



Sveriges lantbruksuniversitet



Sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper – resultat från två fältförsök 2016

David Hansson, Thomas Prade, Linda Tufvesson och Sven-Erik Svensson

**Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi, SLU Alnarp**

Februari 2017

Förord

Denna rapport sammanfattar resultaten från två fältförsök som genomfördes under 2016 med sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper samt dess biomassaproduktion. Rapporten är huvudsakligen inriktad på försöket på Norra Åsum (Kristianstad), men redovisar även resultatet från försöket på Lilla Böslid (Laholm).

Projektet på Norra Åsum med sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper är finansierat av Partnerskap Alnarp (PA 968) och motfinansieras av SLF samt Jordbruksverket. Projektet på Lilla Böslid med titeln ”Skott- och rotbiomassaavkastningen av mellangrödor vid olika kvävegödslingsnivåer” där sommarmellangrödornas ogräsbekämpande egenskaper också utvärderades är finansierat av Partnerskap Alnarp (PA 969) och motfinansieras av SLF samt Hushållningssällskapet Halland och Hushållningssällskapet Skåne.

Vi vill rikta ett tack till Partnerskap Alnarp som projektfiansiär samt alla som har bidragit till att projektet kunnat genomföras och då främst försöksgenomförarna Kristoffer Gustafsson (HS Skåne, Skepparslöv) och Erik Ekre (HS Halland, Lilla Böslid). Vi vill även tacka Erik Rasmusson SITES Lönnstorp, SLU Alnarp som genomfört provtagning på Norra Åsum.

Alnarp, februari 2017

David Hansson, Thomas Prade, Linda Tufvesson och Sven-Erik Svensson
Institutionen för biosystem och teknologi, SLU Alnarp

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Summary	4
Inledning.....	5
Bakgrund	5
Material och metod – Norra Åsum.....	6
Material och metod - Lilla Böslid	8
Resultat och diskussion – Norra Åsum	9
Resultat och diskussion – Lilla Böslid	14
Sammanfattande diskussion och slutsatser för de båda försöksplatserna	15
Referenser.....	16

Sammanfattning

Under 2016 genomfördes två fältförsök med fokus på olika sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper samt dess biomassaproduktion. Ett av försöken var placerat på Norra Åsum vid Kristianstad i Skåne och det andra på Lilla Böslid vid Laholm i Halland.

De sommarmellangrödor som hade bäst ogräskonkurrerande egenskaper på de båda försöksplatserna var oljerättika, facelia och bovete, medan sudangraset var sämst på att konkurrera med ogräset. På Norra Åsum hade även hampa samt hampa i samodling med luddvicker lika bra ogräskonkurrerande effekt som oljerättika, facelia och bovete.

Hälften av parcellerna gödslades med kväve på båda försöksplatserna. På Norra Åsum var det generellt fler ogräs i de gödslade leden. Förhållandet var det motsatta på Lilla Böslid där ogräsfloran dominerades av åkerspergel. I de gödslade leden på Norra Åsum fanns det ett svagt samband mellan ogräsets torrsvikt och sommarmellangrödornas torrsvikt. Ju större sommarmellangrödans biomassa var desto lägre blev ogräsvikten.

Sommarmellangrödorna, som alla såddes den 20 juli på Norra Åsum, gav största skörden då de skördades den 13 oktober (85 dagars kulturtid). Sudangräs i kombination med luddvicker gav dock en större skörd den 7 november (110 dagars kulturtid).

I de gödslade leden på Norra Åsum med 41 kg ammoniumkväve per ha i form av biogödsel (rötrest) gav hampa den signifikant högsta mängden biomassa (4,2 ton ts/ha), medan gödslat sudangräs resp. bovete gav den lägsta biomassan (2,9 ton ts/ha) i mitten av oktober. Gödslad oljerättika jämfört med ogödslad oljerättika ökade skörden 2,3 gånger, från 1,4 till 3,3 ton ts/ha. I de ogödslade leden gav hampa i kombination med luddvicker den signifikant högsta skörden (3,8 ton ts/ha).

Slutsatsen från försöken under 2016 med sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper är följande: Oljerättika, facelia, bovete och hampa samt hampa i kombination med luddvicker har förutsättningar att konkurrera bra mot ogräs på lättare sandjord. Detta under förutsättning att mellangrödorna etablerar sig bra och att de har en god tillväxt under sommaren och hösten. Gödsling av sommarmellangrödorna med ca 40 resp. ca 50 kg kväve per ha resulterade generellt i fler ogräs på Norra Åsum, och färre på Lilla Böslid där ogräsfloran dominerades av åkerspergel. Detta resultat visar att ytterligare försök med sommarmellangrödors ogräskonkurrerande egenskaper behöver genomföras för att fastslå gödslingens påverkan på ogräseffekten och mellangrödans biomassaproduktion under olika årsmånar, markförhållanden etc.

Summary

Two field experiments were carried out in 2016 with a focus on weed control characteristics and the biomass production from various summer intermediate crops. One of the experiments was located at Norra Åsum, Kristianstad in Skåne and the other at Lilla Böslid, Laholm in Halland.

The summer intermediate cover crops with the best weed competitive characteristics at both experimental sites were oilseed radish, facelia and buckwheat, while sudan grass had the lowest ability to compete with weeds. Hemp and hemp intercropped with hairy vetch had also as good weed competitive effect besides oilseed radish, facelia and buckwheat, at Norra Åsum.

Half of the trial plots were fertilized with nitrogen at both experimental sites. In Norra Åsum generally more weeds were found in the fertilized plots. The opposite was true at Lilla Böslid where the weed flora was dominated by Corn Spurrey. In the fertilized plots in Norra Åsum a weak correlation between weed dry weight and summer cover crops dry weight was found.

Summer cover crops, which were sown July 20 at Norra Åsum, gave the biggest biomass yield in October 13 (85 growing days). Sudan grass in combination with hairy vetch, however, gave higher yield on November 7 (110 growing days).

In the fertilized plots at Norra Åsum (41 kg of ammonium nitrogen per ha, as biogas digestate) hemp produced the significant highest amount of biomass (4.2 t DM per ha), while fertilized sudan grass, respectively buckwheat gave the lowest biomass (2.9 t DM per ha) on October 13. Fertilized oilseed radish compared to unfertilized oilseed radish increased biomass yield from 1.4 to 3.3 t DM per ha, that is, an increase of 2.3 times. In the unfertilized plots, hemp in combination with hairy vetch gave the significantly highest biomass yield (3.8 t DM per ha).

The conclusion from the experiments in 2016 on weed control characteristics from summer cover crops are: Oil radish, facelia, buckwheat and hemp and hemp combined with hairy vetch have the potential to compete well against weeds on light sandy soil. This assumes that the cover crop establish well and they have a good growth during the summer and fall. Fertilization of summer cover crops by about 40 and about 50 kg of nitrogen per hectare generally resulted in more weeds in Norra Åsum, and fewer at Lilla Böslid, where the weed flora was dominated by Corn Spurrey. This result shows that further experiments with the weed competing properties from summer cover crops need to be conducted to determine the fertilization effect on weed effect and biomass production under different years, soil conditions, etc.

