



Sveriges lantbruksuniversitet



Sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper – resultat från ett fältförsök 2017

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

Rapport

**Institutionen för biosystem och teknologi, SLU Alnarp
September 2018**

Förord

Denna rapport sammanfattar resultaten från projektet ”Utvärdering av sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper” som genomfördes på Norra Åsum, under 2017 och som finansierats av Partnerskap Alnarp (PA 1044). Projektet motfinansieras av SLF-projektet ”Använd fånggrödor som mellangrödor för ökad produktivitet och minskade förluster av N och P”.

Vi vill rikta ett stort tack till Partnerskap Alnarp samt alla som har bidragit till att projektet kunnat genomföras och då främst till försöksgenomföraren Fredrik Persson, HS Skåne, Skepparslöv.

Alnarp, september 2018

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

Foto på framsida taget av David Hansson Norra Åsum sommaren 2017.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Inledning	5
Bakgrund och litteraturgenomgång.....	5
Material och metod	7
Resultat och diskussion.....	9
Mellangrödors inverkan på ogräsvikten	9
Mellangrödor i renbestånd.....	9
Mellangrödor med luddvicker	9
Slutsats ang. mellangrödors reduktion av ogräsvikten	10
Mellangrödors inverkan på antalet ogräs	10
Mellangrödor i renbestånd.....	10
Mellangrödor med luddvicker	11
Slutsats ang. mellangrödors reduktion av antalet ogräs.....	11
Parametrar som påverkar grödans ogräskonkurrerande egenskaper	12
Mellangrödans bladyteindex (LAI)	12
Mellangrödans ljusinsläpp	13
Sommarmellangrödans höjd	13
Sammanfattande diskussion och slutsatser	14
Referenser	15

Sammanfattning

Under 2017 genomfördes ett fältförsök med fokus på olika sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper när de odlades i renbestånd och i samodling med luddvicker. Mellangrödorna såddes i början av juli och var ogödslade resp. gödslade med 40 kg ammoniumkväve per ha. Försöket var placerat på en lätt sandjord på Norra Åsum vid Kristianstad i Skåne.

Ett viktigt resultat från försöket är att fröogräsen på försöksfältet kunde kontrolleras på ett effektivt sätt av mellangrödorna (bovete, facelia, hampa och oljerättika) när de såddes i början av juli, och då förfrukten var vårkorn skördad som helsäd. Effekten mot fröogräsen förstärktes betydligt om de samodlas med luddvicker och är ogödslade.

Dessa positiva erfarenheter rörande sommarmellangrödornas möjlighet till ogräskontroll, kan tillämpas i praktiken redan under 2018 på ekofokusarealer, eftersom Jordbruksverkets regler föreskriver att minst två mellangrödor enligt Jordbruksverkets lista.

Mer detaljerat visar resultatet att de tidigt sådda mellangrödorna bovete, facelia, hampa och oljerättika, skall samodlas med luddvicker och vara ogödslade för att ge bra ogräsbekämpningseffekt. Gödsling av sommarmellangrödorna i renbestånd, med 40 kg ammoniumkväve per hektar, resulterade generellt i något fler ogräs. Samma resultat erhöles i försöket på Norra Åsum under 2016.

Allra bäst effekt mot ogräsen under 2017 fick vi när bovete alt. oljerättika är ogödslade och samodlade med luddvicker. Vid avläsningstillfället den 5 oktober fanns endast 0,5 g ogräs (ts) per m² = 5 kg ogräs (ts) per ha. Samtidigt fanns endast ca 10 ogräs per m² när oljerättika var ogödslad och samodlad med luddvicker. Ogödslad luddvicker i samodling med bovete, honungsrört/facelia resp. hampa hade också få ogräs, 20-30 ogräs per m².

Ett avvikande resultat från dessa generella slutsatser är att facelia i renbestånd ger betydligt bättre ogräsbekämpningseffekt, både i form av låg ogräsvikt och litet antal ogräs per m², när den gödslas med ca 40 kg ammoniumkväve per ha, jämfört med när den är ogödslad. Efter gödsling gav facelia minst samma bekämpningsresultat som de andra tre mellangrödorna i renbestånd, oberoende om dessa var ogödslade eller gödslade.

För att kunna dra ännu mer generella slutsatser rörande sommarmellangrödors möjlighet till att bekämpa ogräs i växtföljder med jordbruks- och trädgårdsgrödor, behöver ytterligare försök göras, där olika samodlade mellangrödor i enlighet med Jordbruksverket regler etableras vid olika tidpunkter, från början av juli till slutet av augusti. Nya försök behöver göras, eftersom etablering av sommarmellangrödor i början av juli månad begränsar vilka kulturer (t.ex. färskpotatis och tidig morot) som de kan kombineras med. En senare etablering av mellangrödorna ökar möjligheterna till kombinationer med fler huvudgrödor, som kan ingå i växtföljder med grönsaker, matpotatis, raps och spannmål.

Inledning

Denna rapport sammanfattar resultaten från projektet ”Utvärdering av sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper”. Ett fältförsök genomfördes på Norra Åsum inom projektet under 2017 och här redovisas resultaten från sommarmellangrödornas ogräsbekämpande egenskaper.

Syftet med projektet 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 samt översiktligt undersöka dess ekonomi. Målet med fältförsöket var att utvärdera flera sommarmellangrödors etableringsförmåga både i renbestånd (bovete, facelia/honungsört, hampa och oljerättika) och i samodling med luddvicker, när de etableras i början av juli, dess ogräsbekämpande egenskaper och översiktligt dess biomassaproduktion och odlingsekonomi. (De två sista punkterna redovisas senare).

