



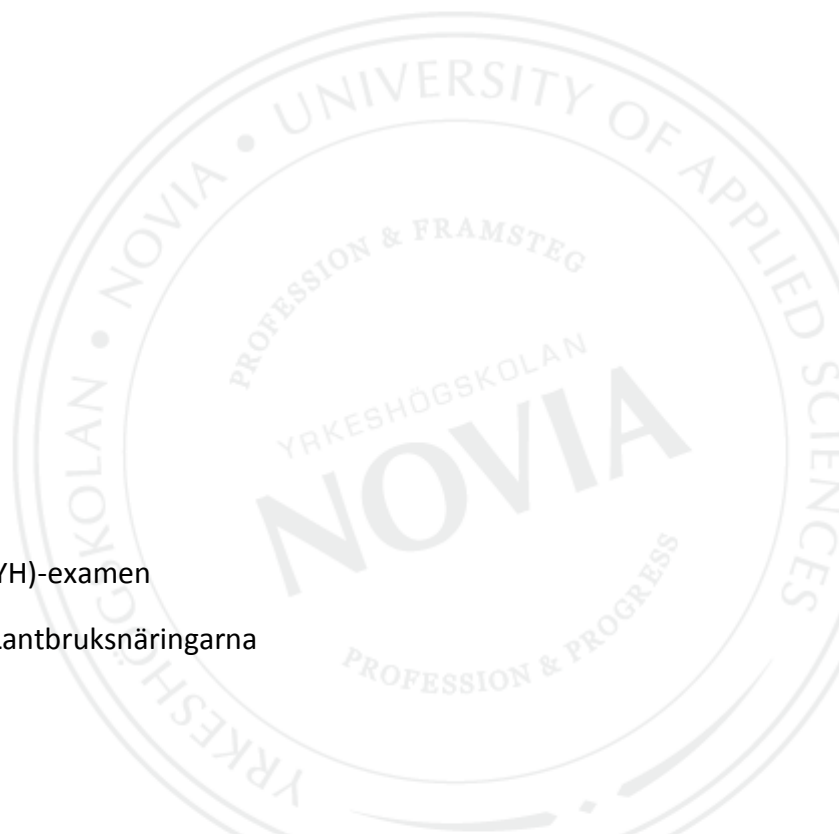
Ekologiskt odlat helsädesensilage för dikor

Christer Jägerskiöld

Examensarbete för agrolog (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Lantbruksnäringarna

Raseborg 2011





EXAMENSARBETE

Författare: Christer Jägerskiöld

Utbildningsprogram och ort: Lantbruksnäringarna, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Växtodling, skogsbruk och ekonomi

Handledare: Paul Riesinger

Titel: Ekologiskt odlat helsädesensilage för dikor

Datum 1.4.2011

Sidantal: 26

Sammanfattning

I detta examensarbete undersöks hur det går att producera helsäd som dikofoder, enligt riktlinjerna för ekologisk odling. Här undersöks blandningar av helsäd som innehåller kvävefixerande växter.

I ett fältförsök jämfördes två olika blandningar av helsäd, ett led med ärt som huvudväxt och ett annat med åkerböna som huvudväxt. I utsädesblandningarna fanns även vårvete respektive rågvete. Grödorna sköttes enligt den ekologiska odlingens riktlinjer d.v.s. syntetiskt handelsgödsel och syntetiska bekämpningsmedel uteslöts. Ur försöksrutorna mättes det sedan upp skördens mängd och kvalitet.

Avkastningen av försöken var på samma nivå som motsvarande konventionellt skötta försök som MTT hade lagt ut i området. De relativt höga skördenivåerna är lovande inte minst med tanke på den extremt torra sommaren som var. Ärt-vårvete blandningen var i det här försöket snäppet vassare. Åkerbönan led av för gles planttäthet vilket gjorde att dess skörd blev sämre. Energivärdet i foderanalysen var låg vilket gör grödan till ett bra dikofoder.

Språk: Svenska

Nyckelord: Dikor, utfodring, ekologisk odling, helsädesensilage, trindsäd



OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Christer Jägerskiöld

Koulutusohjelma: Lantbruksnäringarna, Raseborg

Ohjaaja: Paul Riesinger

Nimike: Ekologinen kokoviljasäiliörehu emolehmille / Ekologiskt helsädesensilage för dikor

Päivämäärä 1.4.2011

Sivumäärä: 26

Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin, miten emolehmille tarkoitettua kokoviljasäiliörehua voidaan tuottaa ekologisesti. Tutkittavana oli kokoviljaseoksia, jotka sisältävät tyypeä sitovia kasveja.

Kenttäkokeessa vertailtiin kahta eri kokoviljaseosta, toisessa koeruudussa oli härkäpapu pääkasvina ja toisessa ruudussa oli herne pääkasvina. Siemensekoituksissa oli myös kevätvehnää tai ruisvehnää. Kokeet tehtiin ekologisesti, mikä tarkoitti sitä, että ei käytetty kasvinsuojeluaineita eikä apulantaa. Koeruuduista mittattiin sato ja laatu.

Kokeiden tuotto oli sammalla tasolla kuin MTT vastaavilla, tavanomaisesti veljeillyillä koealueilla. Nämä suhteellisen korkeat sadot olivat lupaavia varsinkin, kun ottaa huomioon kesän erittäin kuivat olosuhteet. Herne-kevätvehnäseos oli tässä kokeessa hiukan tuottoisampi. Härkäpapu kärsi liian alhaisesta taimitiheydestä, joka vaikutti negatiivisesti satoon. Energia-arvo rehunäytteessä oli alhainen, mikä tekee siitä hyvän emolehmäruuan.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: Emolehmä, ruokinta, ekologinen viljely, palkokasvit, kokoviljasäiliörehu



BACHELOR'S THESIS

Author: Christer Jägerskiöld

Degree Programme: Agricultural and Rural Industries

Supervisor: Paul Riesinger

Titel: Ecological Whole Crop Silage for Suckler Cows / Ekologiskt helsädesensilage för dikor

Date 1 April 2011

Number of pages: 26

Summary

This thesis is a study of possibilities to cultivate whole crop silage as feed for suckler cows according to the principles of organic farming. Mixtures of whole crops that contain nitrogen fixing plants are examined.

In a field trial two mixtures of whole crops were compared, one line with pea as the main crop and another line with faba bean as the main crop. There were also spring wheat and triticale in the seed mixtures. The crops were managed according to the principles of organic farming which means that synthetic fertilizers and synthetic pesticides were excluded. From the trial squares the yield and quality of the crops were measured.

The yield from the trial was at the same level as similar conventionally cultivated trials that MTT has done in the same area. The relatively high yield levels are promising, especially considering that the summer was extremely warm. The pea-spring wheat mixture gave a somewhat better result in this trial. The faba bean suffered from too sparse planting density, which made the yield less. The energy value of the feed analysis was low, which makes the crop a suitable feed for suckler cows.