Inledning

Denna rapport sammanfattar resultaten från två fältförsök inriktade på sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper samt mer översiktligt dess biomassaproduktion. Försöken genomfördes under 2016 på Norra Åsum (Kristianstad) och Lilla Böslid (Laholm).

Syftet med projekten var att öka kunskapen om hur multifunktionella sommarmellangrödor kan integreras i växtföljder inom jordbruk och trädgård, för att på så sätt förbättra ogräskontrollen och odlingssystemets hållbarhet. Målet med fältförsöket på Norra Åsum, i en ekologisk växtföljd, med bl.a. färskpotatis, morot, lök och spannmål, var att utvärdera 6 sommarmellangrödors etableringsförmåga, dess ogräsbekämpande egenskaper samt dess biomassaproduktion.

Tidigare erfarenheter från fältförsök på Norra Åsum, med ovan nämnda ekologiska växtföljd, visar att facelia konkurrerar relativt bra mot ogräs, medan oljerättika konkurrerar sämre. Därför undersöktes flera nya sommarmellangrödor parallellt med oljerättika och facelia för att ge svar på vilka sommarmellangrödor som utöver facelia ur ogrässynpunkt som kan rekommenderas framöver.

Bakgrund

En mellangröda definieras som en gröda som växer mellan två huvudgrödor. Mellangrödors ogräskonkurrerande egenskaper kan reducera herbicidanvändningen och kostnaden för ogräsbekämpning (Bärberi & Mazzoncini, 2001; Dabney *et al.*, 2001). Bärberi & Mazzoncini (2001) har visat att ogräskonkurrensen var större när mellangrödornas biomassa var hög. Även forskning och försök i Sverige anger att mark bevuxen med en mellangröda innebär konkurrens med ogräsen (Didon *et al.*, 2014). En väletablerad, snabbväxande mellangröda kan vara avgörande för denna konkurrens (Pålsson, 2007). En mellangröda som bildar ett jämnt och tätt bestånd, trycker ned ogräsen genom ökad konkurrens om ljus, näring och vatten (Aronsson *et al.*, 2012). Nair (2015) redogör för olika mellangrödors multifunktionella egenskaper, bl.a. dess ogräskonkurrerande och mullbildande effekter, och listar lämpliga sommar- och vintermellangrödor för växtföljder med trädgårds- och jordbruksgrödor. I projektet Oscar "Optimise Subsidiary Crop Application in Rotations" som är ett europeiskt forskningssamarbete rörande hållbara odlingssystem utvecklas olika koncept för mellangrödor och bottengrödor (www Oscar, 2017). Agricultural Sustainability Institute vid University of California har tagit fram en databas för mellangrödor. Denna ger information för ett antal odlingsfaktorer t.ex. utsädesmängder, temperatur- och skötselkrav, lämplig avdöningstidpunkt etc. för ca 40 olika mellangrödor (www Cover Crops Database, 2017).

I en ogrässtudie i majs och baljväxter av Bilalis *et al.* (2010) visades att ju mer fotosyntetiskt aktivt ljus (PAR) som togs upp av grödan desto lägre blev ogräsvikten och antalet ogräs. I ett försök gav samodling av majs och baljväxter ett större bladyteindex (LAI) än då grödorna växte var för sig. Samodling av majs och baljväxter minskade mängden tillgängligt ljus för lägre växande ogräs. Detta resulterade i en lägre ogräsvikt och i ett lägre antal ogräs jämfört med då grödorna växte var för sig. I en annan studie där olika kornsorters ogräskonkurrerande egenskaper undersöktes, visade det sig att den mest konkurrenskraftiga sorten var den som släppte igenom den minsta mängden PAR-ljus (Didon & Hansson, 2002).

Förutom att hämma ogräsen etablering och tillväxt kan mellangrödor även förbättra markens fysikaliska egenskaper, minska urlakningen av näringsämnen, öka markkväveinnehållet (speciellt om kvävefixerande växter används) och öka kolinlagringen i marken (Dabney *et al.*, 2001; Liebman & Davis, 2000). Mellangrödorna kan även sanera för olika växtsjukdomar, t.ex. nematoder, förbättra markstrukturen, ha en positiv förfruktseffekt samt öka mullhalten

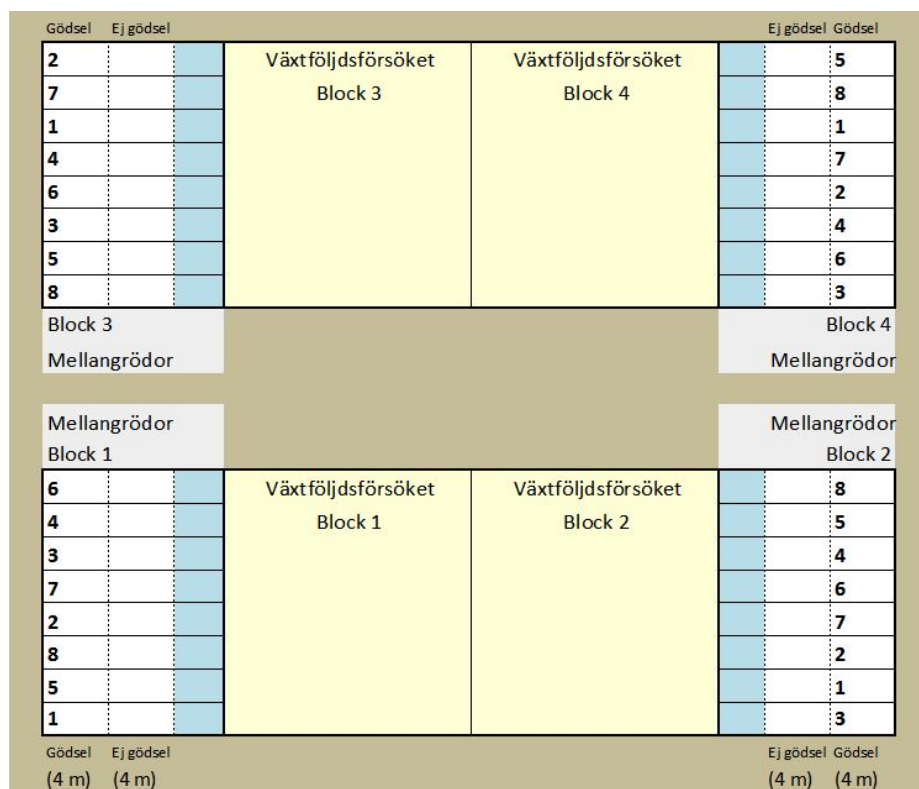
långsiktig. Detta innebär att kol binds i marken från rotbiomassan, vilket fungerar som en sänka för kol och är därmed ett sätt att motverka växthuseffekten. En ökad mullhalt ger också ökade skördar på de marker där mullhalten är lägre än 2,0 % organiskt, kol dvs. en mullhalt lägre än ca 3,4 %, (Kumm, 2013; Engdahl, 2015, vilka citerar Göte Bertilsson, Greengard Agro¹).