Tidigare erfarenheter från fältförsök med mellangrödor på Norra Åsum i en ekologisk växtföljd med färskpotatis, morot, lök och spannmål visar att facelia/honungsört konkurrerar relativt bra mot ogräs när den etableras i mitten av augusti, medan oljerättika konkurrerar något sämre när den etableras vid samma tidpunkt. Därför undersöks nu bovete och hampa parallellt med oljerättika och facelia/honungsört för att ge svar på vilka sommarmellangrödor som kan rekommenderas framöver, när de etableras i mitten av juli.

Under 2018 har Jordbruksverket infört flera förändringar i förgröningsstödet. En viktig förändring är nu att mellangrödor får odlas på ekologisk fokusareal och att begreppet ”mellangröda” ersätter ”fånggröda”. Efter skörd av en huvudgröda får man så en blandning av mellangrödor och räkna detta som ekologisk fokusareal. Blandningen av mellangrödor skall sås före den 1 september och bestå av minst två grödor från följande lista: betor, blodklöver, bovete, havre (vår), honungsört/facelia, korn (vår), oljerättika, persisk klöver, purrhavre, rajgräs, raps (vår), rybs (vår), råg (vår), rågvete (vår), rättika, solros, subklöver, sudangräs, tagetes, vete (vår), vicker, vitsenap och ärter. Vidare får mellangrödorna på ekofokusarealen brytas tidigast den 1 november. (Jordbruksverket, 2018).

Bakgrund och litteraturgenomgång

En mellangröda definieras som en gröda som växer mellan två huvudgrödor. Mellangrödors ogräskonkurrerande egenskaper kan reducera herbicid användningen och kostnaden för ogräsbekämpning (Bårberi & Mazzoncini, 2001; Dabney *et al.*, 2001). Bårberi & 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, undertrycker 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 (Oscar, 2018). 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 avdödnings-tidpunkt etc. för ca 40 olika mellangrödor (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 (stor beskuggningsgrad) 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 (stor beskuggningsgrad). 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). Dessa referenser visar tydligt att en liten mängd insläppt ljus mot marken leder till minskade ogräsproblem.

Förutom att hämma ogräsens 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). Mellangrödan kan även sanera för olika växtsjukdomar, t.ex. nematoder, förbättra markstrukturen, ha en positiv förfruktseffekt samt öka mullhalten långsiktigt. 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 Bertilsson (u.å).

Nyttjandegraden av det kväve som finns i en sommarmellangrödoras biomassa kan troligen öka om dess biomassa skördas på hösten och därefter rötas i en biogasanläggning. Restprodukten från biogasproduktionen, den näringsrika biogasgödseln, sprids efter behov till en lämplig huvudgröda nästkommande vår, enligt konceptet ”*Biogasbanken*”. Via konceptet *Biogasbanken* bör kväveförluster från mellangrödorna kunna minimeras i odlingssystemet (Gunnarsson, 2014; Engdahl, 2015; Szerencsits *et al.*, 2015). Mellangrödor och vall är exempel på godkända råvaror för produktion av biogas och andra biodrivmedel, vilket framöver kan leda till skattebefrielse för de biodrivmedel som produceras (Energimyndigheten, 2015).

Sommarmellangrödor har generellt en stor potential till att minska ogräsbekämpningsbehovet speciellt i kombination med miniträda under högsommaren, minska växtnärläckaget, öka kolinlagringen i marken, öka maskförekomsten, sanera för växtsjukdomar, minska markpackningens negativa effekter, öka markens bördighet samt leverera biomassa för produktion av såväl biogas som organiska gödselmedel. (Hansson *et al.*, 2017a).

Enligt Hansson *et al.* (2017b) visar försök med sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper under 2016 på Norra Åsum att oljerättika, facelia, bovete och hampa samt hampa samodlad med luddvicker har bra förmåga att konkurrera mot ogräs på lättare sandjord. Detta under förutsättning att mellangrödorna etablerar sig bra och att de har en god tillväxt under sommaren och hösten.

Erfarenheter från försöket kan nu tillämpas i praktiken, eftersom bovete, facelia m.fl. grödor, se Jordbruksverkets lista ovan, nu får samodlas som mellangrödor på ekofokusarealer (Jordbruksverket, 2018).

Material och metod

Fältförsöket under 2017 (figur 1) var placerat på en sandjord vid Norra Åsum, söder om Kristianstad, hos lantbrukare Måns Larsson. All skötsel av försöket har utförts av Hushållningssällskapet Skåne, Kristianstad. Försöket inleddes med att vårkorn såddes och detta skördades som helsäd i slutet av juni.

Sommarmellangrödorna bovete, facelia, hampa och oljerättika såddes den 7 juli. Mellangrödorna såddes antingen i renbestånd eller tillsammans med luddvicker (se tabell 1). Mellangrödorna i renbestånd såddes på 12,5 cm radavstånd. När mellangrödorna samodlades med luddvicker så etablerades de med varannan såbill på såmaskinen. Avståndet mellan raderna av mellangrödor blev då 25 cm och mitt däremellan såddes luddvicker. Detta betyder att radavståndet mellan de samodlade grödorna blev 12,5 cm.

