad svärmning och överdriven honungsskörd (Mortellaro *et al.*, 2025).

För att främja etiskt hållbar biodling krävs respekt, omtanke och balans (Fedoriak *et al.*, 2021). För att lyckas måste bins välfärd bli en mer integrerad del av det ekologiska och etiska tänkandet (Fedoriak *et al.*, 2021).

5.5.3 Hållbarhetsperspektiv

Ur ett hållbarhetsperspektiv krävs att man samarbetar med naturen i stället för att endast utnyttja den. En ekologiskt hållbar bihållning bidrar till en varierad växtlighet och undvikande av monokulturer, vilket främjar biologisk mångfald (Cohen *et al.*, 2021). Även den sociala och ekonomiska hållbarheten gynnas då man främjar friska bisamhällen genom att erbjuda stabila pollinerings tjänster och stabil honungsproduktion på lång sikt (Hutchinson *et al.*, 2022).

5.6 Metodkritik

Den valda metoden ger en översiktlig bild av den kunskap som finns och även vilka kunskapsluckor som fokus borde ligga på att fylla i. Det är svårt att dra vissa slutsatser utifrån denna metod eftersom den är begränsad av den befintliga forskningen. Exempelvis forskning om ryggradslösa djurs kognition och förmåga att uppleva lidande. En annan nackdel med den valda metoden är att de kunskapsluckor som finns inte kan fyllas i med hjälp av denna studie utan istället bara identifieras. I linje med tidigare resonemang är det även svårt att ändra den allmänna uppfattningen om bin för att denna studie inte bidrar till en stadig grund.

5.7 Mer forskning behövs

Vid ytterligare forskning inom området skulle en relevant frågeställning undersöka vilka fysiologiska och beteendemässiga indikatorer som på ett

tillförlitligt sätt kan tyda på negativa känslomässiga tillstånd som exempelvis smärta, rädsla, frustration, hos honungsbin, och hur dessa kan bekräftas genom experiment under kontrollerade förhållanden.

En annan frågeställning skulle kunna fokusera på vilka pedagogiska strategier och kommunikationsmetoder, riktade till olika åldersgrupper som är mest effektiva för att öka allmänhetens förståelse och positiva attityd gentemot ryggradslösa djur som bin, och hur en sådan attitydförändring kan påverka politiska beslut och finansiering av forskning inom djurvälstånd. En stor anledning till den bristande välfärden beror på okunskap och fördomar, vilket kan leda till negativa attityder gentemot dessa djur. Om allmänhetens intresse ökar kan detta leda till att forskning inom området får mer värde för forskarna.

6. Slutsats

Bins välfärd är både en ekologisk och etisk fråga. Honungsbins välfärd inom kommersiell produktion beskrivs ofta som problematisk eftersom den ekonomiska effektiviteten prioriteras snarare än binas biologiska- och beteendemässiga behov. Kolonier utsätts för stress genom parasitangrepp, exponering för skadliga bekämpningsmedel samt näringsbrist till följd av jordbrukets monokulturer. Utöver det kan skötselmetoder som invasiva ingrepp på drottningar och överdriven honungsskörd störa bins naturliga beteenden samt deras komplexa sociala organisation.

För att uppnå en hållbar bihållning krävs ett förändrat synsätt där vi slutar se bin som verktyg för honungsproduktion och i stället som komplexa, kännande individer. Det innebär att jordbruket måste anpassas genom minskad användning av bekämpningsmedel, ökad biologisk mångfald och mer naturliga produktionsmetoder. Biodlare, politiker och konsumenter har alla ett ansvar för att forma en framtid där vi respekterar även de minsta varelsernas rätt till ett gott liv. En slutsats som kan dras är att det behövs mer forskning kring binas intelligens och förmåga. Det behöver även forskas mer kring avlivningsmetoder och hur dessa egentligen påverkar bina.

7. Populärvetenskaplig sammanfattning

Honungsbiet (*Apis mellifera*) spelar en avgörande roll i våra ekosystem och i den globala livsmedelsproduktionen genom sin förmåga att pollinera grödor. Trots deras enorma betydelse har diskussionen om deras välfärd länge varit förbisedd. Denna studie belyser att det är hög tid att uppmärksamma de utmaningar som bin möter inom modern biodling och att förändra vårt synsätt på hur vi behandlar dessa komplexa och sociala insekter.

Honungsbin lever i avancerade samhällen där varje individ har en specifik roll och där hela kolonin fungerar som en sammanhängande superorganism. Genom speciella rörelsemönster kan de kommunicera med varandra om var mat finns och de visar stor omsorg om kupans hygien genom att aktivt rensa ut döda eller sjuka individer. Forskning har visat att bin har imponerande kognitiva förmågor som minne och problemlösning och det finns indikationer på att de även kan uppleva positiva känslor. Dessa insikter gör frågan om deras välfärd allt mer viktig.