Language: Swedish

Key words: Suckler cow, feeding, organic farming, whole crop silage, pulses

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte och problemformulering.....	2
2	Teori	3
2.1	Utfodring av dikor	3
2.2	Ekologisk odling.....	4
2.3	Varför lämpar sig ekologisk helsäd som dikofoder.....	5
2.4	Odlingsteknik för helsäd.....	6
2.5	Åkerböna och ärt.....	8
3	Material och metoder	10
3.1	Uppläggning av försöket	10
3.2	Genomförandet	11
4	Resultat	13
4.1	Iakttagelser under försökets gång.....	13
4.2	Avkastning.....	15
5	Diskussion.....	19
5.1	Försöket	19
5.1.1	Planttäthet.....	19
5.1.2	Ogräskonkurrens.....	19
5.1.3	Jämförelse med skördenivåer i andra försök	20
5.1.4	Jämförelse mellan ärt-vårvede och åkerböna-rågvete.....	20
5.1.5	Miljöfaktorer och odlingsteknikens inverkan på avkastningen.....	21
5.2	Fodrets lämplighet som dikofoder	21
6	Slutsatser	24
	Källförteckning	25

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Vid dikoproduktion är det viktigt att ha ett lämpligt foder under vinterhalvåret. Man vill ge fri tillgång på foder åt djuren för att de som är lägre i rang inte skall bli bortjagade och bli utan mat. När man har fri tillgång till foder leder det dock ofta till att djuren blir för feta och det leder sedan till problem med bl.a. kalvningar. Därför är det viktigt att ha ett foder med tillräckligt lågt energiinnehåll. Detta har man ofta löst med att blanda in halm i fodret för att öka på volymen och minska på energiinnehållet (Månsson 2010). Halm behövs ofta både som strö- och som fodermedel. Vid konventionell djuruppfödning kan det ännu vara relativt lätt att köpa in konventionellt odlad halm. Det kan däremot vara svårt att få tag i ekologiskt odlad halm. Dessutom består fodret vid ekologiskt lantbruk ofta av proteinrika och energirika klöverbullar, vilket ökar behovet av ett protein- och energifattigt strukturfoder (Dahlberg & Jarander 2007).

Det är ovanligt att man i Finland utfodrar dikor med helsädesensilage, men det är på kommande, och bl.a. Merja Manninen på MTT har gjort undersökningar om det. Det finns många fördelar man kunde dra nytta av om man skulle börja odla mera helsäd (Manninen 2007).

För att kunna bedöma odlingsvärdet av ärt respektive åkeråkerböna i blandning med spannmål för skörd som helsädesensilage har jag valt att göra ett odlingsförsök. Jag valde att göra försöket enligt principerna för ekologisk odling eftersom det är ganska troligt att vi så småningom övergår till ekologisk odling på hemgården. Därför valde jag att ha med kvävefixerande växter i helsädesensilaget. I annat fall skulle ett spannmålsbaserat försök varit en möjlighet. Jag hade även fått intresse för åkerbönan under min praktiktid i Sverige där åkerböna/rågvete odlades ekologiskt som dikofoder med mycket goda resultat. Helsäden är en av framtidens grödor, men det finns många olika blandningar och olika sätt att odla helsäd på, så det gäller att hitta det rätta alternativet för den egna gården.

1.2 Syfte och problemformulering

Helsädesensilage är ett intressant foder vid dikoskötsel, inte minst vid ekologisk produktion. Syftet med detta arbete är att testa odlingen av helsädesensilage enligt regelverket för ekologisk odling. Det var också av intresse att testa olika blandningsalternativ.

Försöket bestod således av två olika helsädesgrödor som odlades under praktiska odlingsförhållanden. Två olika kvävefixerande växter, ärt och åkerböna, utgjorde två olika försöksled i blandning med spannmål. Det som undersöktes var främst skördens storlek och näringsvärde. Av intresse var också att undersöka vilken odlingsteknik som krävs vid odling av helsädesblandningar innehållande trindsäd.

Försöket begränsar sig till en odlingssäsong, sommaren 2010. Detta begränsar allmängiltigheten av slutsatserna kring de två olika helsädesblandningarnas avkastning och näringsvärde. De två olika blandningarna jämfördes inte heller med avseende på ensileringsteknik och de testades inte heller i praktisk utfodring.

2 Teori

2.1 Utfodring av dikor

Ett alternativ vid uppfödning av nötkött är dikoproduktion. En diko är en ko som inte producerar mjölk annat än för sin kalv. När kon kalvat får kalven gå med sin mamma i ett halvt år, efter det avvänjer man kalven. En diko kalvar en gång om året. Det vanliga är att man har dem och kalva på våren och så får de gå med kalven under sommaren på bete. Det betyder att korna inte producerar mjölk under vinterhalvåret och då har de endast ett underhållsbehov av mat. Detta ställer vissa krav på deras utfodring.

Det skulle vara viktigt att man kan ha fri tillgång till foder åt dikorna, för att de som är lägre i rang, inte skall bli utan mat. Hur mycket energi de får i sig styr man sedan genom fodrets energiinnehåll. Ger man inte fri tillgång till fodret är det mycket viktigt att alla dikor ryms att äta på samma gång, annars riskerar man att vissa blir utan mat. Men djuren mår bättre av att få äta en större mängd än av att gå hungriga delar av tiden, vilket blir följderna om de får för energirikt foder. Generellt är det viktigt att samtliga djur inom gruppen är i samma hull så att de har liknande foderbehov. I annat fall kommer de som behöver få mycket energi inte att få det, medan feta djur får ett för energirikt foder. En lösning på detta problem är att dela in grupperna vid behov (Månsson 2010; Dahlberg & Jarander 2007).

En lågdräktig diko behöver inte så mycket energi, en högdräktig behöver runt 40 % mera energi och en mjölkande ko kan behöva över den dubbla mängden energi. Det är förklaringen till att man skall ha djur med samma behov inom samma grupp så att man kan anpassa utfodringen efter det. Energibehovet kan närmare studeras i tabell 1.

Tabell 1.Utfodringsnormer för dikor (Dahlberg & Jarander 2007).

	Omsättbar energi, MJ	Smb rp, g	AAT, g ¹	Ca, g	P, g
För underhåll per dag					
Levande vikt kg:					
400	45	220	233	30	25
500	54	260	275	34	27
600	62	300	315	38	29
700	69	340	354	42	31
800	76	370	391	46	33
900	84	410	427	50	35
För dräktighet, tillägg per 100 kg levande vikt under de 8 sista veckorna, per dag	3,6	51	29	3,2	2,3
För mjölkproduktion, per kg mjölk	5	60	40	2,6	1,8

¹ AAT = Aminosyror absorberat i tunntarmen, anger hur proteinet upptas.

Det är viktigt att komma ihåg att det som står i tabell 1 är underhållsbehovet. En ko i dåligt hull eller en kviga som behöver öka sin vikt behöver mera mat och tvärtom har en fet ko ett lägre behov. Då man har dikor ute i kalla lösdrifthallar kan underhållsbehovet stiga med 10-20 % beroende på temperaturen. Ju kallare det är desto mera mat behöver djuren för att hålla värmen uppe (Puumala m.fl. 2004).