Bl IV	3L	3	2	2L	4L	4	1	1L	←G
								12m	←0
								6m	
Bl III	1L	1	4L	4	3	3L	2	2L	←0
								12m	←G
								6m	
Bl II	4	4L	3	3L	2L	2	1L	1	←G
								12m	←0
								6m	
Bl I	2L	2	1L	1	3	3L	4	4L	←0
								12m	←G

Figur 1. Fältplan över försöket på Norra Åsum 2017. Siffrorna anger vilka mellangrödor som ingick i försöket, se även tabell 1. **G**= Gödsling med 40 kg N per ha, (ammoniumkväve som biogödsel), **0**= ej gödsel

Tabell 1. Mellangrödor som ingick i försöket på Norra Åsum under 2017, utsädesmängd samt tusenkornvikt

Led	Mellangrödor (sort)	Utsädesmängd (kg/ha)	Tusenkorvikt (g)
1	Bovete (<i>Hajnalka</i>)	60	25
2	Facelia (<i>Stala</i>)	14	1,9
3	Hampa (<i>Futura 75</i>)	25	11
4	Oljerättika (<i>Defender</i>)	15	13
1L	Bovete + luddvicker (<i>Villana</i>)	30 + 25	30 (luddvicker)
2L	Facelia + luddvicker	7,0 + 25	Se ovan!
3L	Hampa + luddvicker	12,5 + 25	Se ovan!
4L	Oljerättika + luddvicker	7,5 + 25	Se ovan!

Försöket upprepades randomiserat i fyra block. Varje parcell var 2 m bred och 12 m lång (figur 1). Halva ytan av parcellen gödslades med biogödsel, med en giva på 15 ton per ha. Detta motsvarade 63 kg totalkväve per ha och som resulterade i en giva på ca 40 kg ammoniumkväve per ha. Den andra halvan av parcellen var ogödslad och därmed bör dessa sommarmellangrödor kunna anses vara fånggrödor.

Utförda behandlingar under 2017 på Norra Åsum

21 april	Harvat före sådd av korn
22 april	Sådd korn, släpbillsmaskin
25 april	Gödslat Ekogödsel 8-4-5, 1000 kg/ha, 80 kg N, 40 kg P och 50 kg K
22 maj	Gödslat Axan NS 27-4, 100 kg/ha, 27 kg N och 4 kg S
30 juni	Skörd av korn som helsäd. Huggare utan kross.
30 juni	Skörden pressad med rundbalspress
6 juli	Gödslat enligt plan med biogödsel, 40 kg N
6 juli	Tallriksharvat 2 gånger
7 juli	Harvat med såbäddsharv innan sådd
7 juli	Ringvältat innan sådd, Cambridgevält
7 juli	Sådd med försökssåmaskin, släpbill
7 juli	Ringvältat efter sådd, Cambridgevält
4 december	Skörd enl. PM/plan innan jordprovtagning, N-min
v.48-49 2017	N-min provtagning, 0-30, 30-60, 60-90 cm

Utförda avläsningar i försöket under 2017

Alla ogräsavläsningar och bedömning av mellangrödornas etableringsförmåga utfördes av Inst. för biosystem och teknologi, SLU Alnarp. Mellangrödornas etableringsförmåga och ogräsavläsningarna utfördes vid 2 tillfällen (23 augusti och 5 oktober). Ogräsvikten avlästes den 5 oktober.

Sommarmellangrödornas bladyteindex (LAI) och ljusinsläpp mättes den 23 augusti. Grödans bladyteindex och ljusinsläpp mättes med hjälp av SunScan Canopy Analysis System. Grödans ljusinsläpp (PARavTOT) beräknades som mängden insläppt ljus (PAR) mot marken/lågväxande ogräs dividerat med mängden ljus ovanför grödan (TOT). Mätutrustningen SunScan Canopy utnyttjar bland annat fotosyntetiskt aktiv strålning (PAR) och bladyteindex för att beskriva ljusinsläpp och beskuggningseffekt (SunScan, 2018). Sommarmellangrödornas höjd mättes 25 augusti.

Biomassan för mellangrödorna i renbestånd bestämdes vid fyra tillfällen; 24 augusti, 15 september, 17 oktober och 15 november. Biomassan för de samodlade mellangrödorna bestämdes vid tre tillfällen; 22 september, 17 oktober och 15 november. Resultat från mellangrödornas biomassaproduktion redovisas senare.

Resultat och diskussion

Mellangrödors inverkan på ogräsvikten

Alla sommarmellangrödor i försöket hade mycket bra ogräskonkurrerande egenskaper, framförallt vid samodling med luddvicker. Sommarmellangrödorna konkurrerade även bra mot ogräset när de odlades i renbestånd och var ogödslade. Vid avläsningen i början av oktober var ogräsets torrsvikt som lägst i oljerättika samodlad med luddvicker (ca 0,5 g/m²) och högst i ogödslad facelia i renbestånd (ca 5,5 g/m²). I kontrolleret utan mellangrödor var ogräsets torrsvikt i medeltal 166 g/m², vilket visar på mellangrödornas stora ogräskonkurrerande egenskaper.