Nyttjandegraden av det kväve som finns i mellangrödornas biomassa kan troligen öka om dess biomassa skördas på hösten och därefter rötas in en biogasanläggning. Restprodukten från biogasproduktionen, den näringsrika biogasgödseln, sprids efter behov till en lämplig huvudgröda nästkommande vår, enligt Gunnarssons koncept ”*Biogasbanken*”. Via konceptet *Biogasbanken* bör kväveförluster från mellangrödorna kunna minimeras i odlingsystemet (Gunnarsson, 2014; Engdahl, 2015; Szerencsits et al., 2015).

Mellangrödor (även så kallade täckgrödor) och vall är exempel på godkända råvaror för produktion av biogas, vilket framöver kan leda till skattebefrielse för den fordonsgas som produceras (Energimyndigheten, 2015).

Material och metod – Norra Åsum

Fältförsöket var placerat på en sandjord vid Norra Åsum (söder om Kristianstad) hos lantbrukare Måns Larsson (figur 1). All skötsel av försöket har utförts av Hushållningssällskapet Skåne, Kristianstad. I försöket såddes vårkorn som skördades som helsäd i mitten av juli. Därefter såddes sommarmellangrödorna bovete, oljerättika, facelia, hampa och sudangräs. De tre sistnämnda grödorna kombinerades med luddvicker (se tabell 1). Alla grödor i renbestånd såddes på 12,5 cm radavstånd. Mellangrödorna såddes på varannan rad i de försöksled där mellangrödorna kombinerades med luddvicker. Avståndet mellan raderna var även här 12,5 cm, men avståndet mellan varje enskild mellangröda blev då 25 cm.



Figur 1. Fältplan över försöket på Norra Åsum. Siffrorna anger vilka mellangrödor som ingick i försöket, se även tabell 1 nedan.

¹ Göte Bertilsson, Greengard Agro, <http://www.greengard.se/>

Tabell 1. Mellangrödor som ingick i försöket samt utsädesmängd (Norra Åsum)

Mellangrödor	Utsädesmängd (kg/ha)
1. Bovete	60 kg/ha
2. Oljerättika	15 kg/ha
3. Facelia	14 kg/ha
4. Hampa	25 kg/ha
5. Sudangräs	20 kg/ha
6. Facelia + luddvicker	7 + 25 kg/ha
7. Hampa + luddvicker	12 + 25 kg/ha
8. Sudangräs + luddvicker	10 + 25 kg/ha

Försöket upprepades randomiserat i fyra block. Varje parcell var 2 m bred och 8 m lång. Halva ytan av parcellen gödslades med biogasgödsel, med en giva på 15 ton per ha. Detta motsvarade 63 kg totalkväve per ha och som resulterade i en giva på 41 kg ammoniumkväve per ha. Den andra halvan av parcellen var ogödslad och därmed bör sommarmellangrödorna där kunna klassas som ”fånggrödor”.

Utförda behandlingar under 2015 – 2016 på Norra Åsum

5 november	Plöjning av gräsvall
4 april	Sådd av korn, gödlat (900 kg NPK 11-5-18 per ha)
15 juli	Helsädesskörd
17 juli	Flytgödsel 15 m ³ (41 kg ammoniumkväve per ha)
18 juli	Carrier (tallriksredskap) 2 gånger
20 juli	Sådd av mellangrödor
13 oktober	Skörd av mellangrödor
7 november	Skörd av mellangrödor

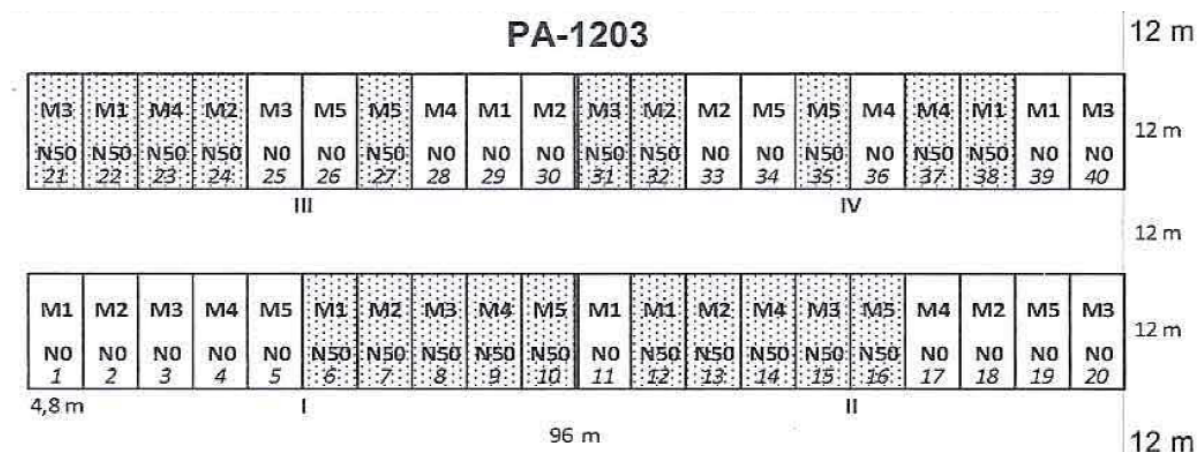
Alla ogräsavläsningar utfördes av Inst. för biosystem och teknologi, SLU Alnarp. Ogräsavläsningarna i fält utfördes vid 2 tillfällen (26 augusti och 4 oktober). Skörden bestämdes vid två tillfällen 13 oktober och 7 november. Sommarmellangrödornas höjd mättes 26 oktober. I mitten av november skördades och bortfördes biomassan från hälften av parcellytorna, både de ogödslade ”fånggrödorna” och de gödslade ”mellangrödorna”.

De mest förekommande ogräsen i försöket var (den 26/8) i fallande ordning: åkerviol (*Viola arvensis* Murr.), svinmålla (*Chenopodium album* L.), våtarv (*Stellaria media* L.), nattskatta (*Solanum nigrum* L.), lomme (*Capsella bursa-pastoris* L.) och gråbo (*Artemisia vulgaris* L.).

Grödans beskuggningseffekt och bladyteindex (LAI) mättes med hjälp av SunScan Canopy Analysis System. Grödans beskuggningseffekt beräknades genom: skillnad i ljusintensitet (ej beskuggad yta - beskuggad yta). Mätutrustningen utnyttjar bland annat fotosyntetiskt aktiv strålning (PAR) och bladyteindex för att beskriva beskuggningseffekten (www SunScan, 2017).

