

Sådd av höstoljeväxter med marktäckning. Fältförsök under 2007/2008. Rapport till SLF.

Gunnar Lundin

Bakgrund

Föreliggande undersökning, som genomfördes under 2007/2008, utgjorde en uppföljning av liknande försök under 2002/2003 respektive 2003/2004. I samtliga dessa försök studerades olika tillvägagångssätt för att åstadkomma en lyckad etablering av höstoljeväxter genom att sprida/mylla frön och sedan täcka dessa med skörderester.

Material och metoder

Vid undersökningen användes en försöksskördetröska av modell Aktiv 1110 med skärvidden 8 fot (2,4 meter) som var specialutrustad enligt nedanstående.

- Framför styrhjulen monterades myllande utrustning i form av två rader pinnar av samma typ som används på ogräsharvar, figur 1. Avståndet mellan pinnarna på respektive axel var 25 cm. Pinnarnas tryck mot marken var ställbart.
- En ”ryggsäck” baktill på skördetröskan möjliggjorde uppsamling av halmhackelsen.



Figur 1. Försökströskan försågs med myllande utrustning i form av pinnar av samma typ som används på ogräsharvar.

Försöksfält med mellanlera till styv lera där ogräsförekomsten var ringa till måttlig valdes ut i Uppsalatrakten. Två försök lades ut, ett med vårkorn och ett med höstvetete som förfrukt.

Höstrybs (Largo) etablerades med sex olika tekniker enligt nedanstående.

- A. Konventionell sådd med en skivbillsförsedd såmaskin (Väderstad Rapid). Jordbearbetningen (plöjning, harvning) inleddes senast dagen efter skördetröskningen, och sådden utförs så snart färdig såbädd erhållits. Sådjupet uppgick till 1,5-2 cm. Jämförelseled.
- B. Sådd i förfrukten med rampspridare för konstgödsel. Ingen ytterligare bearbetning.
- C. Som led B men efter skördetröskningen bearbetades marken ytligt och återpackades i två överfarter omedelbart efter varandra. (Väderstad Carrier).
- D. Sådd i förfrukten med rampspridare. Inblandning av oljeväxtfröna i det övre markskiktet med myllande utrustning på skördetröskan figur 1.
- E. Som led D men i ett separat kördrag efter skördetröskningen vältades marken.
- F. Vid skördetröskning av förfrukten samlades halmhackelsen upp med en ”ryggsäck” på skördetröskan. Efter direktsådd med skivbillsförsedd såmaskin (Väderstad Rapid) återfördes halmhackelsen till respektive parcell med en modifierad stallgödselspridare.

Vid sådd i förfrukten användes en rampspridare med arbetsbredden 12 meter (Överum Tive). För att erhålla tillräckligt låg utsädesmängd inblandades bränt frö, d.v.s. utan grobarhet, i den sunda utsädesvaran.

Förfrukten bärgades under den 20-21 augusti. Skördetröskningen utfördes med låg till normal stubbhöjd. I samtliga försöksled var halmhacken inkopplad. Skördetröskan var ej försedd med agnspridare.

Från skördad kärna och halm uttogs prov för vattenhaltsbestämning. För bestämning av kärnvattenhalten utnyttjades snabbmätare. Halmens vattenhalt mättes genom torkning i ventilerat värmskåp.

Sådden ägde rum under den 20 och 21 augusti. Såmaskinen var försedd med förredskap av tallriks-typ (System Disc). Normala utsädesmängder 8 kg/ha tillämpades. Vid sådd i förfrukten, med rampspridare, ökades dock utsädesmängden med 50 %. I dessa försöksled grenslade spridarekipaget de längsgående parcellgränserna på så sätt att två parceller såddes i samma kördrag.

Den 18 september utfördes kemisk bekämpning med 0,3 l Select och 0,3 l Renol. Samma behandling utfördes även den 30 april året därpå.

Gödning med Opticrop NS 27-5, 94 kg per hektar, utfördes den 24 september. Året därpå, den 22 och 23 april, spreds ytterligare 448 kg per hektar av detta gödselmedel. Sammantaget motsvarar detta kväve- och svavelgivor lika med 146 respektive 27 kg per hektar.