2.2 Ekologisk odling

Vid ekologisk odling strävar man efter att minska belastningen på miljön, så att odlingen även i framtiden skall vara möjlig. På djursidan strävar man efter att få produktionen så naturenlig som möjligt. Vid praktisk växtodling är det främst på två punkter som den ekologiska odlingen skiljer sig från den konventionella: den ena är växtnäringstillförseln och den andra är bekämpningen av ogräs och skadegörare. Vad gäller växtnäringstillförsel är idén att så långt som möjligt sluta ämneskretsloppet mellan lantbruk och samhälle, och att binda kväve med kvävefixerande växter istället för med industriella medel. För växtskyddets del gäller det att satsa på förebyggande åtgärder mot ogräs och andra skadegörare. När man sedan är i behov av direkt bekämpning gäller det

att använda sig av olika mekaniska och biologiska bekämpningsätt. I den ekologiska produktionen betonar man även att djurproduktionen skall vara i balans med växtproduktionen (Riesinger 2006a).

Dikoproduktionen ställer krav på den ekologiska produktionen. Den bör kunna producera ett tillräckligt energifattigt foder för dikorna, samtidigt som man i den ekologiska produktionen vill ha baljväxtrika vallar för att få fart på växtproduktionen genom att binda kväve. Det resulterande energi- och proteinrika vallfodret skulle kunna gå att kompensera i utfodringen med halm, men det kan vara en bristvara när man ofta har en ganska liten spannmålsareal på gårdarna och halmen ofta även behövs till strö (Dahlberg 2008).

2.3 Varför lämpar sig ekologisk helsäd som dikofoder

Det som traditionellt använts som dikofoder är vanligt lågenergi-vallfoder med eventuell halminblandning. Det förekommer även att man ger enbart halm, och då ammoniakbehandlad sådan. Helsädesanvändningen som foder för dikor är hittills ganska liten i Finland och den helsäd som då används består oftast av endast spannmål (Manninen m.fl. 2005).

Helsäden kan därför vara ett bra alternativ eftersom man med helsäden kan få ett foder som inte är så energirikt. Dessutom innehåller helsäd mycket fiber så att det stimulerar mättnadskänslan. Med en lämplig blandning av trindsäd och spannmål kan man även hålla proteinhalten på en lämplig nivå (Dahlberg 2008).

Ett problem som kan uppstå med vallfodret om det inte är ordentligt förtorkat är att det lätt fryser. Detta kan utgöra problem eftersom man ofta håller dikor i kalla lösdriftstall. Helsäden, däremot, fryser inte lika lätt eftersom den innehåller mera fiber och är torrare (Manninen m.fl. 2005).

Som odlingsgröda har helsäd många fördelar jämfört med att odla enbart vall, men helsäden kan aldrig ersätta, vallen utan endast komplettera den i växtföljden och utfodringen.

Helsäd är en bra omväxlingsgröda i valldominerande växtföljder, den ger bra möjligheter för vallbrott, spridning av fastgödsel och för insådd av ny vall (Uusitalo 2011).

Helsäden lämpar sig bra vid ekologisk odling eftersom man kan ha kvävefixerande växter i den. Detta kan även vara en stor kostnadsbesparing på en konventionell gård. En andel av 50 procent trindsäd i helsäd kan binda upp till 100 kg kväve/ha. Man kan räkna med ett förfruktsvärde på 50 kg kväve/ha till följande års gröda. Ifall grödan har djupa rötter och de tar tid att förmultna så kan man räkna med att en del av dess förfruktsvärde sprids ut över flera år (Riesinger 2006c).

Helsäden går även bra att odla utan bekämpningsmedel eftersom den konkurrerar ganska bra med ogräsen och skörden tas bort innan fröna har utvecklat sig på ogräsen. Den klarar sig även normalt utan bekämpningar mot skadeinsekter och svampsjukdomar (Uusitalo 2011).

Övriga fördelar är att man har låga skördekostnader, eftersom man på endast en överfart kan få en stor ts-skörd. Samtidigt sprids arbetstopparna på gården (Uusitalo 2011). Däremot kan helsäden i vissa fall ställa en del krav på vallskördekedjan beroende på vad för utrustning man använt.

Helsäd som innehåller trindsäd innehåller även mycket spårnäringsämnen jämfört med gräsvallar vilket gör att man kan minska på användning av mineraler i utfodringen (Uusitalo 2011).

2.4 Odlingsteknik för helsäd

När det gäller helsäd och ekologisk odling pratar man oftast om blandningar mellan spannmål och baljväxter som ärt, åkerböna, lupin och vicker. Man vill ha deras kvävefixerande egenskaper samtidigt som de höjer på smakligheten och proteinhalten i fodret (Jordbruksverket 2007).

Vid odling av helsädesensilage gäller det att hitta rätt blandning för rätt ändamål. Åt mjölkkor och tjurar bör man få foder med högt fodervärde men åt kvigor och dikor vill man däremot ha ett foder med lite lägre energi- och proteinkoncentration. För att få foder som lämpar sig för dikor kan vicker vara ett bra alternativ, den har lägre smältbarhet och proteinhalt än ärt och åkerböna. Havre istället för vete gör fodret

energifattigare samtidigt som dessa arter går att odla på sämre skiften. Det som man även skall komma ihåg är skördetidpunkten. Genom skördetidpunkten kan man styra hur bra smältbarhet och hur högt fiberinnehåll fodret har. För dikor vill man ha sämre smältbarhet och högre fiberinnehåll, och för att uppnå det tar man skörden senare (Nykänen m.fl. 2009).

När man odlar helsädesblandningar kombinerar man ofta trindsäd (ärt, åkerböna, vicker och lupin) och spannmål (vete, rågvete, havre och korn). För att hitta den passliga blandningen för den egna gården gäller det att se på jordarten och vilka växter som lämpar sig där. Man bör även beakta den behövliga växttiden och till vilket ändamål fodret skall användas (Jordbruksverket 2007).

Utsädesmängderna vid odlingen varierar, men det som man i Sverige talar om är: ca 110 plantor/m² spannmål och av ärterna 70 plantor/m² och av åkerbönan 60 plantor/m². Detta blir runt 200 kg/ha i praktiken beroende på tusenkornsvikten som kan variera mycket. När man sår grödan är det idé att så ärten och åkerbönan med gödsellådan till ca 6 cm djup och spannmålen lite grundare med spannmålsbillarna (Jordbruksverket 2007).