Samtidigt står dagens biodling inför en rad problem som direkt påverkar binas hälsa. Parasiter som varroakvalster sprider dödliga virus och försvagar hela kolonier. Sjukdomar som amerikansk yngelröta kan ligga latent i bikupans material i årtionden och svampinfektioner orsakade av *Nosema* leder till allvarliga matsmältningsproblem och försvagat immunförsvar. Även odlingssystemet påverkar bina negativt. Storskaliga monokulturer ger visserligen riklig föda under korta perioder, men erbjuder dålig näringsvariation, vilket i längden försvagar binas motståndskraft. Bekämpningsmedel, särskilt neonikotinoider, är ett annat allvarligt hot. Dessa kemikalier är neurotoxiska och påverkar bin även i mycket små doser. Effekterna kan vara subtila men förödande eftersom bina kan mista sin orienteringsförmåga, får sämre minne och försämrad kommunikation, vilket i sin tur påverkar hela samhällenas överlevnad.

Inte heller biodlingsmetoderna är fria från etiska problem. Rök används för att lugna bina vid skötsel, men detta stör deras kommunikationsförmåga. Dessutom varierar metoderna för att avliva kolonier kraftigt och många av dem orsakar ett utdraget lidande för bina, vilket väcker allvarliga etiska frågor.

För att skapa en mer hållbar framtid för honungsbin presenterar studien flera angreppssätt. Ett exempel är ApisRAM, en modell som simulerar hur bin påverkas av olika stressfaktorer som bekämpningsmedel, sjukdomar och näringsbrist, och som kan ge bättre underlag för beslut om riskhantering. Det finns också ramverk som Honey Bee Welfare Practices och Five Domains-modellen som fokuserar på binas fysiska och mentala hälsa samt betonar vikten

av naturliga beteenden, varierad kost och en miljö som främjar positiva upplevelser. Begreppen One Health och One Welfare som betonar sambandet mellan djurs, människors och miljöns hälsa, visar tydligt att binas välfärd även är en mänsklig angelägenhet eftersom förlusten av pollinatörer skulle få allvarliga konsekvenser för vår livsmedelsförsörjning och folkhälsa.

Särskilt intressant är den så kallade naturliga bihållningen, en metod som minimerar mänsklig inblandning, undviker syntetiska kemikalier och fokuserar på att stödja binas naturliga beteenden. Här får bin bland annat behålla större delar av sin egen honung, svärma naturligt och leva i kupor anpassade för deras biologiska behov, snarare än för människans bekvämlighet eller effektivitet.

Studien landar i slutsatsen att bins välfärd är både en ekologisk och en etisk fråga. För att säkra både deras och vår egen framtid måste vi förändra vårt synsätt från att se bin som verktyg för produktion till att erkänna dem som kännande och intelligenta varelser. Det kräver engagemang från biodlare, forskare, politiker och konsumenter. Samtidigt behövs mer forskning kring bins känsloliv, intelligens och hur vi kan minimera deras lidande i samband med mänsklig hantering. Genom att öka medvetenheten om ryggradslösa djurs rätt till ett gott liv kan vi lägga grunden för en mer respektfull och hållbar samexistens med några av våra viktigaste medarbetare i naturen.

8. Referenser

Allen-Hermanson, S. (2008). Insects and the Problem of Simple Minds: Are Bees Natural Zombies? *The Journal of philosophy*, 105 (8), 389–415.

<https://doi.org/10.5840/jphil2008105833>

Amiri, E., Strand, M., Rueppell, O. & Tarpy, D. (2017). Queen Quality and the Impact of Honey Bee Diseases on Queen Health: Potential for Interactions between Two Major Threats to Colony Health. *Insects*, 8 (2), 48-.