Under hösten och våren året därpå utfördes vid två ytor per parcell mätningar av nedanstående parametrar

- Mängd skörderester
- Tjocklek skörderester
- Antal rybsplantor
- Mängd och arter av örtogräs

Beträffande skörderesterna samlades allt material (halmhackelse, agnar och kvarstående stubb) som var synligt vid markytan in. Vid insamlingen används en rund ram med storleken 3 dm² för att avgränsa provytan.

Skörderesterna från de båda provytorna i varje parcell förpackades gemensamt i plastpåse. Antalet sådana samlingsprov blev således lika med antalet parceller d.v.s. 18 stycken per försök. Mängden torrsbstans fastställdes genom torkning i ventilerat värmskåp.

Tjockleken av skörderesterna på marken, mättes från markytan och upp till överkanten av materialskiktet.

I led A och F, där såmaskin användes, räknades antalet rybsplantor i en meters längd av såraden. I övriga försöksled, d.v.s. där rybsfröna tillförts med rampspridare och inga sårader fanns, räknades plantorna på samma ytstorlek som i led A och F (0, 125 m²).

Rybsplantornas och tillväxtpunkternas respektive höjder mättes från markytan i början av månaderna april och maj.

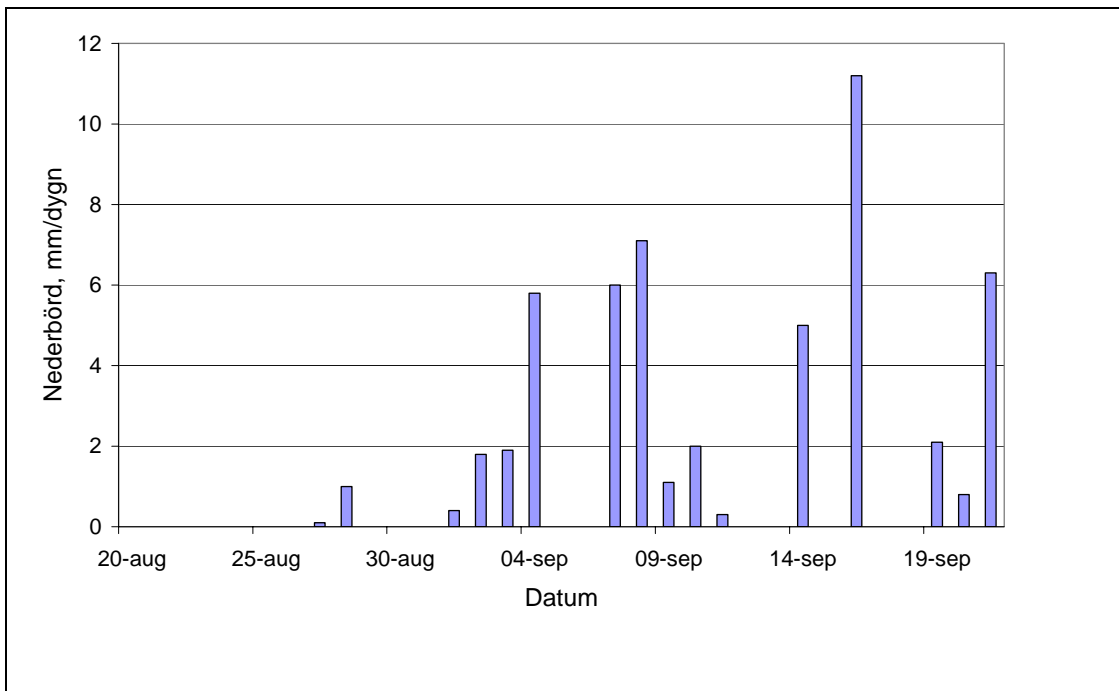
Oljeväxterna skördades med parcelltröska den 24 juli. Avkastningen mättes och frövaran analyserades avseende vattenhalt, renhet, volymvikt, tusenkornvikt, oljehalt, råfetthalt och klorofyllinnehåll.

Väderdata inhämtades från den metrologiska stationen vid Ultuna, Uppsala.

Sammanlagt studerades i undersökningen två förfrukter och sex etableringsmetoder. Tre block (upprepningar) ingick i varje försök, dvs. 18 parceller per försök. Varje parcell var 6 x 20 meter. Försöksleden slumpades ut.