Mellangrödor i renbestånd

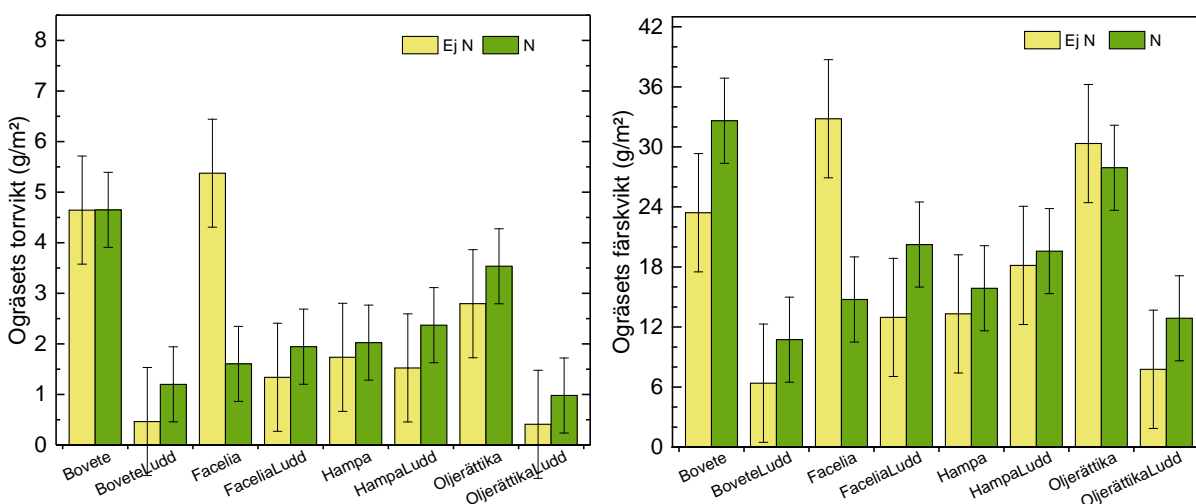
Generellt var det ingen skillnad i ogräsets torrsvikt när mellangrödorna odlades i renbestånd, oberoende om de var ogödslade eller gödslade. Försöket visar dock att facelia i renbestånd konkurrerar mycket bättre med ogräsen om den gödslades (figur 2).

De ogödslade sommarmellangrödorna odlade i renbestånd, som var bäst på att reducera ogräsets torrsvikt var i fallande ordning (bäst till sämst); hampa, oljerättika, bovete och facelia, dock ingen signifikant skillnad (figur 2).

De gödslade sommarmellangrödorna odlade i renbestånd, som var bäst på att reducera ogräsets torrsvikt var i fallande ordning (bäst till sämst); facelia, hampa, oljerättika och bovete. Facelia var här signifikant bättre än bovete på att reducera ogräsvikten.

Mellangrödor med luddvicker

Försöket visar att när bovete eller oljerättika samodlas med luddvicker (ogödslad resp. gödslad), så konkurrerar dessa mycket bättre med ogräset jämfört med om de odlas i renbestånd. Samma positiva effekt ang. ogräsets torrsvikt gäller för ogödslad facelia när den samodlas med luddvicker (figur 2).



Figur 2. Ogräsets torrsvikt (vä) och ogräsets våtsvikt (hö) den 5 oktober för ogödslade (Ej N) och gödslade (N) sommarmellangrödor sådda den 7 juli, Norra Åsum. (1 g/m² = 10 kg/ha).

I figur 2 visas både ogräsets torrsvikt och dess våtsvikt vid avläsningen den 5 oktober. Notera här att resultatet tyder på att ogräsen i gödslad bovete innehåller mer vatten än i ogödslad bovete. För ogräsen i oljerättika ser det ut att vara tvärt om, ogräsen i gödslad rättika innehåller mindre mängd vatten än i ogödslad.

Generellt erhålls bra ogräskonkurrerande egenskaper när mellangrödorna samodlas med luddvicker, jämfört med om de fick växa i renbestånd. Detta gäller oberoende om de var gödslade eller ogödslade. Samodlingen mellan luddvicker och mellangrödorna, jämfört med om de växte i renbestånd, reducerade ogräsvikten med 74 % då de var ogödslade och med 45 % när de var gödslade (avläsning 5 oktober). Samodlingen med luddvicker visade en trend ($P=0,077$) på att ogräsvikten var lägre i de ogödslade leden.

Slutsats ang. mellangrödors reduktion av ogräsvikten

Generellt resultat från försöket 2017 på Norra Åsum: För att få bra ogräsbekämpningseffekt (låg ogräsvikt per m²) med hjälp av sommarmellangrödorna, så skall de samodlas med luddvicker och vara ogödslade. Om sommarmellangrödorna odlas i renbestånd visar resultatet att facelia ger betydligt bättre ogräsbekämpningseffekt om den gödslas med 40 kg ammoniumkväve per ha i form av biogasgödsel. Facelian ger då minst samma bekämpningsresultat som de andra mellangrödorna, oberoende om dessa är ogödslade eller gödslade.

Mellangrödors inverkan på antalet ogräs

När mellangrödorna odlades i renbestånd så fanns det generellt färre ogräs per m² när de var ogödslade, jämfört med när de var gödslade. Samma effekt erhöles när mellangrödorna samodlades med luddvicker. Detta resultat fanns generellt både vid avläsningen i slutet av augusti samt i början av oktober. Facelia och oljerättika i renbestånd avvek dock från det generella resultatet och hade fler ogräs per m², när de var ogödslade i början av oktober (figur 3).

Den 23 augusti var antalet ogräs i försöket med sommarmellangrödor i fallande ordning: åkerviol (*Viola arvensis* Murr.), våtarv (*Stellaria media* L.), lomme (*Capsella bursa-pastoris* L.), svinmålla (*Chenopodium album* L.), nattskatta (*Solanum nigrum* L.) och korsört (*Senecio vulgaris* L.). I de ogödslade mellangrödorna, både i renbestånd och samodlade med luddvicker, fanns det ca 23 % färre ogräs per m² jämfört med de gödslade mellangrödorna (figur 3).