Material och metod - Lilla Böslid

Fältförsöket var placerat på en sandjord på Lilla Böslid (Hushållningssällskapet Halland). All skötsel av försöket har utförts av Hushållningssällskapet Halland. I försöket såddes konservärt (22/4) som skördades den 7/7. Varje parcell var 4,8 m bred och 12 m lång (figur 2). Efter ärtskörden gödslades hälften av parcellerna enligt fältplan med 50 kg kväve per ha med gödselmedlet Axan (NS 27-4). Försöket upprepades randomiserat i fyra block. Därefter såddes sommarmellangrödorna bovete, oljerättika, facelia, hampa och sudangräs (tabell 2). Sådden av mellangrödorna utfördes med Claydon Strip Till® (4,8 m) såmaskin med 32 cm radavstånd. Med det breda radavståndet fanns här möjlighet att radhacka mellangrödan, vilket utfördes den 27 augusti.



Figur 2. Fältplan överförsöket i Lilla Böslid. M1 Bovete, M2 Hampa, M3 Oljerättika, M4 Facelia och M5 Sudangräs.

Tabell 2. Mellangrödor som ingick i försöket samt utsädesmängd (Lilla Böslid)

Mellangrödor	Utsädesmängd (kg/ha)	N-gödsel (kg/ha)
Bovete	60 kg/ha	0 och 40
Oljerättika	15 kg/ha	0 och 40
Facelia	14 kg/ha	0 och 40
Hampa	25 kg/ha	0 och 40
Sudangräs	20 kg/ha	0 och 40

Anm. På grund av mycket dålig etablering av hampa utvärderades denna gröda inte i försöket på Lilla Böslid.

Utförda behandlingar under 2016 på Lilla Böslid

22 april	Sådd av konservärt
7 juli	Skörd av konservärt
14 juli	Sådd av mellangrödor
17 juli	N-gödsling (50 kg per ha, på hälften av parcellerna)
27 aug	Radhackning
6 oktober	Skörd av mellangröda

Ogräsavläsningen utfördes den 15 september av Inst. för biosystem och teknologi, SLU Alnarp. Det mest förekommande ogräset i försöket, ca 70 % av det totala antalet ogräs, var åkerspergel (*Spergula arvensis* L.). Övriga ogräs var i fallande ordning vitgröe (*Poa annua* L.), åkerviol (*Viola arvensis* Murr.) och svinmålla (*Chenopodium album* L.).

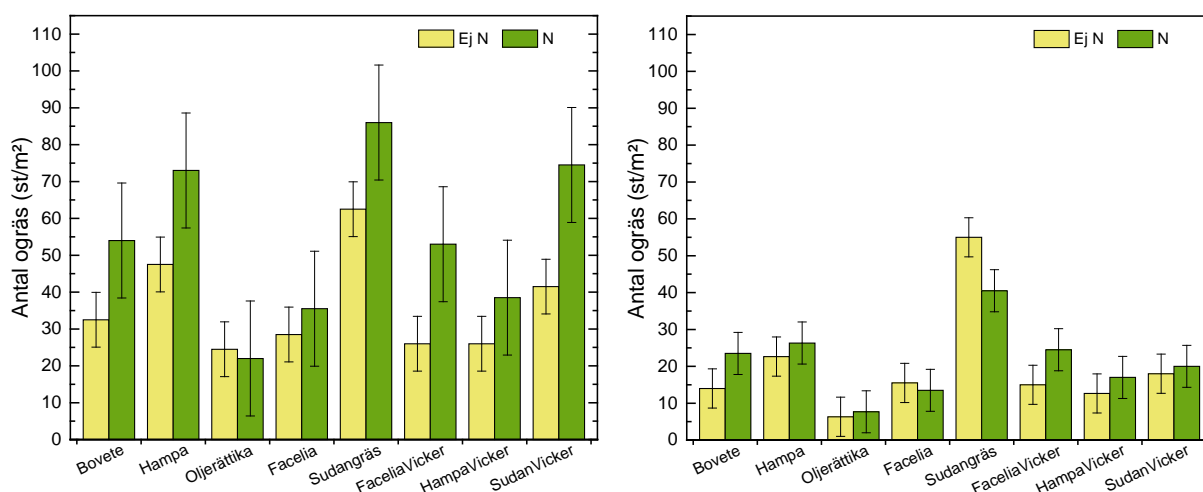
Resultat och diskussion – Norra Åsum

Mellangrödors inverkan på antalet ogräs

I de *ogödslade* mellangrödorna, den 26 augusti, fanns det lägsta antalet ogräs i; oljerättika, facelia, facelia i kombination med luddvicker och hampa i kombination luddvicker (figur 3). Även *gödslad* oljerättika, facelia och hampa i kombination med luddvicker var bra på att konkurrera med ogräset. Antalet ogräs kunde reduceras med ca 74 % i gödslad oljerättika jämfört med gödslad sudangräs.

Antalet ogräs var fler vid den första avläsningen (26 aug) jämfört med den andra (4 okt). Det kan ha berott på torkan i slutet av säsongen där mellangrödorna var effektivast i konkurrensen om tillgängligt vatten. Generellt fanns det fler ogräs i de *gödslade* sommarmellangrödorna med undantag av sudangräs i slutet av säsongen. Skillnaden i antal ogräs mellan gödslade och ogödslade mellangrödor var större i slutet av augusti jämfört med i början av oktober.

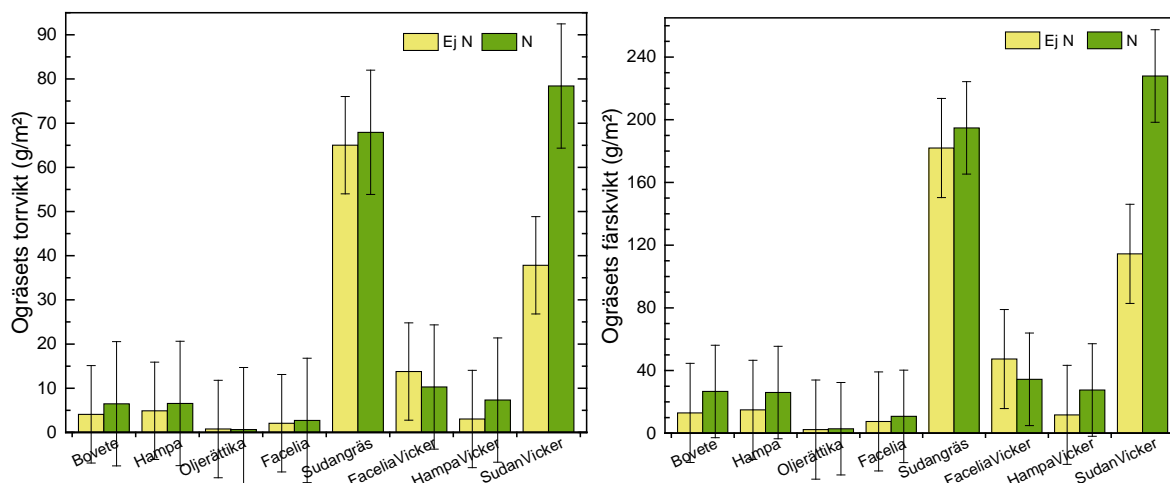
I början av oktober var oljerättika signifikant bättre än sudangräset ur ogrässynpunkt oavsett om grödorna hade gödslats eller ej. Sudangräset i kombination med luddvicker var bättre att konkurrera med ogräset i slutet av säsongen. Det ogödslade sudangräset hade dåliga ogräskonkurrerande egenskaper under hela säsongen.