Gödselbehovet beror på hur stor andel spannmål och hur stor andel baljväxter man har. Ofta odlar man blandningen utan gödsel, men det kan vara idé att sprida ut stallgödsel och det går även bra med sådan stallgödsel som endast innehåller en liten andel lättlöslig kväve som t.ex. djupströbäddar. Detta är bra för att säkerställa att det finns tillräckligt med andra näringsämnen än kväve (Jordbruksverket 2007). Stallgödseln kan det vara skäl att sprida om man använt helsäden som insåningsgröda. Stallgödseln kommer väl till nytta i vallen de följande åren när den kräver mycket kalium och fosfor (Riesinger 2006b). En vallinsådd har även en positiv inverkan på ogräskonkurrensförmågan. En bra etablerad insådd minskar ofta mera på ogräsförekomsten än en ogräsharvning, samtidigt som den även kan göra att skörden ökar (Jordbruksverket 2007).

Skörden av helsäd görs när spannmålet är i sen mjölkmodnad till tidig degmodnad. Trindsädens växttid bör vara anpassad så att den då fyllt kärnorna. Blir skörden senare kan man få problem med ensileringen eftersom den blir så svår att packa. När man slår grödan skall man minska krossningseffekten så mycket som möjligt på slåttermaskinen. För att få ensilaget bra packad skall grödan snittas kort, helst med exakthack till 2-3 cm långa bitar. Som ensileringsmedel fungerar både kemiska och bakteriepreparat. Balar

man skörden i rundbalar kräver den mycket plast eftersom stjälkarna är hårda och lätt söndrar plasten (Jordbruksverket 2007).

2.5 Åkerböna och ärt

Åkerbönan är en kvävefixerande baljväxt. Dess rötter lever i marken i symbios med Rhizobium-bakterier vilket gör att den kan binda kväve från luften. Åkerbönan är därför självförsörjande på kväve. Den har ett kraftigt djupgående rotsystem som luckrar marken. Rotsystemet har inte några riktigt små rotdelar, vilket gör att den har svårt att ta upp hårt bundet vatten och därför är den ändå torkkänslig. Det som även gör att den är torkkänslig är att den kräver mycket vatten. Åkerbönan är frosttålig och inte heller känslig för att sås i kall jord. Därför kan man så den så fort marken reder sig. Det krävs eftersom den har en lång växtperiod. De sorter som används i helsäd har ofta en längre växtperiod än de som används för att tröskas. Det djupa och kraftiga rotsystemet tillsammans med kvävefixeringen gör att åkerbönan har ett väldigt bra förfruktsvärde. Det djupa rotsystemet kan ta upp näringsämnen som är djupt nere i marken. Lämpliga odlingsjordar för åkerbönan är fukthållande så som lätt- och mellanleror och även styv lera (Haag 2007).

Ärten är en kvävefixerande baljväxt precis som åkerbönan. Det som skiljer den från åkerbönan är att den är känsligare gällande jordstrukturen. Den kräver en välgenomsläpplig jord med bra tillgång till syre i. Rötterna är således väldigt känsliga för packad jord. Dess rotsystem är ganska klent och har ingen strukturförbättrande förmåga som åkerbönan. Detta gör att ärten är torkkänslig. Dessutom är den känslig för ärtrotröten. För att undvika den skall man helst inte odla ärter oftare än vart sjätte år. Ärten är ganska stråsvag och har en benägenhet till liggsäd (Johansson 1999).

Åkerbönan drabbas inte av ärtrotröten som ärten, men åkerbönan kan fungera som värdväxt för ärtrotröten. Detta är en viktig sak att komma ihåg vid planering av växtföljder (Haag 2007).

Åkerbönan har ett kraftigare rotsystem som gör att den klarar sig bättre i jordar med dålig struktur än ärten, som behöver väl-dränerade genomsläppliga jordar. Åkerbönan

strukturförbättringsförmåga är bättre och den tar även bättre upp näringsämnen i marken eftersom dess rötter når djupare. Åkerbönan är betydligt stråstyvare än ärten, vilket kan vara viktigt i helsädesodlingen, eftersom liggsäd kan vara besvärligt att skörda (Haag 2007, Riesinger 2006a).

Ärten har en kortare växttid än åkerbönan. Detta bör beaktas vid val av växttid på spannmålen som den samodlas med. Tidig skörd kan vara en fördel. Eftersom helsäden skördas en god tid före normal tröskningstidpunkt borde en längre växtperiod ändå inte skapa problem (Johansson 1999).

Åkerbönan ger vanligtvis en större avkastning än ärten. Dess proteininnehåll är även större än ärtens, men smältbarheten är sämre. Proteininnehållet i åkerbönefrön är runt 30 % medan de i ärten är runt 25 % råprotein i kärnorna (Johansson 1999).

3 Material och metoder

3.1 Uppläggning av försöket

Försöksplatsen var på Sjöfax gård i Kimito i sydvästra Finland. Jordarten på skiftet där försöket gjordes var mullrik mellanlera med mullrik momorän längre upp på skiftet, enligt markkarteringen. PH-nivån på fältet varierar mellan 6.0 och 6.4.

Försöket såddes våren 2010 i det plöjda fältet som bearbetades på våren genom ytharvning. På våren spreds stallgödsel, 15 ton per ha, som bearbetades in med spadrullharv. Sådden skedde med en VM direktsåningsmaskin, vilket gjorde att både spannmålen och trindsäden hamnade på samma djup, eftersom det normalt sås både utsäde och gödsel via samma billar. Det ledde till att man måste kompromissa med såningsdjupet. Valet föll på 5-6 cm djup, vilket är lite för grunt för åkerböna respektive ärt och lite för djupt för rågvete respektive vårvete. Sådd i två repriser var inte aktuell eftersom växterna är känsliga för markpackning och det skulle dessutom varit mycket tidskrävande. Att ta in någon annan maskin för sådden var inte heller något alternativ eftersom försöket gjordes med tanke på framtiden och då kommer det troligtvis att vara samma såmaskin som används.

I försöket såddes en blandning av foderärt (Florida) och vårvete (Amaretto) och en blandning av åkerböna (Tangentia) och rågvete (Somtri). Dessa två blandningar såddes vardera i två upprepningar där varje drag var 3 * 100 meter. Utsädesmängderna var för ärt 250 kg/ha och för vårvete 50 kg/ha och för åkerbönan 200 kg/ha och rågvete 50 kg/ha. Både ärten och åkerbönan ympades med baljväxtbakterier för att säkerställa att den symbiotiska fixeringen skulle komma snabbt igång. Leden såddes bredvid varandra i två upprepningar på olika ställen på fältet. Ingen ogräsbekämpning utfördes eftersom försöket var ekologiskt. Under sommaren bedömdes uppkomsten och utvecklingen av bestånden och även ogräsförekomsten. Dessa bedömningar skedde med ögat.

Skördetidpunkten valdes så att axen var fyllda, i det skedet som man borde ta en skörd för helsädesensliga. Båda blandningarna skördades samtidigt. Planen var att klippa 40 provrutor på 50*50 cm med 5 cm stubb. Skördematerialet skall sedan torkas, när

materialet är lufttorrt vägs det och fukthalten bestäms. Delprov av det vägda materialet skall skickas in för tagning av foderanalys, för att kunna bestämma fe-skörden per hektar.