Resultat

Uppmätt nederbörd under den första 30-dagarsperioden efter sådd redovisas i figur 2.

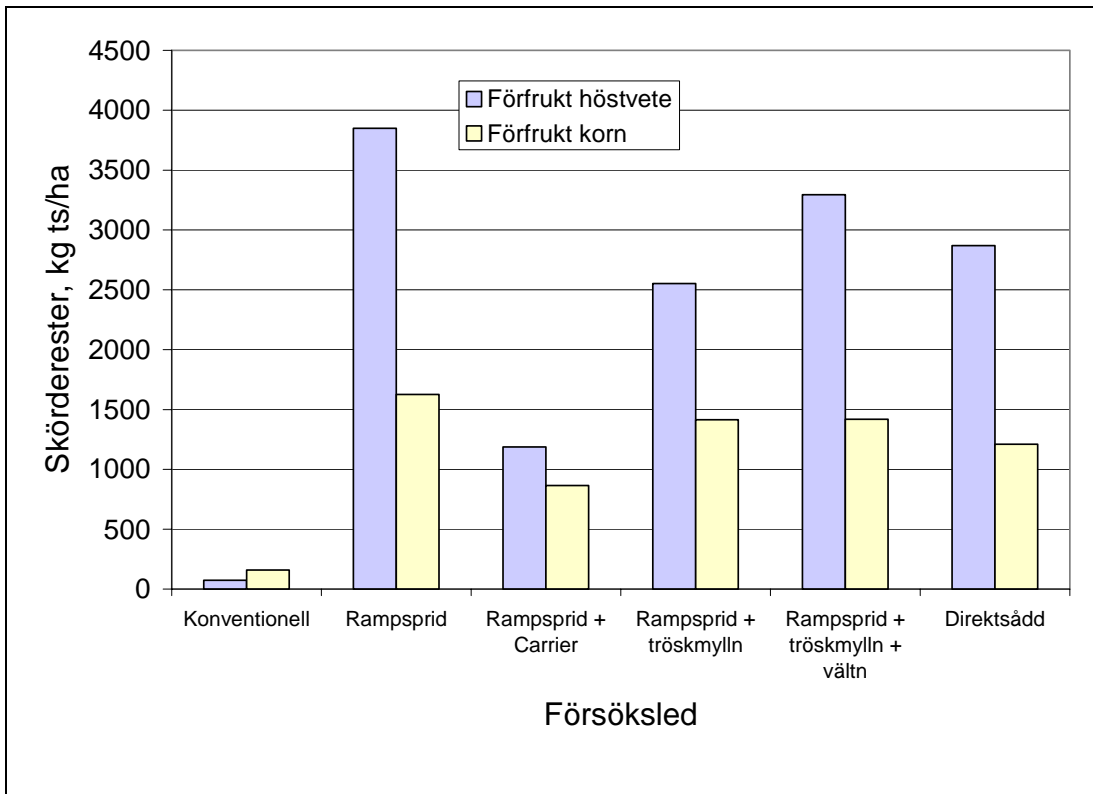


Figur 2. Nederbörd under 30 dagar närmast efter sådd.

Kärnvattenhalterna vid skördetrösning av förfrukterna den 20 augusti uppgick till c:a 15 % för höstvetet och 13,5 % för kornet. Samma dag var halmens vattenhalt för dessa grödor 12 respektive 14 %. Vid den skördetrösning som ägde rum påföljande dag hade halmens vattenhalt sjunkit till 9 % för vetet och 8 % för kornet.