Figur 3. Antal ogräs (st/m²) den 26 augusti (vä) och den 4 oktober (hö) för ogödslade (Ej N) och gödslade (N) sommarmellangrödor, Norra Åsum.

Mellangrödors inverkan på ogräsvikten

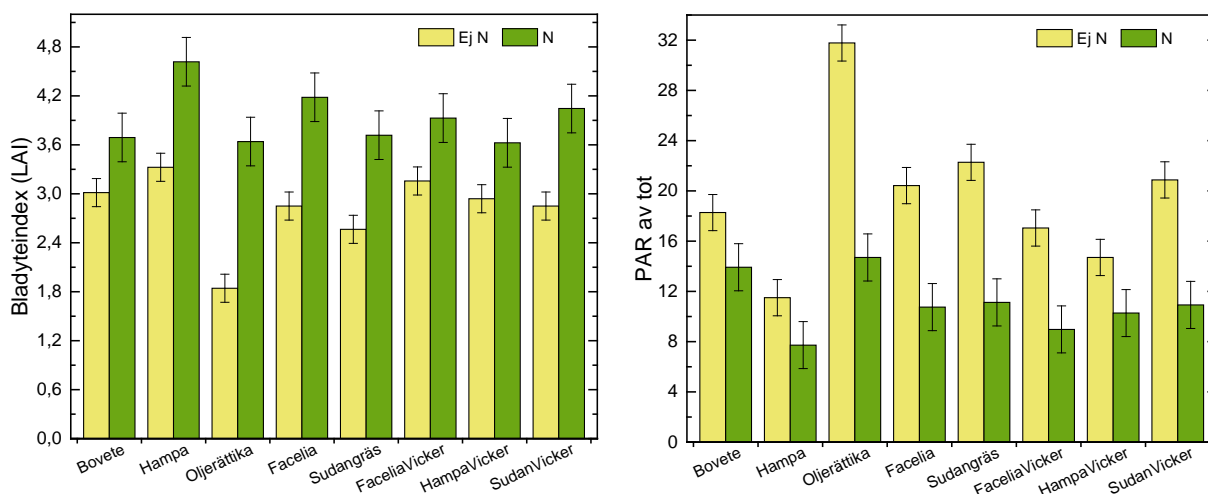
De sommarmellangrödor som var bäst på att konkurrera med ogräset (reducera ogräsvikten) var i fallande ordning; oljerättika, facelia, bovete och hampa (figur 4). Sudangraset hade en betydligt sämre ogräskonkurrerande förmåga, vilket bl.a. berodde på att sudangraset växte långsamt under den första delen av dess kulturtid. Mest ogräs fanns det vid samodling av gödslad sudangräs och luddvicker (Vicker). Gödsling ökade generellt ogräsvikten i de olika mellangrödorna och främst vid samodling av sudangräs och luddvicker.



Figur 4. Ogrässets torrsvikt (vä) och ogrässets färsksvikt (hö) den 4 oktober för ogödslade (Ej N) och gödslade (N) sommarmellangrödor sådda den 20 juli, Norra Åsum. (100 g/m² = 1 ton/ha).

Parametrar som påverkar grödans ogräskonkurrerande egenskaper

Den 26 augusti utfördes en avläsning av grödornas LAI (bladyteindex) och beskuggningsgrad (PAR-ljus ovanför grödan jämfört med mängden PAR-ljus i grödan). I försöket visade det sig att gödslade mellangrödor gav ett signifikant större bladyteindex med en kraftigare beskuggningsgrad (figur 5).



Figur 5. Bladyteindex (LAI) (vä) beskuggningsgrad (PAR av tot) (hö) för sommarmellangrödor den 26 augusti. Ogödslade (Ej N) och gödslade (N), Norra Åsum.

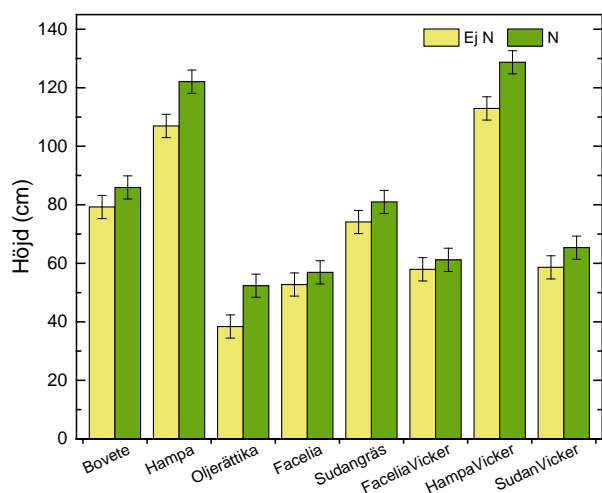
Det fanns dock ett svagt samband mellan en sommarmellangrödans bladyteindex (LAI) den 26 augusti och ogräsvikten 4 oktober. Det vill säga att ju större LAI desto lägre ogräsvikt. Det fanns dock inget samband mellan mellangrödans beskuggningsgrad den 26 augusti och

ogräsvikten den 4 oktober. Vidare fanns det inget tydligt samband mellan antalet ogräs (26 augusti, 4 oktober) och en sommarmellangrödors LAI resp. beskuggningsgrad (den 26 augusti).

Sommarmellangrödans höjd

De gödslade sommarmellangrödornas höjd var signifikant högre än de ogödslade. Den största höjdtillväxten orsakad av gödslingen var för hampa och oljerättika (figur 6). Det fanns inget tydligt samband mellan en sommarmellangrödors höjd och dess ogräskonkurrerande egenskaper.

I en annan ogrässtudie med olika spannmålsorter (Groe) som genomförs vid Inst. för biosystem och teknologi, SLU Alnarp, finns det ett visst samband mellan höjd och spannmålets förmåga att konkurrera med ogräs.