I oktober var det ingen signifikant skillnad i antalet ogräs mellan de ogödslade och gödslade mellangrödorna, förutom för facelia och oljerättika som hade fler ogräs i de ogödslade leden. I de gödslade mellangrödorna med luddvicker fanns det ca 45 ogräs per m² den 5 oktober. Detta resultat var signifikant lägre jämfört med kontrollerdet utan mellangröda, där antalet ogräs var ca 107 per m². Antalet ogräs var generellt färre den 5 oktober jämfört med den 23 augusti, vilket kan bero på att mellangrödorna konkurrerat ut ogräset.

Mellangrödor i renbestånd

Vid avläsningen den 23 augusti i de ogödslade mellangrödorna, som växte i renbestånd, reducerades antalet ogräs i fallande ordning (bäst till sämst); bovete (56 per m²), oljerättika, facelia och hampa (dock ingen sign. skillnad). I de gödslade mellangrödorna som växte i renbestånd reducerades antalet ogräs i fallande ordning (bäst till sämst); facelia (86 st/m²), bovete, oljerättika och hampa vid avläsningen den 23 augusti (sign. skillnad).

Vid avläsningen den 5 oktober i de ogödslade mellangrödorna, som växte i renbestånd, reducerades antalet ogräs i fallande ordning (bäst till sämst); hampa (58 per m²), bovete, oljerättika och facelia (dock ingen sign. skillnad). I de gödslade mellangrödorna som växte i renbestånd reducerades antalet ogräs i fallande ordning (bäst till sämst); facelia (47 st/m²),

oljerättika, hampa och bovete vid avläsningen den 5 oktober. I bovete var det ca 70 % fler ogräs jämfört med facelia (sign.).

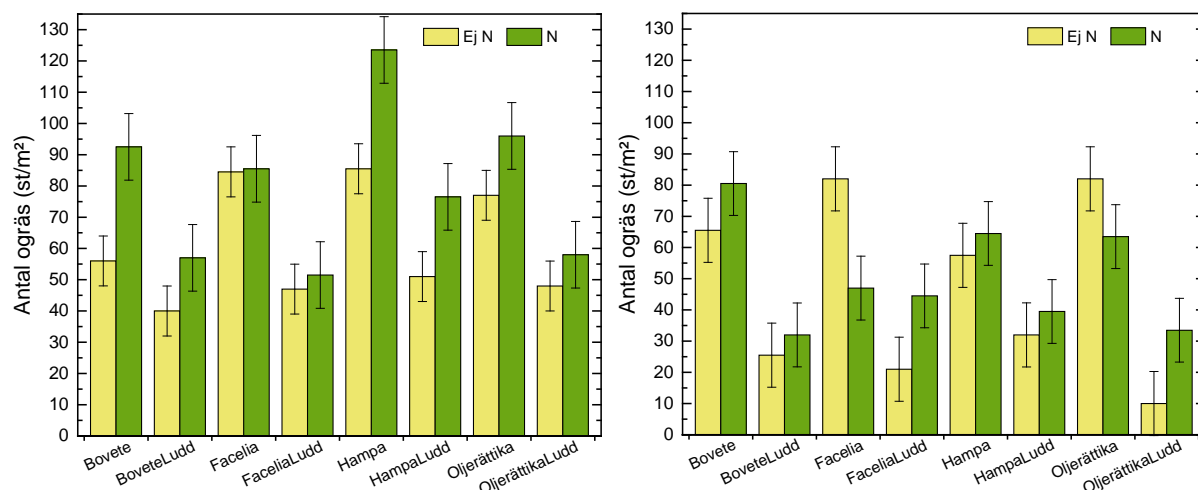
Vid avläsningen den 5 oktober verkar facelians ogräskonkurrens öka något efter gödningen med 40 kg ammoniumkväve per ha. Detta ser även ut att gälla i viss mån för oljerättika. För bovete och hampa ger gödning snarare en sämre ogräseffekt (ej sign.).

Mellangrödor med luddvicker

Vid avläsningen den 23 augusti erhöles bäst ogräskonkurrerande egenskaper (lägst antal ogräs per m²) när sommarmellangrödorna samodlades med luddvicker. Då mellangrödorna samodlades med luddvicker reducerades antalet ogräs med i genomsnitt ca 40 %, jämfört med om de fick växa i renbestånd. Ogräsbekämpningsresultatet blev inte bättre när de samodlade mellangrödorna gödslades, d.v.s. det fanns ingen signifikant skillnad mellan gödslade och ogödslade led (figur 3).

Vid avläsningen den 5 oktober var antalet ogräs reducerat med ca 70 % då mellangrödorna var ogödslade och samodlade med luddvicker, i jämförelse med ogödslade mellangrödor i renbestånd. I de gödslade leden reducerade samodlingen antalet ogräs med ca 40 %, jämfört med mellangrödor i renbestånd (figur 3).

Vid avläsningen den 5 oktober, i alla ogödslade mellangrödor med luddvicker, var antalet ogräs signifikant lägre, jämfört med kontrollerdet utan mellangröda, här var antalet ogräs ca 107 per m². Som jämförelse kan nämnas att där vi fick bäst resultat, i ledet med ogödslad oljerättika som var samodlad med luddvicker, så fanns endast ca 10 ogräs per m². De andra ogödslade mellangrödorna samodlade med luddvicker hade mellan 20 och 30 ogräs per m².