<https://doi.org/10.3390/insects8020048>

Arathi, H.S., Burns, I. & Spivak, M. (2003). Ethology of Hygienic Behaviour in the Honey Bee *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae): Behavioural repertoire of Hygienic bees. *Ethology*, 106 (4), 365–379. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0310.2000.00556.x>

Bartlett, L.J., Rozins, C., Brosi, B.J., Delaplane, K.S., de Roode, J.C., White, A., Wilfert, L. & Boots, M. (2019). Industrial bees: The impact of apicultural intensification on local disease prevalence. *The Journal of applied ecology*, 56 (9), 2195–2205. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13461>

Berenbaum, M.R. & Liao, L.-H. (2019). Honey Bees and Environmental Stress: Toxicologic Pathology of a Superorganism. *Toxicologic pathology*, 47 (8), 1076–1081. <https://doi.org/10.1177/0192623319877154>

Chauzat, M.-P., Cauquil, L., Roy, L., Franco, S., Hendrikx, P. & Ribiere-Chabert, M. (2013). Demographics of the European apicultural industry. *PloS one*, 8 (11), e79018-. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079018>

Cheng, C., Liu, Z., Song, W., Chen, X., Zhang, Z., Li, B., van Kleunen, M. & Wu, J. (2024). Biodiversity increases resistance of grasslands against plant invasions under multiple environmental changes. *Nature communications*, 15 (1), 4506–4506. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-48876-z>

Cohen, H., Smith, G.P., Sardiñas, H., Zorn, J.F., McFrederick, Q.S., Woodard, S.H. & Ponisio, L.C. (2021). Mass-flowering monoculture attracts bees, amplifying parasite prevalence. *Proceedings of the Royal Society. B, Biological sciences*, 288 (1960), 1–8. <https://doi.org/10.1098/rspb.2021.1369>

- Cole, M.E., Ceja-Navarro, J.A. & Mikaelyan, A. (2021). The power of poop: Defecation behaviors and social hygiene in insects. *PLoS pathogens*, 17 (10), e1009964–e1009964. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1009964>
- DeGrandi-Hoffman, G., Chen, Y., Rivera, R., Carroll, M., Chambers, M., Hidalgo, G. & de Jong, E.W. (2016). Honey bee colonies provided with natural forage have lower pathogen loads and higher overwinter survival than those fed protein supplements. *Apidologie*, 47 (2), 186–196. <https://doi.org/10.1007/s13592-015-0386-6>
- Duan, X., Wallis, D., Hatjina, F., Simon-Delso, N., Bruun Jensen, A. & Topping, C.J. (2022). ApisRAM Formal Model Description. *EFSA supporting publications*, 19 (2). <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2022.EN-7184>
- European Food Safety Authority (EFSA) Scientific Committee (2021). A systems-based approach to the environmental risk assessment of multiple stressors in honey bees. *EFSA Journal*, 19(5), e06607. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6607>
- Fedoriak, M., Kulmanov, O., Zhuk, A., Shkrobanets, O., Tymchuk, K., Moskalyk, G., Olendr, T., Yamelynets, T. & Angelstam, P. (2021). Stakeholders' views on sustaining honey bee health and beekeeping: the roles of ecological and social system drivers. *Landscape ecology*, 36 (3), 763–783. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-01169-4>
- Formato, G., Giannottu, E., Lorenzi, V., Roncoroni, C., Pietropaoli, M., Pedrelli, C., Bagni, M. & Palomba, S. (2024). Definition and Identification of Honey Bee Welfare Practices Within the Five Domains Framework for Sustainable Beekeeping. *Applied sciences*, 14 (24), 11902-. <https://doi.org/10.3390/app142411902>
- Formato, G., Giannottu, E., Roncoroni, C., Lorenzi, V. & Brajon, G. (2024). *Apis mellifera* welfare: definition and future directions. *Frontiers in animal science*, 5. <https://doi.org/10.3389/fanim.2024.1486587>
- Gage, S.L., Ahumada, F., Rivera, A., Graham, H. & DeGrandi-Hoffman, G. (2018). Smoke Conditions Affect the Release of the Venom Droplet Accompanying Sting Extension in Honey Bees (Hymenoptera: Apidae). *Journal of insect science*, 18 (4). <https://doi.org/10.1093/jisesa/iey073>

Galpayage Dona, H.S., Solvi, C., Kowalewska, A., Mäkelä, K., MaBouDi, H. & Chittka, L. (2022). Do bumble bees play? *Animal behaviour*, 194, 239–251. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2022.08.013>

Garrido, C., Nanetti, A., Carere, C. & Mather, J. (2019). Welfare of Managed Honey Bees. The Welfare of Invertebrate Animals. *Springer International Publishing AG*. 69–104. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13947-6_4

Gisder, S., Schueler, V., Horchler, L.L., Groth, D. & Genersch, E. (2017). Long-term temporal trends of *Nosema* spp. infection prevalence in Northeast Germany: Continuous spread of *Nosema ceranae*, an emerging pathogen of honey bees (*Apis mellifera*), but no general replacement of *Nosema apis*. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 7, 301–301. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2017.00301>