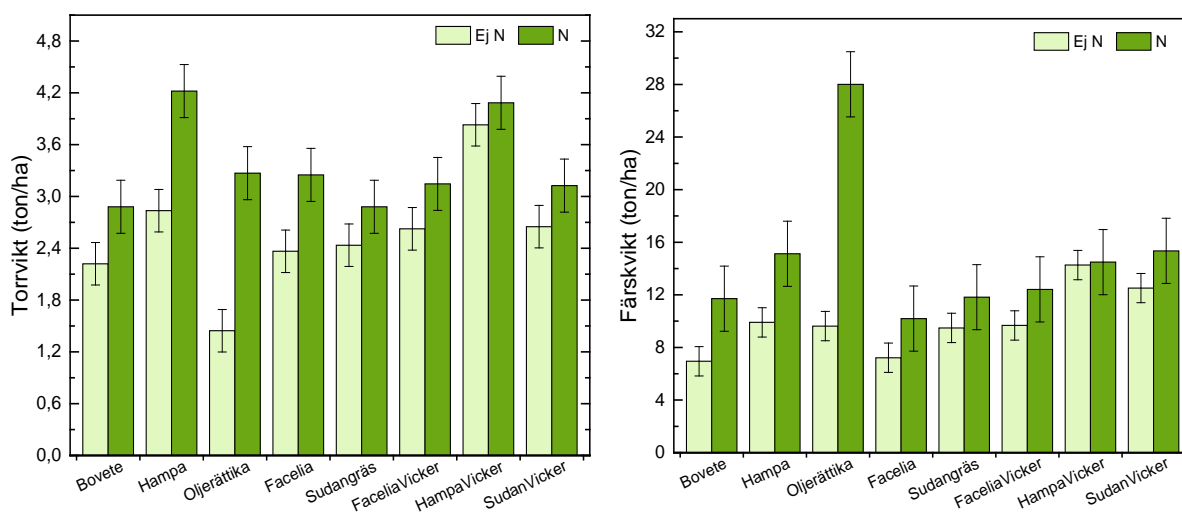


Figur 6. Sommarmellangrödornas höjd den 26 oktober. Ogödslade (Ej N) och gödslade (N), Norra Åsum.

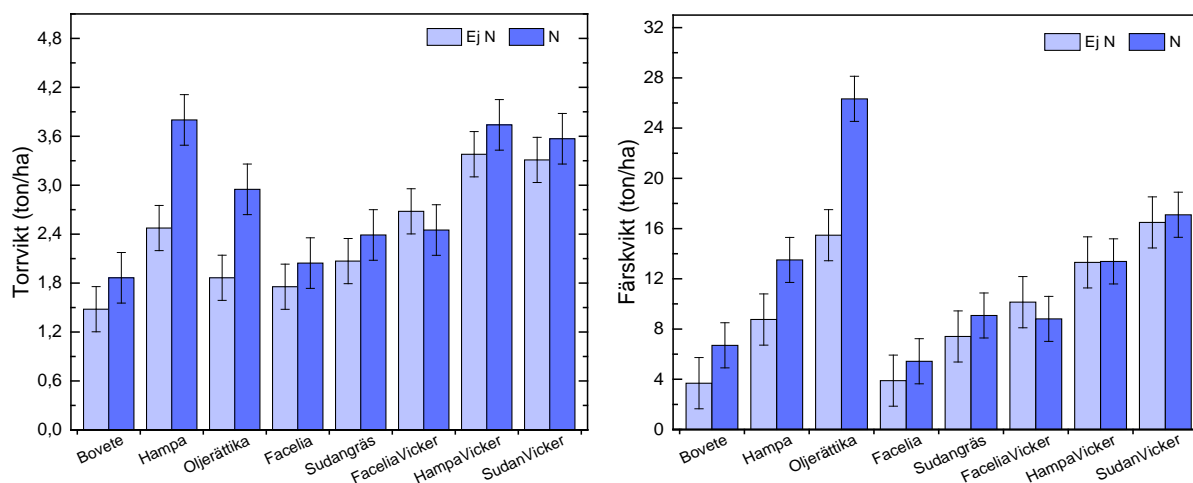
Kvävets inverkan på sommarmellangrödornas biomassa

I de gödslade leden (ca 41 kg ammoniumkväve per ha) gav hampa den signifikant högsta mängden biomassa (4,2 ton ts/ha), medan gödslat sudangräs resp. bovete gav den lägsta biomassan (2,9 ton ts/ha) den 13 oktober. När oljerättikan gödslats ökade biomassaskörden, vid provtagningen den 13 oktober, med 1,8 ton ts/ha, från 1,4 till ca 3,2 ton ts/ha, d.v.s. en ökning med 2,3 gånger (figur 7). Skördeökningen p.g.a. gödslingen minskade dock vid det senare provtagningstillfället (figur 8).

I de ogödslade leden gav hampa i kombination med luddvicker den signifikant högsta skörden (3,8 ton ts/ha), medan den ogödslade oljerättikan gav den signifikant lägsta skörden (1,4 ton ts/ha).



Figur 7. Biomassans torrsvikt (vä) och färsvikt (hö) den 13 oktober för ogödslade (Ej N) och gödslade (N) sommarmellangrödor sådda den 20 juli, Norra Åsum.

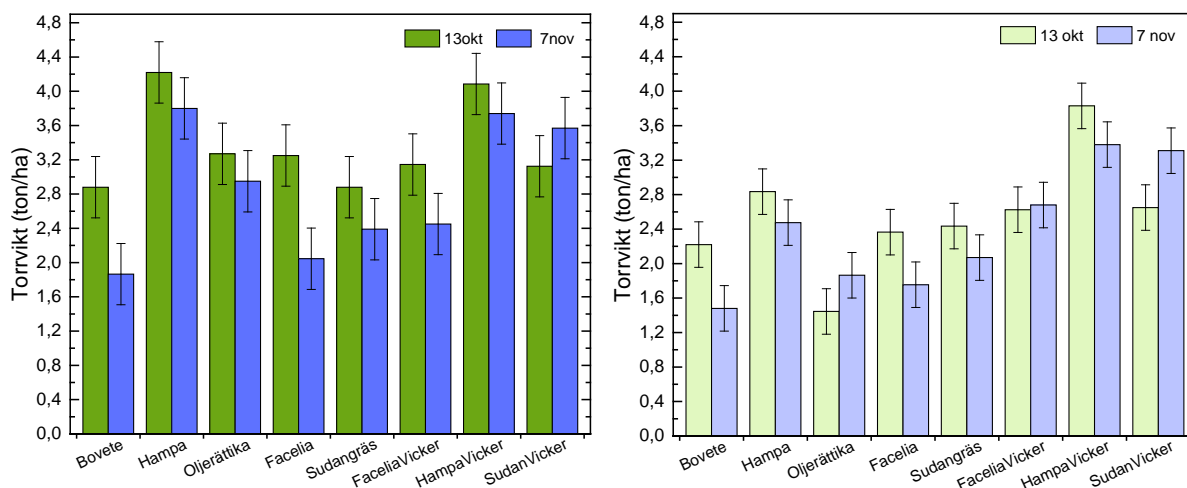


Figur 8. Biomassans torrsvikt (vä) och färsvikt (hö) den 7 november för ogödslade (Ej N) och gödslade (N) sommarmellangrödor sådda den 20 juli, Norra Åsum.

Skördetidpunktens inverkan på sommarmellangrödornas biomassa

Den största mängd biomassa i försöket med sommarmellangrödor var den 13 oktober med gödslad hampa (4,2 ton ts per ha) och gödslad hampa i kombination med vicker (4,1 ton ts per ha). De flesta sommarmellangrödorna gav största skörden då de skördades den 13 oktober (85 dagars kulturtid = tempsumma 1170°C med bastemperatur 3°C). Skillnaden i skörd mellan de båda tidpunkterna var störst för bovete och facelia som gav den största skörden den 13 oktober. Sudangräs i kombination med luddvicker gav dock en större skörd den 7 november (110 dagars kulturtid = 1290°C graddagar med bastemperatur 3°C²) (se figur 8 och figur 9).