3.2 Genomförandet

Arbetet började den 26 april med ytharvandet av det plöjda skiftet. Eftersom det är så stor andel grynlara på skiftet räckte det bra med en överkörning. Den 28 april spreds fastgödsel på skiftet, ca 15 ton per ha. Fastgödsel spreds tvärs mot försökens placering för att rutorna skall vara jämförbara. Efter att fastgödseln var utspridd harvades den in med en rullharv. Eftersom gödseln var så jämnt fördelad och jorden ganska porös blev resultatet av rullharvningen riktigt bra med en överkörning. Efter det var det några regndagar och åkerbönan som odlades runt försöken kunde sås den 6 maj, men fröna till försöket hade inte kommit ännu så försöken kunde inte sås då. När fröna sedan kom dröjde det ännu någon dag innan de kunde sås p.g.a. regn. Den 12 maj kunde provrutorna sedan sås under tillräckligt torra förhållanden. Sommaren gick och efter de fuktiga förhållandena på våren blev sommaren torrare och torrare, och plötsligt var det dags att skörda provrutorna. De torra förhållandena hade gjort att många arter brådmognade. Skörden togs den 23 juli. Då hade de regnat endast 100 mm sedan grödorna såddes. Under april föll det 55 mm regn och i maj före sådd föll det 33 mm, så fukt fanns det nog i marken vid sådd. Under resten av maj kom det 45 mm till och i juni 46 mm, men sedan började det extremt varma vädret och det kombinerat med endast 10 mm i juli före skörd ledde tillsammans med den extrema hettan till att växterna började brådmogna.

Från bönorna togs 40 provrutor, men på grund av att ärterna lagt sig kunde provrutorna på 50x50 cm inte tas. Därför togs det istället 8 prov från rutor på 50x300 cm. Ärterna hade lagt sig så jämnt in mot mitten, så när det klipptes hela bredden blev resultatet rättvisande, se bild 1 nedan.



Bild 1. Ärtblandningen vid skördetillfället (t.h. kan man se åkerböna-rågvete)

Materialet klipptes och sattes i papperspåsar där det sedan lufttorkades och vägdes. Av det torra materialet skickades det sedan ett prov av vardera blandningen för foderanalys till Markkarteringstjänsten.

Den 17 augusti skördades sedan resten från rutorna. Skörden kördes till grannen som blandade in det med spannmål som krossades och sattes i tub. Ärterna orsakade problem vid skördetillfället. Eftersom de var så långa och sega så ville de linda upp sig runt inmatningskruven på tröskan.

4 Resultat

4.1 Iakttagelser under försökets gång

Fukt fanns det rikligt av i jorden och marken var ganska varm så det räckte bara en vecka efter sådden innan brodden syntes.

Den 21 maj kunde man se ganska allvarliga skador av fritflugan på vårvetet och på rågvetet, vilket gjorde att deras utveckling bromsades. Plantorna dog dock inte av skadorna.



Bild 2. Upprepning 2 den 30 maj (t.v. ärt-vårvete, t.h. åkerböna-rågvet)

Bild 2 visar att ärterna i det vänstra ledet har fått en bättre start än åkerbönonorna i det högra. Ärterna har utvecklats snabbare och därför är beståndet kraftigare. Det som också gör att ärterna utvecklats bättre, är att planttätheten är större. Spannmålen i båda leden är ganska svaga och glesa på grund av fritflugeangreppen.



Bild 3. Upprepning 2 den 7 juli (t.v. ärt-vårvete, t.h. åkerböna-rågvete)

En bit in i juni var ärt-vårvetebeståndet betydligt högre än åkerböna-rågvetebeståndet. När man ser närmare på ärt-vårvetebeståndet är det fortfarande mycket tätare. Ärterna och bönorna har vid det här skedet båda börjat mata baljorna, även spannmålen har börjat mata axet. Ärterna har kommit lite längre än bönorna, som har en längre växtperiod. I ärtvårvetebeståndet blev vårvetet under ärterna och har inte kunnat konkurrera med dem, därför har det bildat ganska klena och små ax. I åkerböna-rågvetebeståndet har rågvetet klarat sig bra och bildat stora välmatade ax.

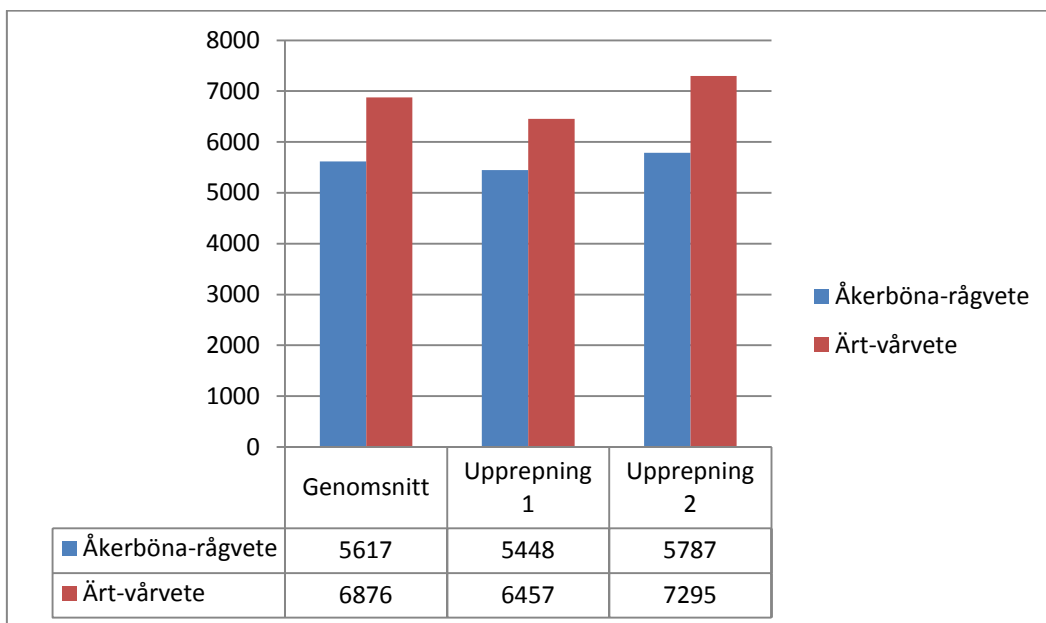


Bild 4. Upprepning 2 den 7 juli (t.v. ärt-vårvete, t.h. åkerböna-rågvete).

Som man ser på bild 4 finns det massor av svinmålla i åkerböna-rågvetebeståndet. Man kunde konstatera att ärterna konkurrerade mycket bättre mot ogräsen. I ärt-vårvetebeståndet är svinmålleplantorna fåtaligare och de som finns där är mycket svagare och mindre. Detta kunde man iaktta under hela växtperioden. Det fanns även andra ogräs, men inte i samma utsträckning och de orsakade inte några större problem.