Green, K. & Ginn, F. (2014). The Smell of Selfless Love: Sharing Vulnerability with Bees in Alternative Apiculture. *Environmental humanities*, 4 (1), 149–170. <https://doi.org/10.1215/22011919-3614971>

Harrison, P.A., Berry, P.M., Simpson, G., Haslett, J.R., Blicharska, M., Bucur, M., Dunford, R., Egoh, B., Garcia-Llorente, M., Geamăna, N., Geertsema, W., Lommelen, E., Meiresonne, L. & Turkelboom, F. (2014). Linkages between biodiversity attributes and ecosystem services: A systematic review. *Ecosystem services*, 9, 191–203. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.05.006>

Hawkins, G.P. & Martin, S.J. (2021). Elevated recapping behaviour and reduced Varroa destructor reproduction in natural Varroa resistant *Apis mellifera* honey bees from the UK. *Apidologie*, 52 (3), 647–657. <https://doi.org/10.1007/s13592-021-00852-y>

Hutchinson, L.A., Oliver, T.H., Breeze, T.D., Greenwell, M.P., Powney, G.D. & Garratt, M.P.D. (2022). Stability of crop pollinator occurrence is influenced by bee community composition. *Frontiers in sustainable food systems*, 6. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.943309>

Ibrahim, M.A. & Dénes, A. (2022). A mathematical model for the spread of Varroa mites in honeybee populations: two simulation scenarios with seasonality. *Heliyon*, 8 (9), e10648–e10648. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10648>

Iorizzo, M., Letizia, F., Ganassi, S., Testa, B., Petrarca, S., Albanese, G., Di Criscio, D. & De Cristofaro, A. (2022). Functional Properties and Antimicrobial Activity from Lactic Acid Bacteria as Resources to Improve the Health and

Welfare of Honey Bees. *Insects*, 13 (3), 308-.

<https://doi.org/10.3390/insects13030308>

Lemanski, N.J., Cook, C.N., Smith, B.H. & Pinter-Wollman, N. (2019). A Multiscale Review of Behavioral Variation in Collective Foraging Behavior in Honey Bees. *Insects*, 10 (11), 370-. <https://doi.org/10.3390/insects10110370>

López-i-Gelats, F., Hobbelink, E., Llaurador, P. & Rivera-Ferre, M.G. (2025). Effect of farm size on vulnerability in beekeeping: Insights from mediterranean Spain. *Ambio*, 54 (4), 696–713. <https://doi.org/10.1007/s13280-024-02099-0>

Mather, J.A. (2023). Ethics and Invertebrates: The Problem Is Us. *Animals*, 13 (18), 2827-. <https://doi.org/10.3390/ani13182827>

Matović, K., Žarković, A., Debeljak, Z., Vidanović, D., Vasković, N., Tešović, B. & Ćirić, J. (2023). American Foulbrood—Old and Always New Challenge. *Veterinary sciences*, 10 (3), 180-. <https://doi.org/10.3390/vetsci10030180>

Michener, C.D. (2007). The bees of the world. 2nd ed. Johns Hopkins University Press.

Mitchell, D. (2016). Ratios of colony mass to thermal conductance of tree and man-made nest enclosures of *Apis mellifera*: implications for survival, clustering, humidity regulation and Varroa destructor. *International journal of biometeorology*, 60 (5), 629–638. <https://doi.org/10.1007/s00484-015-1057-z>

Moffett, J.O. & Morton, H.L. (1973). Surfactants in water drown honey bees. *Environmental entomology*, 2 (2), 227–231. <https://doi.org/10.1093/ec/2.2.227>

More, S., Bampidis, V., Benford, D., Bragard, C., Halldorsson, T., Hernández-Jerez, A., Bennekou, S.H., Koutsoumanis, K., Machera, K., Naegeli, H., Nielsen, S.S., Schlatter, J., Schrenk, D., Silano, V., Turck, D., Younes, M., Arnold, G., Dorne, J., Maggiore, A., Pagani, S., Szentes, C., Terry, S., Tosi, S., Vrbos, D., Zamariola, G. & Rortais, A. (2021). A systems-based approach to the environmental risk assessment of multiple stressors in honey bees. *EFSA journal*, 19 (5), e06607-n/a. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6607>

Mortellaro, C., Giannottu, E., Pedrelli, C., Lorenzi, V., Pietropaoli, M., Manara, V., Girola, M., De Carolis, A., Bagni, M. & Formato, G. (2025). Categorisation of the One Welfare Practices in Beekeeping. *Animals*, 15 (15). <https://doi.org/10.3390/ani15152236>

Mutinelli, F. (2021). Euthanasia and welfare of managed honey bee colonies. *Journal of apicultural research*, 62 (1), 2–10.
<https://doi.org/10.1080/00218839.2021.1895569>