Figur 3. Antal ogräs (st/m²) den 23 augusti (vä) och den 5 oktober (hö) för ogödslade (Ej N) och gödslade (N) sommarmellangrödor, Norra Åsum.

Slutsats ang. mellangrödors reduktion av antalet ogräs

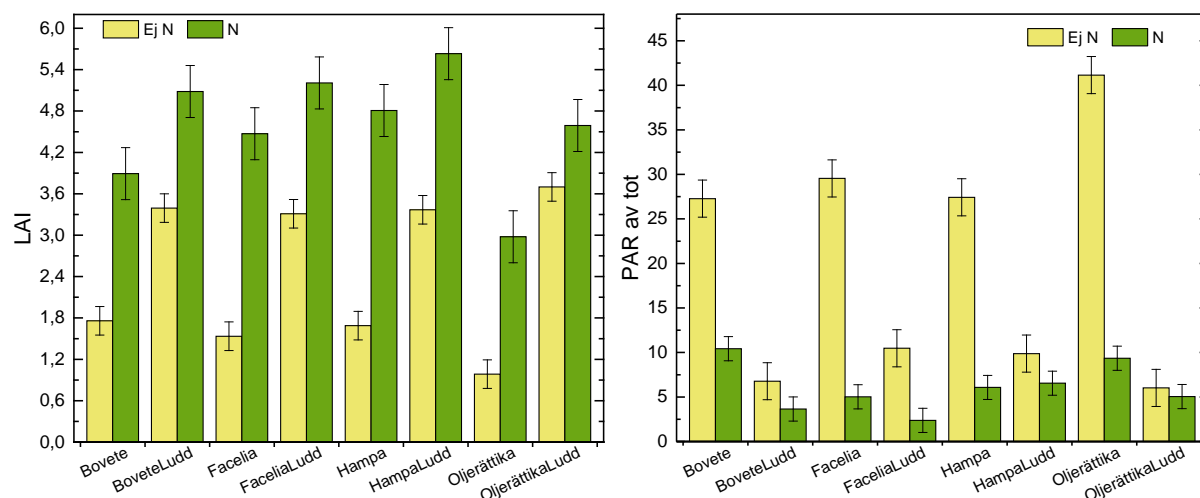
Generellt resultat från försöket 2017 på Norra Åsum: För att få bra ogräsbekämpningseffekt, lågt antal ogräs per m², med hjälp av sommarmellangrödorna, så skall de samodlas med luddvicker och vara ogödslade. Om sommarmellangrödorna odlas i renbestånd tyder resultatet på att facelia ger bättre ogräsbekämpningseffekt vid avläsningen i oktober om den gödslas med 40 kg ammoniumkväve per ha. Den ger då minst samma bekämpningsresultat som de andra mellangrödorna, oberoende om dessa är ogödslade eller gödslade.

Parametrar som påverkar grödans ogräskonkurrerande egenskaper

Den 23 augusti utfördes både en avläsning av grödornas bladyteindex (LAI) och mellangrödans ljusinsläpp (mängden PAR-ljus nere i grödan strax ovanför markytan jämfört med mängden PAR-ljus ovanför grödan). Vidare mättes mellangrödornas höjd den 25 augusti.

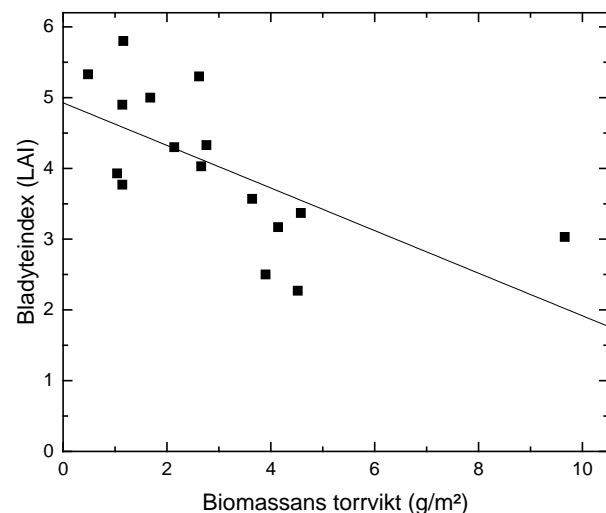
Mellangrödans bladyteindex (LAI)

I försöket visade det sig att gödslade mellangrödor gav ett större bladyteindex (sign.), med ett mindre ljusinsläpp till lågväxande ogräs och markytan (figur 4). Bladyteindexet var ca 2,7 gånger större för de gödslade mellangrödorna som växte i renbestånd (bovete, facelia, hampa och oljerättika), jämfört med de ogödslade (LAI 4,04 resp. 1,49). För de gödslade mellangrödorna som samodlades med luddvicker var bladyteindexet ca 1,5 gånger större, jämfört med de ogödslade mellangrödorna (LAI 5,13 resp. 3,44).



Figur 4. Bladyteindex (LAI) (vä) och ljusinsläpp (PAR av tot) (hö) för sommarmellangrödor den 23 augusti. Ogödslade (Ej N) och gödslade (N).

För alla gödslade sommarmellangrödor som växte i renbestånd fanns ett tydligt samband mellan bladyteindex (LAI) den 23 augusti och ogräsets torrsvikt 5 oktober. Det vill säga att ju större LAI desto lägre ogräsvikt (Figur 5).