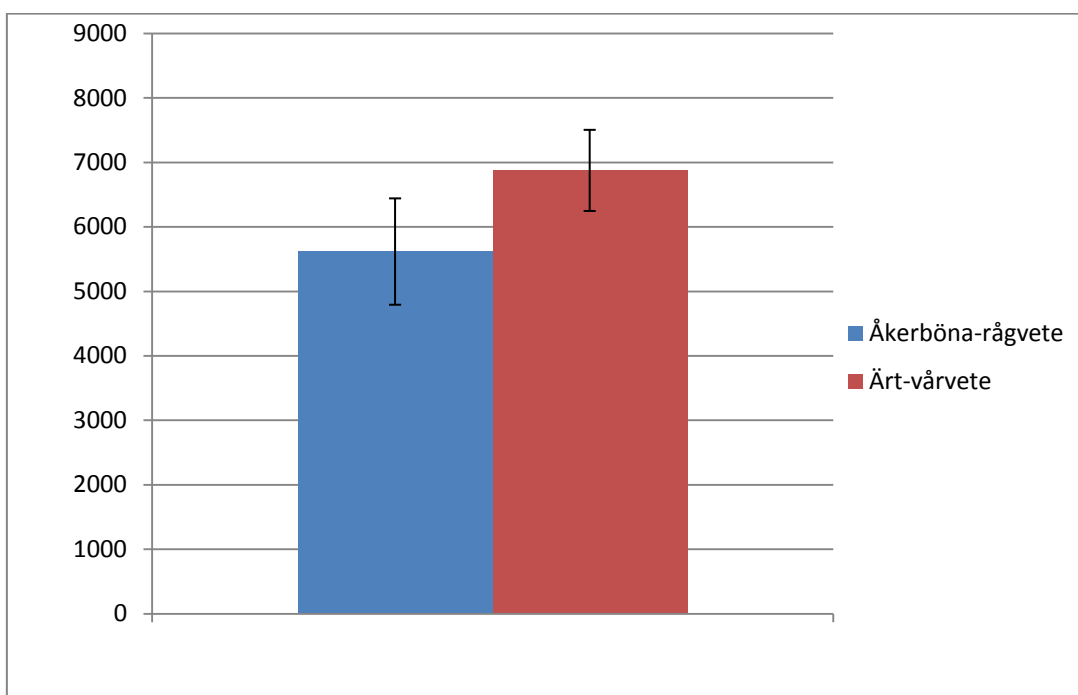
4.2 Avkastning

Figur 1 visar avkastningen av den totala biomassen ovanför markytan i kg torrs substans per hektar. Ur figur 1 kan man se att ärt-vårveteblandningen överlag hade en högre skördenivå än åkerböna-rågveteblandningen och i genomsnitt gav ärt-vårveteblandningen över 1000 kg högre skörd per ha. Det som man även märker är att det både för åkerböna-rågvete och ärt-vårvete har varit en högre skörd i upprepning 2.



Figur 1. Avkastning från två olika blandningar av helsäd (kg ts/ha).

Standardavvikelsen kan man läsa i figur 2 nedanför. Man kan se att standardavvikelsen är lite större i åkerböna-rågvete än i ärt-vårvete. Här bör man komma ihåg att provrutorna från ärt-vårvete var större och färre p.g.a. liggsäden. Detta innebär att standardavvikelsen minskar. Variationskoefficienten för ärt-vårvete var 9,1 % och för åkerböna-rågvete 14,7 %. För de två upprepningarna med åkerböna-rågvete var variationskoefficienten ganska lika. För ärt-vårvete var den inom vardera upprepningen endast drygt 5 %, men skillnaderna mellan upprepningarna gjorde att det i genomsnitt blev drygt 9 %.

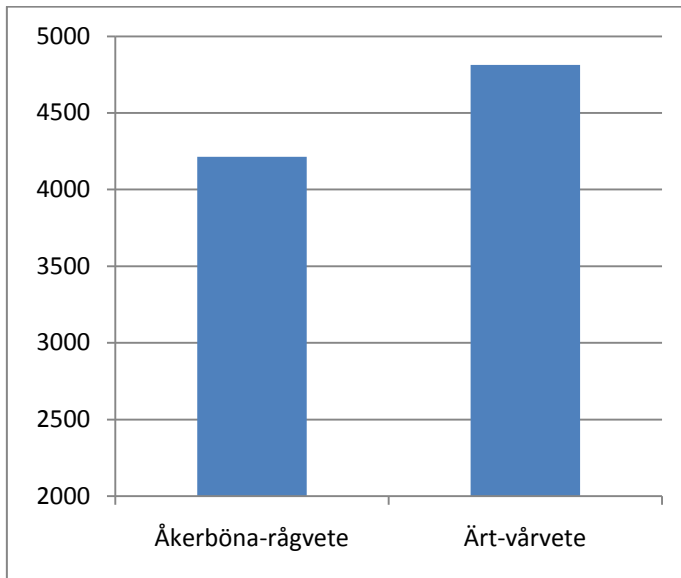


Figur 2. Genomsnittlig skörd och avkastningsvariationen vid odling av två olika blandningar av helsäd (standardavvikelse, kg/ha)

Foderanalysen (tabell 2) visar att åkerböna-rågvete har haft bättre värden än ärt-vårvete. Åkerböna-rågvete hade ett högre D-värde och högre proteinhalt. Åkerbönan var således energirikare och får ett högre foderenhetsvärde. D-värdet anger smältbarheten i fodret, en högre smältbarhet gör att fodret utnyttjas bättre. Det leder sedan till ett högre fodervärde (fe). Foderenhetsvärdet är ett alternativ till att ange hur mycket energi (MJ) fodret innehåller.

Tabell 2. Foderanalys

		Ärt-vårvete	Åkerböna-rågvete
Torrsubstans	%	86,3	85,5
Vattenhalt	%	13,7	14,5
Råprotein	% ts	14,8	16,2
Växttråd	% ts	34,5	35
Fodervärde för idisslare			
Energivärde	MJ/kg ts	8,22	8,83
Foderenhetsvärde	fe/kg ts	0,7	0,75
Aminosyror absorberat i tunntarmen	g/kg ts	67	72
Protein balans i vommen	g/kg ts	49	56
D-värde	%	51,4	55,2



Figur 3. Foderenhetskörd vid odling av två olika blandningar av helsäd (foderenheter/ha)

I figur 3 kan man se antalet foderenheter som försöken producerade per ha.