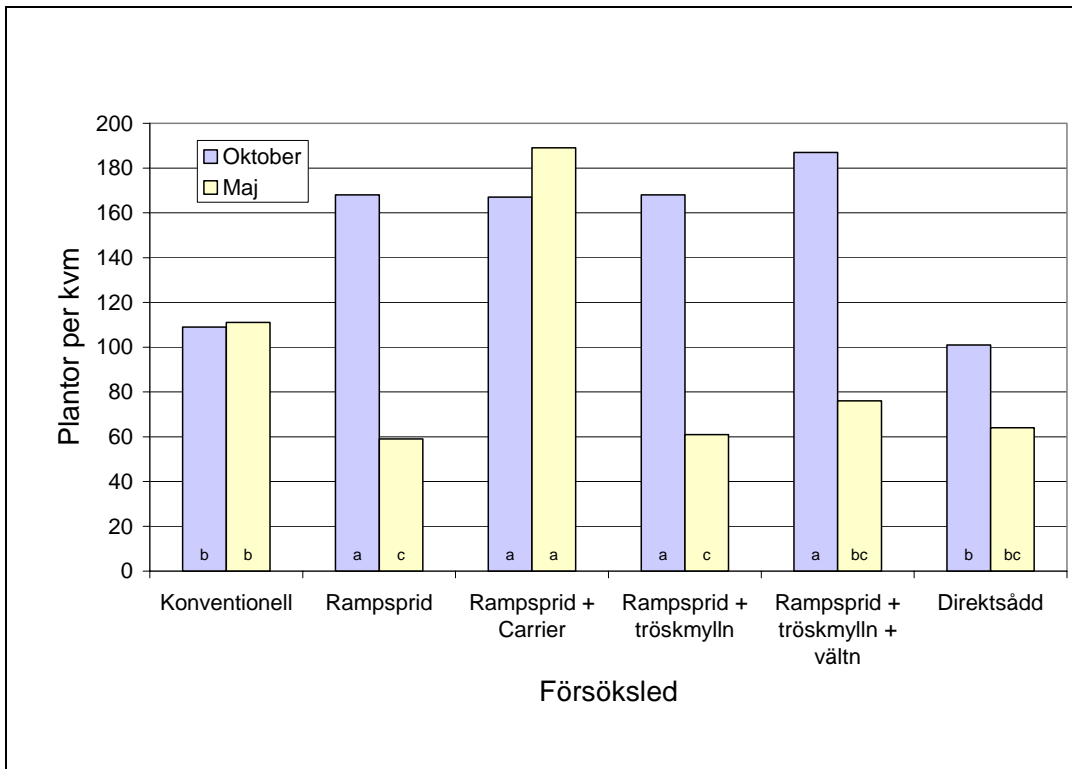
Vid skördetröskningen av förfrukterna uppgick stubbhöjderna i led A och F i genomsnitt till cirka 13 cm. I övriga försöksled var stubbhöjden cirka 8 cm. Fördelningen av halmhackelse och agnar blev ojämn i samtliga parceller.

Mätvärdena avseende skörderesternas mängd och skiktjocklek uppvisade stora variationer inom respektive försöksled och även delvis motsägelsefulla resultat mellan höst- och vårmätningarna. Vid resultatredovisningen (figur 3) har därför valts att enbart ange medelvärden för mätningarna under höst och vår.