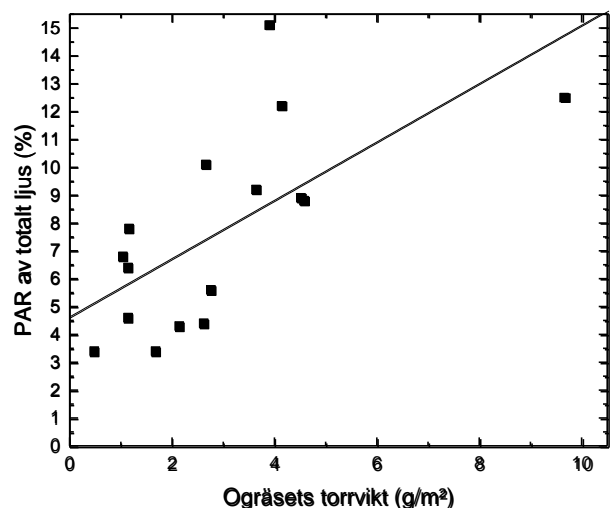
Figur 5. Relation mellan LAI för gödslade sommarmellangrödor i renbestånd (bovete, facelia, hampa, oljerättika) den 23 augusti till ogräsets torrsvikt den 5 oktober. Linjens ekvation: $f(x) = Y = 4,927 - 0,301x$. $R^2 = 0,419$.

För de ogödslade sommarmellangrödorna som växte i renbestånd fanns det inget samband mellan LAI och ogräsets torrsvikt. För mellangrödorna vid samodling med luddvicker fanns

heller inget samband mellan LAI och ogräsens torrsvikt, oberoende om de var gödslade eller ogödslade.

Mellangrödans ljusinsläpp

För alla gödslade sommarmellangrödor som växte i renbestånd fanns ett tydligt samband mellan grödans ljusinsläpp den 23 augusti och ogräsens torrsvikt 5 oktober. Det vill säga att ju mer ljusinsläpp desto högre ogräsvikt (Figur 6).



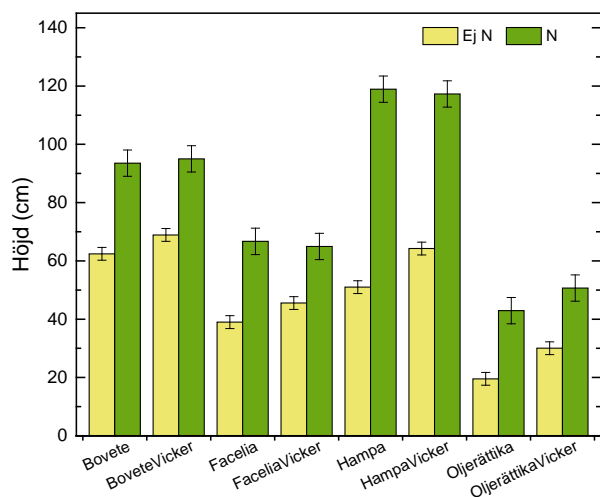
Figur 6. Relation mellan ljusinsläppet för gödslade sommarmellangrödor i renbestånd (bovete, facelia, hampa, oljerättika) den 23 augusti till ogräsens torrsvikt den 5 oktober. Linjens ekvation: $f(x)=1,047 * x + 4,627$. $R^2=0,445$.

Våra goda ogräsbekämpningsresultat kopplat till ljusinsläppet i mellangrödorna stöds bl.a. av Bilalis *et al.* (2010) som visade att ju mer fotosyntetiskt aktivt ljus (PAR) som togs upp av en majsgröda desto lägre blev ogräsvikten och antalet ogräs.

Ogräsbekämpningsresultat kopplat till mellangrödornas höga bladyteindex (LAI) vid samodling med luddvicker på Norra Åsum stöds bl.a. av ogräsförsök utförda av Bilalis *et al.* (2010). I Bilalis undersökning samodlades majs med baljväxter och då minskade mängden tillgängligt ljus i marknivån, vilket resulterade i en lägre ogräsvikt och i ett lägre antal ogräs.

Sommarmellangrödans höjd

De gödslade sommarmellangrödornas höjd var signifikant högre än de ogödslade. Den största relativa höjdtillväxten orsakad av gödslingen fanns i hampa och oljerättika (figur 7). Det fanns inget tydligt samband mellan en sommarmellangrödans höjd och dess ogräs-konkurrerande egenskaper.



Figur 7. Sommarmellangrödornas höjd den 25 augusti 2017. Ogödslade (Ej N) och gödslade (N).

Sammanfattande diskussion och slutsatser

Försöket med sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper på Norra Åsum under 2017 visar att mellangrödorna bovete, facelia, hampa och oljerättika, som såddes i början av juli, skall samodlas med luddvicker och vara ogödslade för att ge bra ogräsbekämpnings-effekt.

Vid ogräsavläsningen den 5 oktober fanns det endast 0,5 - 5 g ts ogräs per m² nere i mellangrödorna, medan det utanför mellangrödorna i kontrollerdet, fanns i medeltal 166 g ts per m². Allra bäst effekt mot ogräsen fick vi när bovete alt. oljerättika är ogödslade och samodlade med luddvicker. Då fanns endast 0,5 g ogräs (ts) per m² = 5 kg ogräs (ts) per ha.

Vid samma avläsningstillfälle den 5 oktober fanns endast ca 10 ogräs per m² när oljerättika var ogödslad och samodlad med luddvicker. Ogödslad luddvicker i samodling med bovete, honungsört/facelia resp. hampa hade också få ogräs, 20-30 ogräs per m².