Naturskyddsföreningen (2023)
<https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vad-ar-bekampningsmedel/>,
använd 2025-07-17

Neumann, P. & Blacquière, T. (2017). The Darwin cure for apiculture? Natural selection and managed honeybee health. *Evolutionary applications*, 10 (3), 226–230. <https://doi.org/10.1111/eva.12448>

Nouvian, M., Reinhard, J. & Giurfa, M. (2016). The defensive response of the honeybee *Apis mellifera*. *Journal of experimental biology*, 219 (22), 3505–3517.
<https://doi.org/10.1242/jeb.143016>

Patel, V., Pauli, N., Biggs, E., Barbour, L. & Boruff, B. (2021). Why bees are critical for achieving sustainable development. *Ambio*, 50 (1), 49–59.
<https://doi.org/10.1007/s13280-020-01333-9>

Pettis, J.S., Lichtenberg, E.M., Andree, M., Stitzinger, J., Rose, R., vanEngelsdorp, D. & Nascimento, F.S. (2013). Crop Pollination Exposes Honey Bees to Pesticides Which Alters Their Susceptibility to the Gut Pathogen *Nosema ceranae*. *PloS one*, 8 (7), e70182-. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070182>

Polatli, M., Sönmez, H.M. & Cildag, O. (2002). Respiratory symptoms and pulmonary function tests in beekeepers exposed to biomass smoke inhalation. *Journal of apicultural research*, 41 (1–2), 51–57.
<https://doi.org/10.1080/00218839.2002.11101068>

Potts, S.G., Biesmeijer, J.C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. & Kunin, W.E. (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in ecology & evolution*, 25 (6), 345–353. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.01.007>

Prata, J. C., & Martins da Costa, P. (2024). Honeybees and the One Health Approach. *Environments*, 11(8), 161.
<https://doi.org/10.3390/environments11080161>

- Roy, C. & Vidal-Naquet, N. (2022). Euthanasia of honey-bee colonies: Proposal of a standard method. *Canadian veterinary journal*, 63 (5), 541–544.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9009750/>
- Sammataro, D. & Weiss, M. (2013). Comparison of Productivity of Colonies of Honey Bees, *Apis mellifera*, Supplemented with Sucrose or High Fructose Corn Syrup. *Journal of Insect Science*, 13 (19), 1–13.
<https://doi.org/10.1673/031.013.1901>
- Seeley, T.D. (2003). Consensus Building during Nest-Site Selection in Honey Bee Swarms: The Expiration of Dissent. *Behavioral ecology and sociobiology*, 53 (6), 417–424. <https://doi.org/10.1007/s00265-003-0598-z>
- Seeley, T.D. & Smith, M.L. (2015). Crowding honeybee colonies in apiaries can increase their vulnerability to the deadly ectoparasite *Varroa destructor*. *Apidologie*, 46 (6), 716–727. <https://doi.org/10.1007/s13592-015-0361-2>
- Sulborska, A., Horecka, B., Cebrat, M., Kowalczyk, M., Skrzypek, T.H., Kazimierzak, W., Trytek, M. & Borsuk, G. (2019). Microsporidia *Nosema* spp. – obligate bee parasites are transmitted by air. *Scientific reports*, 9 (1), 14376–10.
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-50974-8>
- Tarpy, D.R. (2003). Genetic diversity within honeybee colonies prevents severe infections and promotes colony growth. *Proceedings of the Royal Society. B, Biological sciences*, 270 (1510), 99–103. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2199>
- van der Sluijs, J.P., Simon-Delso, N., Goulson, D., Maxim, L., Bonmatin, J.-M. & Belzunces, L. (2013). Neonicotinoids, bee disorders and the sustainability of pollinator services. *Current opinion in environmental sustainability*, 5 (3–4), 293–305. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.05.007>
- Visscher, P.K., Vetter, R.S. & Robinson, G.E. (1995). Alarm pheromone perception in honey bees is decreased by smoke (Hymenoptera: Apidae). *Journal of insect behavior*, 8 (1), 11–18. <https://doi.org/10.1007/BF01990966>
- von Frisch, K. (1993). The Dance Language and Orientation of Bees. Sid. 465–523. Cambridge, MA and London, England: Harvard University Press.
- Wessinger, C.A. (2021). From pollen dispersal to plant diversification: genetic consequences of pollination mode. *The New phytologist*, 229 (6), 3125–3132.
<https://doi.org/10.1111/nph.17073>

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

☒ JA, jag, Evelina Conradsson har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☒ JA, jag, Evelina Conradsson har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse till att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.