² Antal graddagar för de sista 13 dagarna är en beräknade med data från en närbelägen väderstation på Helgegården.

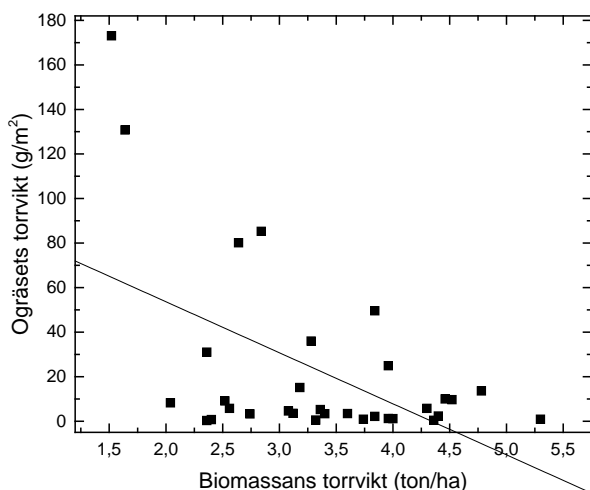


Figur 9. Biomassans torrsvikt (ton/ha) den 13 oktober och den 7 november för **gödslade** (vä) och **ej gödslade** (hö) sommarmellangrödor, sådda den 20 juli, Norra Åsum.

Samband mellan mellangrödans biomassa och dess ogräsbekämpande effekt

I de gödslade leden fanns det ett svagt samband mellan ogräsets torrsvikt och sommarmellangrödornas torrsvikt (figur 10). Ju större sommarmellangrödans biomassa var, desto lägre blev ogräsvikten. I de ogödslade leden fanns inte detta samband. Det fanns heller inte något signifikant samband mellan ogräsets och sommarmellangrödornas våtvikt. Det gäller både för de gödslade och ogödslade leden.

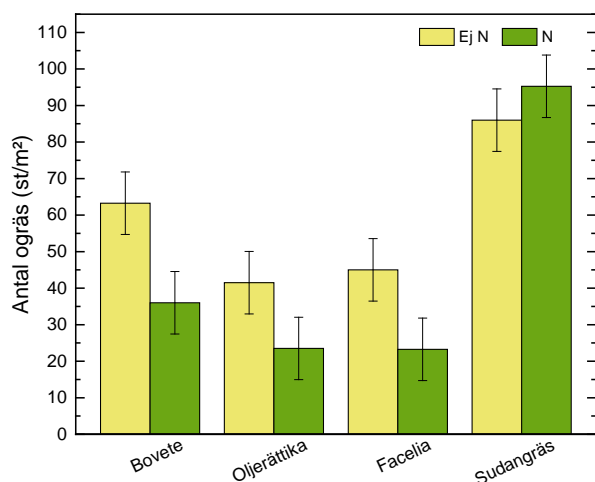
Den stora spridningen i observationerna beror delvis på att de olika sommarmellangrödorna har olika ogräskonkurrerande egenskaper, där sambanden mellan ogräsets torrsvikt och mellangrödans biomassa i torrsvikt skiljer sig åt (figur 10). Det går troligen att se ett tydligare samband mellan ogräsvikten och mellangrödans biomassa om man studerar mellangrödornas ogräseffekt var och en för sig. I försöket var dock antalet observationerna allt för få för att undersöka även detta samband.



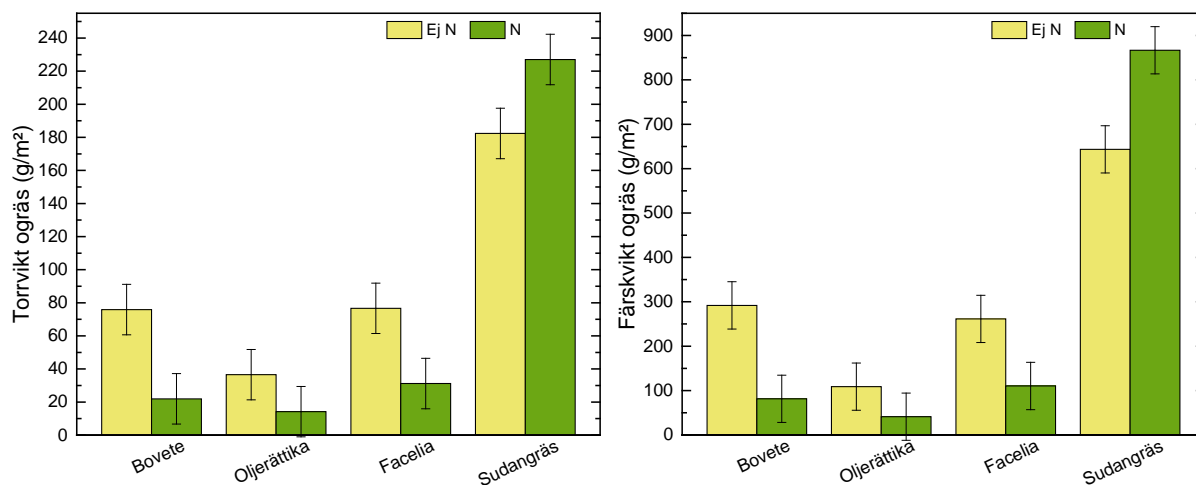
Figur 10. Ogräsets torrsvikt (4/10) i relation till sommarmellangrödornas torrsvikt (13/10), Norra Åsum. Linjens ekvation: $f(x) = 99,46 - 22,91 \cdot x$. $R^2 = 0,28$.

Resultat och diskussion – Lilla Böslid

Bäst ogräskonkurrerande egenskaper hade oljerättika följt av bovete och facelia (dock ingen signifikant skillnad mellan de tre). Sudangraset hade den signifikant sämsta förmågan att konkurrera med ogräset. I de gödslade sommarmellangrödorna var det generellt färre ogräs och lägre ogräsvikt, med undantag av sudangräs (figur 11 och 12). I kampen om växttillgängligt kväve kunde troligtvis bovete, oljerättika och facelia lättare tillgodogöra sig kvävet, jämfört med ogräset, som på detta fält dominerades av åkerspergel. Förklaringen till sudangräsens dåliga ogräskonkurrerande egenskaper beror troligen på att dess tidiga tillväxt är relativt långsam.



Figur 11. Antal ogräs (st/m²) den 15 september för ogödslade (Ej N) och gödslade (N) sommarmellangrödor, Lilla Böslid.



Figur 12. Ogräsets torrsvikt (g/m²) (vä) och färsvikt (g/m²) (hö) den 15 september för ogödslade (Ej N) och gödslade (N) sommarmellangrödor, Lilla Böslid. (100 g/m² = 1 ton/ha).