Antalet ogräs var i snitt reducerat med 70 % jämfört med kontrollen utan mellangröda, då mellangrödorna var ogödslade och samodlade med luddvicker. Gödsling av sommarmellangrödorna i renbestånd, med 40 kg ammoniumkväve per hektar, resulterade generellt i något fler ogräs i försöket. Samma resultat erhöles i försöket på Norra Åsum under 2016.

Ett avvikande resultat från dessa generella slutsatser är att facelia i renbestånd ger betydligt bättre ogräsbekämpningseffekt, både i form av låg ogräsvikt och litet antal ogräs per m², när den gödslas med ca 40 kg ammoniumkväve per ha, jämfört med när den är ogödslad. Efter gödsling gav facelia då minst samma bekämpningsresultat som de andra tre mellangrödorna i renbestånd, oberoende om dessa var ogödslade eller gödslade.

En viktig slutsats från försöket under 2017, på den lätta sandjorden på Norra Åsum, är att fröogräsen på försöksfältet kunde kontrolleras på ett effektivt sätt av mellangrödorna (bovete, facelia, hampa och oljerättika) när de såddes i början av juli, med förfrukten vårkorn skördat som helsäd. Effekten mot fröogräsen förstärktes betydligt om de samodlades med luddvicker och var ogödslade.

Dessa positiva erfarenheter rörande sommarmellangrödornas möjlighet till ogräskontroll, kan tillämpas i praktiken redan under 2018 på ekofokusarealer, eftersom Jordbruksverkets regler föreskriver att minst två mellangrödor enligt Jordbruksverkets lista skall samodlas (Jordbruksverket, 2018).

För att kunna dra ännu mer generella slutsatser rörande sommarmellangrödors möjlighet till att bekämpa ogräs i växtföljder med jordbruks- och trädgårdsgrödor, behöver ytterligare försök göras, där olika samodlade mellangrödor etableras vid olika tidpunkter, från början av juli till slutet av augusti. Etablering av sommarmellangrödor i början av juli månad begränsar vilka kulturer (t.ex. färskpotatis och tidig morot) som de kan kombineras med. En senare etablering av mellangrödorna ökar möjligheterna till kombinationer med fler huvudgrödor, som kan ingå i växtföljder för grönsaker, matpotatis, raps och spannmål.

Motiveringen till att undersöka olika såtidpunkter för sommarmellangrödorna är att när vi studerat ogräseffekten i två sommarmellangrödor, så visar resultaten att honungsört/facelia konkurrerar bra mot ogräsen, medan oljerättika konkurrerar något sämre när de sås i början respektive i mitten av augusti. Detta resultat har erhållits i en ekologisk växtföljd med

färskpotatis, morot, lök och spannmål och pågått på Norra Åsum under perioden 2014-2017. (Hansson m.fl., 2017a).

Ett avvikande resultat, vid sen sådd av mellangrödor, har erhållits av Jeppa Olanders, Kronoslätt, som testat mellangrödor efter skörd av stärkelsevete. Flera års orienterande försök med de eftersådda mellangrödorna honungsört och oljerättika har gett mycket bra ogräseffekt när de etablerats i mitten till slutet av augusti även om mängden biomassa varit relativt låg när de plöjts ner i mitten av november (Pers. medd. Olanders 2018).

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.
- Bertilsson G (u.å.) Kol, mull och bördighet. <http://www.greengard.se/>
- 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.
- Cover Crops Database (2018). *Cover Crops Database*. Tillgänglig: <http://asi.ucdavis.edu/programs/sarep/research-initiatives/are/nutrient-mgmt/cover-crops>. [2018-02-14]
- 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 ögödslade mellangrödor som biogassubstrat? Cover crops as biogas feedstock – fertilized or unfertilized? Självständigt arbete 15 hp. Trädgårdsingenjör: odling – kandidatprogram. SLU Alnarp. 60 p.
- Hansson D, Svensson S-E, Nilsson A, Andersson L (2017a) Bekämpningsstrategier med miniträda och avbrottsgrödor mot nattskatta och bägarnattskatta i en ekologisk växtföljd – Slutrapport till SLF för projekt H1356158. 10 s.
- Hansson D, Prade T, Tufvesson L, Svensson S-E (2017b) Sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper – resultat från två fältförsök 2016. Delrapport. Inst. för biosystem och teknologi, SLU Alnarp. Februari 2017. 16s.
- Jordbruksverket (2018). Nyheter i förgröningsstödet 2018. <http://www.jordbruksverket.se/arnesomraden/stod/jordbrukarstod/forgroningsstod/nyheter.4.2453f106152072c7c6bc31f7.html>
- 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>
- Olanders Jeppa (2018) Personligt meddelande, Kronoslätts gård, Trelleborg.
- Oscar (2018) *The OSCAR project - improving conservation tillage systems during five years.* Tillgänglig: <https://www.slu.se/en/Collaborative-Centres-and-Projects/centre-for-biological-control-cbc/news/news-archive1/oscar-improving-conservation-tillage-systems/>. [2018-02-14]
- Pålsson O (2007) Senap och rättika som fånggrödor. Nr OVR146. Jordbruksverket. Jönköping p13-14.
- SunScan (2018) *SSI SunScan Canopy Analysis System.* Tillgänglig: <http://www.deltat.co.uk/product/sunscan/> [2018-02-14]
- 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.