5 Diskussion

5.1 Försöket

5.1.1 Planttäthet

Den valda planttätheten borde ha förbättrats. Vad gällde ärten blev det lite tätt och vad gäller åkerbönan blev det lite glest. I åkerböna-rågvete klarade sig spannmålen bra, medan den i ärt-vårvete blev utan utrymme och undertryckt. Enligt en rekommendation som Jordbruksverket i Sverige gett ut skall man använda sig av drygt 110 plantor/m² vårvete-rågvete och 60 plantor/m² gällande bönor och 70 plantor/m² för ärter (Jordbruksverket 2007). I det här fallet skulle det ha betytt för ärterna endast 115 kg, för bönorna 390 kg och för spannmålen 70 kg. Eftersom det var bråttom vid sådd så såddes det enligt normer utan att korrigera enligt de riktiga tusenkornsvikterna och grobarheterna. Detta var ett stort misstag eftersom de avvek så mycket från de normala. Med de mängderna som såddes blev det 150 plantor/m² av ärterna och 30 plantor/m² av åkerbönona. Man kan säga att det av ärterna blev dubbelt upp och av bönorna bara hälften. Ärterna hade en tusenkornvikt på 156 g när det normala är mellan 180-280 g, plus att grobarheten var t.o.m. 95 %. Bönornas tusenkornvikt var istället 542 g när det normala är mellan 250-400 g, dessutom var grobarheten bara 83 %. Spannmålstätheten var ganska bra i försöket. Detta är något som man bör beakta när man köper utsäde, annars kan man råka ut för ett dyrt utsäde eller, om man har tur, ett billigt.

5.1.2 Ogräskonkurrens

Planttäthetens inverkan på ogräskonkurrensförmågan var stor. Ogräskonkurrensförmågan var bättre hos ärterna än hos åkerbönan. Största orsaken till det var att planttätheten blev för låg hos åkerbönona och för hög hos ärterna, men en annan sak var nog att ärterna utvecklades snabbare i början. Ärten växte även högre än åkerbönan, vilket också gjorde att den konkurrerade bättre mot ogräsen. Man kan konstatera att ett tätt bestånd av ärter har en mycket bra ogräskonkurrensförmåga. Därför borde det finnas bra möjligheter till ekologisk odling, när man dessutom skördar beståndet innan ogräsfröna är färdigt utvecklade.

Vad gäller ärternas skörd verkar den inte ha minskat på grund av den högre planttätheten, den gav istället vissa fördelar som bättre ogräskonkurrensförmåga. Däremot skulle vetet ha klarat sig bättre om ärten skulle ha varit lite glesare.

Åkerböna-rågvete-skörden minskade p.g.a. den dåliga planttätheten. Detta ledde till en kraftig utveckling av svinmållan, vilket försämrade smältbarheten och kvalitén på fodret. Den långsamma utvecklingen på våren jämfört med ärten bidrog till att åkerbönan led mera av torkan och inte orkade mata baljorna ordentligt.

5.1.3 Jämförelse med skördenivåer i andra försök

Jämför man skörden med de undersökningar MTT gjort åren 2005-2007 ligger skördarna ungefär på samma nivå (Nykänen m.fl. 2009). Enligt MTT:s försök producerade deras provrutor i medeltal 5000-6500 kg ts per ha, beroende på blandningsförhållanden och skördetidpunkt. Jämfört med resultaten i mitt försök som för åkerböna-rågvete var drygt 5600 kg och för ärt-vårveve drygt 6800 kg ts per ha kan man vara nöjd med skörden från det här året, med tanke på hur torrt det var och den extrema hettan det var i juli.

5.1.4 Jämförelse mellan ärt-vårveve och åkerböna-rågvete

Det är svårt att dra några riktiga slutsatser av endast ett års odling och när planttätheten dessutom blev så olika, men det här året var det ärt-vårveve som tog hem segern.

Fördelen med åkerbönan var att den hölls och stå vilket ärten inte gjorde. En delorsak till att ärten lade sig kan ha varit den för höga utsädesmängden. Det gjorde att ärtplantorna blev svagare, och dessutom klarade sig vårvetet så dåligt att det inte hade någon stråstärkande effekt. Åkerböna är också överlag mycket stråstyvare än ärten.

Rågvetet såg klart bättre ut än vårvetet, men det berodde nog till viss del på att den blev under ärten. Rågvetet visade dock att det kan vara en växt att beakta som samodlingsgröda istället för havre eller vårveve. Detta speciellt om man är ute efter hög proteinhalt i fodret, eftersom rågvetet har en hög proteinhalt i kärnorna. Om man däremot vill producera dikofoder kan det vara bättre med ett mindre proteinrikt spannmålsslåg.

5.1.5 Miljöfaktorer och odlingsteknikens inverkan på avkastningen

Att upprepning 2 överlag hade en högre skörd berodde troligtvis på skillnader i marken. Marktypen byter på skiftet sakta när man kommer uppåt, närmare skogskanten. Längre upp på skiftet är det mera fukthållande mark.

Åkerbönan avkastning kan minska mycket om den utsätts för torka i blom eller baljsättningskedet (Haag 2007).

Det torra vädret var nog det som inverkade mest negativt på avkastningen det här året. Skörden kunde ha varit betydligt bättre om det skulle ha regnat lite till i slutet av juni och i juli. Det var inte enbart torkan som gjorde att växterna led utan även hettan gjorde att det avdunstade enorma mängder vatten från växterna. Allt vatten som växterna kunde hämta upp gick till avdunstningen och kvar blev ingenting åt tillväxten. Hettan kan vara en orsak till att åkerbönan klarade sig sämre, eftersom den har en större bladyta än ärten.

Såningstekniken torde inte ha inverkat på resultatet. Spannmålen kom bra upp trots att den hamnade lite djupt vid sådden. Men har man möjlighet är det naturligtvis bättre att så spannmålen lite grundare, då skulle spannmålsslagen komma upp snabbare och fortare börja utveckla sig och då bättre konkurrera mot ogräs och klara sig mot åkerböna respektive ärt.

5.2 Fodrets lämplighet som dikofoder

För att ett foder skall lämpa sig som dikofoder skall det vara tillräckligt energifattigt, så att djuren måste äta en tillräckligt stor mängd och få en mättnadskänsla. För att nå mättnadskänsla åt djuren vill man ha mycket fiber åt dem, vilket halmen och även helsäden innehåller. När man inte det kan man inte ha fri utfodring åt djuren (Dahlberg & Jarander 2007).

Tabellerna 3 och 4 presenterar två foderstatexempel på helsäd av ärt-vårveve och helsäd av åkerböna-rågvete, en åt lågdräktiga och en åt högdräktiga djur för att visa hur helsädesensilage skulle lämpa sig i praktisk utfodring.

Tabell 3. Foderstat för lågdräktiga dikor, levandevikt 700 kg

Fodermedel	Kg ts	Energi,MJ	Rp, g	AAT, g
Foderstat med ärt-vårveve	8,4	69	1243	563
Foderstat med åkerböna-rågvete	7,8	69	1264	561

Tabell 4. Foderstat för högdräktiga dikor, levandevikt 700 kg

Fodermedel	Kg ts	Energi,MJ	Rp, g	AAT, g
Foderstat med ärt-vårveve	11,5	94	1702	770
Foderstat med åkerböna-rågvete	10,7	94	1733	770

Tabellerna 3 och 4 skall jämföras med tabellerna 5 och 6 nedan. Tabell 5 och 6 är uppbyggda av ett sent skördat gräsvallfoder utblandat med normal halm vilket kan vara ett alternativ till helsäden.