Sammanfattande diskussion och slutsatser för de båda försöksplatserna

De sommargrödor som hade bäst ogräskonkurrerande egenskaper under 2016 på de båda försöksplatserna var oljerättika, facelia och bovete.

På Norra Åsum gav gödslade led fler ogräs, medan det var tvärt om på Lilla Böslid. Här gav gödslade led signifikant bättre ogräseffekt genom en lägre ogräsvikt per m².

På Norra Åsum gav även de två ogödslade leden hampa + luddvicker samt facelia + luddvicker lika bra ogräskonkurrerande effekt som de ogödslade leden av oljerättika, facelia och bovete.

Bovete och facelia var grödor som växte till snabbt efter sådden. Denna egenskap gav dem ett försprång gentemot ogräset. Bovete följt av facelia var de mellangrödor som hade den kortaste kulturtiden. Dessa bör därför skördas tidigare än de övriga mellangrödorna som ingick i de båda försöken.

Oljerättikan hade bra ogräskonkurrerande förmåga på de båda försöksplatserna, men för att få en hög biomassaskörd behövs tillförsel av kvävegödsel. Vidare tyder försöken på att en stor konkurrens kan uppstå mellan oljerättikaplantorna. Detta påverkar oljerättikans tillväxt negativt, när de sås med för hög utsädesmängd i förhållande till tillgänglig mängd kväve.

Sudangräset visade sig ha signifikant sämre förmåga att konkurrera med ogräset. Detta bör leda till att denna mellangröda passar bäst på relativt ogräsfria fält. Sudangräset har en potential att ge en relativt stor biomassaskörd om den får ha en tillräckligt lång tillväxtperiod utan ogräskonkurrens. Odlingsförsök med Sudangräs och en någon mer snabbetablerad sommarmellangröda, t.ex. facelia eller bovete bör övervägas, för att undersöka om det går att få en kombination av bra ogräseffekt och hög biomassaproduktion i en sådan samodling.

Hampa som växte bra på Norra Åsum hade goda ogräskonkurrerande egenskaper och var den gröda som gav den största biomassaskörden per hektar. Främst oljerättikan men även hampa, facelia och bovete i renbestånd svarade bra på en kvävegiva på ca 41 kg ammoniumkväve per ha. Odlades hampa, facelia och sudangräs i kombination med luddvicker så fanns det inget behov av N-gödsel. Ogödslad hampa i kombination med vicker gav lika stor skörd som gödslad hampa i renbestånd ca 4,1 ton ts per ha.

I försöket på Norra Åsum observerades att de blommande mellangrödorna lockade till sig flera olika typer av pollinerande insekter. Vi ett tillfälle blommade samtidigt facelia, bovete och oljerättika. Facelian lockade till sig humlor, bovetet lockade till sig blomflugor medan oljerättikan drog sig till fjärilar.

Slutsatsen från försöken under 2016 med sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper är följande: Oljerättika, facelia, bovete och hampa samt hampa i kombination med luddvicker har förutsättningar att konkurrera bra mot ogräs på lättare sandjord. Detta under förutsättning att mellangrödorna etablerar sig bra och att de har en god tillväxt under sommaren och hösten. Gödsling av sommarmellangrödorna med ca 40 resp. ca 50 kg kväve per ha resulterade generellt i fler ogräs på Norra Åsum, och färre på Lilla Böslid där ogräsfloran dominerades av åkerspergel. Detta resultat visar att ytterligare försök med sommarmellangrödors ogräskonkurrerande egenskaper behöver genomföras för att fastslå gödslingens påverkan på ogräseffekten och mellangrödans biomassaproduktion under olika årsmånar och markförhållanden.

Referenser

- Aronsson H, Bergkvist G, Stenberg M & Wallenhammar A-C (2012) *Gröda mellan grödorna - samlad kunskap om fånggrödor*. Vol. 2012:21, 57. Jordbruksverket, Jönköping.
- Bårberi P & Mazzoncini M (2001) Changes in weed community composition as influenced by cover crop and management system in continuous corn. *Weed Sci.* 49, 491-499.
- Bilalis D, Papastylianou P, Konstantas A, Patsiali S, Karkanis A & Efthimiadou A (2010) Weed-suppressive effects of maize-legume intercropping in organic farming. *Int. J. Pest Manage.* 56, 173-181.
- Dabney SM, Delgado JA & Reeves DW (2001) Using winter cover crops to improve soil and water quality. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 32, 1221-1250.
- Didon UME & Hansson ML (2002) Competition between six spring barley (*Hordeum vulgare* ssp *vulgare* L.) cultivars and two weed flora in relation to interception of photosynthetic active radiation. *Biol. Agric. & Hort.* 20, 257-274.
- Didon UME, Kolseth A-K, Widmark D & Persson P (2014) Cover crop residues-effects on germination and early growth of annual weeds. *Weed Sci.* 62, 294-302.
- Energimyndigheten (2015) Vägledning om anläggningsbesked. Version 1.0 ER. ISSN 1403-1892. Energimyndigheten. Eskilstuna. 2015:30. 8 p.
- Engdahl K (Redaktör) (2015) Mellangrödor till biogasproduktion. *Biogas Syd*. Juni 2015. 4p
- Gunnarsson M (2014) Gödslade eller ogödslade mellangrödor som biogassubstrat? Cover crops as biogas feedstock – fertilized or unfertilized? Självständigt arbete 15 hp. Trädgårdsingenjör: odling – kandidatprogram. SLU Alnarp. 60 p.
- Kumm K-I (2013) På väg mot ett ekonomiskt hållbart, högproducerande och klimatsmart jordbruk med höga landskapsvärden. ISBN 978-91-620-6578-2, ISSN 0282-7298. Rapport 6578 Naturvårdsverket, Stockholm. 100 p.
- Liebman M & Davis AS (2000) Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. *Weed Res.* 40, 27-47.
- Nair A (2015) Cover Crops in Vegetable Production Systems. Iowa State University Extension and Outreach 7 p. <https://store.extension.iastate.edu/Product/Cover-Crops-in-Vegetable-Production-Systems>
- Pålsson O (2007) Senap och rättika som fånggrödor. Nr OVR146. Jordbruksverket. Jönköping p13-14.
- Szerencsits M, Weinberger C, Kuderna M, Feichtinger F, Erhart E & Maier S (2015) Biogas from Cover Crops and Field Residues: Effects on Soil, Water, Climate and Ecological Footprint. *International Scholarly and Scientific Research & Innovation* 9(4) 413-416.
- www Cover Crops Database (2017) <http://asi.ucdavis.edu/programs/sarep/research-initiatives/are/nutrient-mgmt/cover-crops>
- www Oscar (2017) <https://www.slu.se/en/Collaborative-Centres-and-Projects/centre-for-biological-control-cbc/news/news-archive1/oscar-improving-conservation-tillage-systems/>
- www SunScan (2017) <http://www.delta-t.co.uk/product/sunscan/>