Tabell 5. Foderstat för lågdräktiga dikor, levandevikt 700 kg

Fodermedel	Kg ts	Energi,MJ	Rp, g	AAT, g
Vall ensilage	4	40	600	272
Halm	4,5	29,7	310,5	202,5
Total	8,5	69,7	910,5	474,5

Tabell 6. Foderstat för lågdräktiga dikor, levandevikt 700 kg

Fodermedel	Kg ts	Energi,MJ	Rp, g	AAT, g
Vall ensilage	8,5	85	1275	578
Halm	2	13,2	138	90
Total	10,5	98,2	1413	668

När man jämför de här två alternativen kan man konstatera att man når ganska samma fodergeriva. Mängden ts som skall ätas för att täcka energibehovet ligger på samma nivå. Proteininnehållet som dikorna då får i sig blir högre i helsäden och vi får en viss

överutfodring på protein och då även på AAT (Aminosyror absorberat i tunntarmen) vilket är det viktiga talet gällande proteinet, eftersom det är den proteinfraktion de får i sig i verkligheten, råproteinet är av mindre betydelse. I båda fallen har vi ett överskott på AAT. Skulle detta överskott leda till problem kunde man åtgärda det genom att ändra blandningen i helsäden. Ett alternativ kunde vara att byta ut ärten eller åkerbönan till vicker eller att höja på spannmålsandelen i blandningarna. Men enligt tidigare undersökningar har en överutfodring av AAT och protein inte lett till problem, det enda som har iakttagits är lösare gödsel (Dahlberg & Jarander 2007).

Enligt undersökningar kan en diko lätt äta en mängd på 12 kg ts per dygn (Dahlberg & Jarander 2007). Enligt foderstaterna på helsäd borde en högdräktig diko äta runt 11 kg ts per dag, vilket inte ställer till med några problem. Det man kan konstatera av foderstaterna är att helsädesensilagen skulle fylla kraven som ställs på dikofoder.

Man kan således konstatera att fodret skulle lämpa sig bra som dikofoder. Ärt-vårvete lämpar sig lite bättre eftersom den hade en lite lägre andel protein och energi i sig än åkerböna-rågvete.

6 Slutsatser

Skörden och bestånden blev sämre år 2010 än vad jag hade hoppats på. Men med tanke på den torra och heta sommaren kan man ändå vara nöjd med resultaten. För att vara ekologiskt odlat och med endast en skörd kan man konstatera att helsädesensilagen gav en hög skörd i förhållande till insatserna. Vid goda förhållanden skall det vara möjligt att komma upp till 10 ton ts per ha.

I de här försöken och med ändamålet att producera dikofoder så var det ärt-vårveve som klarade sig bättre än åkerböna-rågvete. Ärt-vårveve gav en högre ts-skörd och ett lägre fodervärde, vilket är bra i dikoutfodringen, men skillnaden var så liten att det inte finns någon anledning att inte odla åkerböna-rågvete på basis av ett års försök. Båda blandningarna visade sig vara lämpliga alternativ vid val av dikofoder.

Helsäd är en gröda som kan rekommenderas åt många gårdar, både kött- och mjölkproducerande gårdar. Det är för tillfället en aktuell tid att fundera på andra grovfoderalternativ när gödselpriserna stigit och det finns stora mängder pengar att spara genom att odla kvävefixerande växter. Den andra fördelen är att man på mjölkgårdar kan producera en större andel eget protein i stället för att köpa proteinfoder. Detta är viktigt när sojapriset är på stigande, genom egen odling kan man minska sitt beroende av köpfodret. På dikosidan kan den största fördelen med helsäd vara det att man kan få ett foder som gör att man kan klara sig utan att blanda in halm i fodret.

Helsäd är definitivt något som jag kommer att fortsätta testa på hemgården oberoende av om vi övergår till ekologisk odling eller inte. Det finns många fördelar, både ekonomiska och odlings- och kvalitetsmässiga. Så det är bara för alla som har ett intresse av helsäd att börja prova sig fram och hitta en lämplig blandning för sin egen gård. När man lyckats med det gör helsäden dig inte besviken.

Till sist vill jag tacka min handledare och Naturcom som bidrog med utsädet till försöket.

Källförteckning

- Dahlberg, M. & Jarander, A. (2007). *Vinterfoder till ekologiska dikor*.
<http://www.lg-husdjur.com/UserFiles/File/Vinterfoder%20till%20ekologiska%20dikor.pdf>
 (hämtad: 21.1.2011).
- Dahlberg, M. (2008). *Utfodring av ekologiska dikor*.
<http://www.ekolantbruk.se/tidningen/arkiv/artiklar/pdf/2007/807dikor.pdf>
 (hämtad 28.2.2011).
- Haag, T. (2007). *Åkerböna i samodling med vårvete som helgrödesensilage till mjölkkor*.
http://exepsilon.slu.se:8080/archive/00002148/01/Examensarbete_Therese_Haag.pdf
 (Hämtad: 12.01.2011).
- Johansson, U. (1999). *Ärter och annan trindsäd*.
<http://chaos.bibul.slu.se/sll/sjv/jordbruksinfo/JIN99-09/JIN99-09.HTM> (hämtad:
 12.01.2011).
- Jorbruksverket. (2007). *Helsäd i ekologisk odling – råd i praktiken*.
http://www2.sjv.se/sitevision/proxy/blanketterochtrycksakerproxy.4.1d8730ed11439d875d180004906.html/svid12_1d8730ed11439d875d180004913/-1809592286/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo07_7.pdf;jsessionid=F86611D7E48EA E0449E3286C04E29EA7 (hämtad: 14.1.2011).
- Manninen, M. (2007). *Winter feeding strategies for suckler cows in cold climatic conditions*.
<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/27221/winterfe.pdf?sequence=2> (hämtad:
 13.01.2011).
- Manninen, M., Virkajärvi, P., Jauhiainen, L. (2005). Effect of whole-crop barley and oat silages on the performance of mature suckler cows and their progeny in outdoor winter feeding. *Animal Feed Science and Technology* 121, 222-242.
- Månsson, A. (2010). *Grovfoder för dikor*.
http://stud.epsilon.slu.se/1461/1/mansson_a_100623.pdf (hämtad: 12.01.2011).
- Nykänen, A. Rinne, M. Jauhiainen, L. (2009). Palkokasvit kokoviljasäilörehuihin!
Maaseudun tiede, liite 3/2009, 3.
- Puumala, L. Yliaho, M. & Teräväinen, H. (2004). *Nauta- ja sikatilan ruokintastrategia*.
 Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Riesinger, P (2006a). *Grunder för ekologisk växtodling. Del I Marken*. Karis: FRAM
- Riesinger, P. (2006b) *Grunder för ekologisk växtodling. Del II Växtnäring*. Karis: FRAM.

Riesinger, P (2006c). *Grunder för ekologisk växtodling. Del IV Växtodling och förädling av foder*. Karis: FRAM

Muntliga källor

Uusitalo, Jarmo. (2011). *Aperuokinta palkokasveilla*. (Föreläsning). 17.2.2011 Nystad.