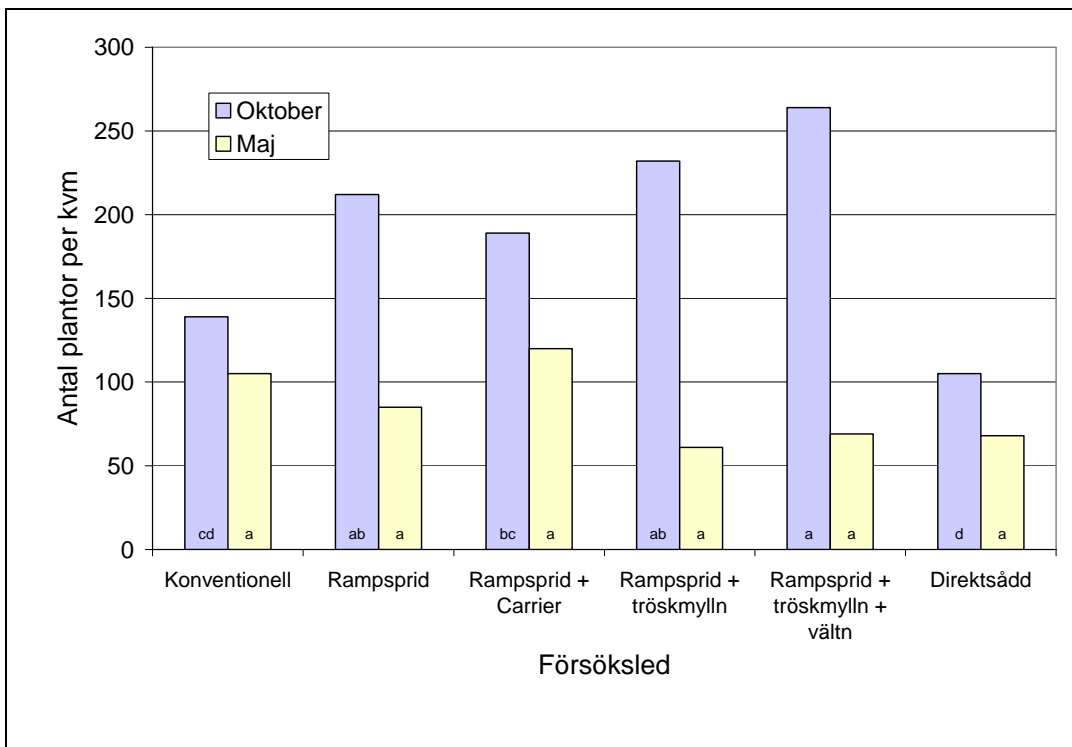


Figur 3. Mängd skörderester vid markytan, medelvärden från mätningar höst och vår.

I figur 4 och 5 redovisas antalet rybsplanter höst och vår.



Figur 4. Antal rybsplantor höst och vår, förfrukt höstvet. Samma bokstav inom staplarna = ingen statistiskt säker skillnad.



Figur 5. Antal rybsplantor höst och vår, förfrukt korn. Samma bokstav inom staplarna = ingen statistiskt säker skillnad.

I tabell 1 redovisas rybsplantornas höjd vid mätningarna i början av månaderna april och maj.

Tabell 1. Rybsplantornas höjd vid två mättillfällen under våren.

Försöksled	Planthöjd, cm			
	Förfrukt höstvet		Förfrukt korn	
	03-apr ¹⁾	06-maj ²⁾	03-apr ³⁾	06-maj ⁴⁾
Konventionell	9,8 ^a	75 ^a	5,7 ^{ab}	52 ^a
Rampsprid	6,6 ^b	32 ^{cd}	4,6 ^b	22 ^c
Rampsprid + Carrier	7,6 ^b	51 ^b	6,7 ^a	34 ^b
Rampsprid + tröskmylln	6,1 ^b	40 ^c	4,6 ^b	19 ^c
Rampsprid + tröskmylln + vältn	5,8 ^b	31 ^d	5 ^b	20 ^c
Direktsådd	7,3 ^b	49 ^b	5,1 ^b	31 ^b

1) P < 0,05 LSD = 2,0

2) P < 0,001 LSD = 8

3) P < 0,05 LSD=1,1

4) P < 0,001 LSD=7

I tabell 2 redovisas tillväxtpunkternas höjd vid mätningarna i början av månaderna april och maj.

Tabell 2. Tillväxtpunkternas höjd över marken vid två mättillfällen under våren.

Försöksled	Tillväxtpunkternas höjd, cm			
	Förfrukt höstvet		Förfrukt korn	
	03-apr	06-maj ¹⁾	03-apr	06-maj
Konventionell	1,0	1,0 ^c	0,9	1,0
Rampsprid	1,0	1,7 ^{ab}	0,9	1,4
Rampsprid + Carrier	1,0	1,0 ^c	1,0	1,2
Rampsprid + tröskmylln	1,0	1,0 ^c	0,9	1,7
Rampsprid + tröskmylln + vältn	1,0	2,0 ^a	1,0	1,4
Direktsådd	1,0	1,3 ^{bc}	1,0	1,1

1) P < 0,05 LSD = 0,6

Antal plantor av annuella ogräs uppgick i genomsnitt till 32 st per m². Inga signifikanta skillnader förelåg mellan försöksleden. Då höstvet utgjorde förfrukt var våtarv dominerande örtogräs följt av åkerviol och snärjmåra. Med korn som förfrukt dominerade våtarv och snärjmåra.

Resultat från avkastningsmätningarna redovisas i tabell 3 och 4 samt i figur 6.

Tabell 3. Skörd av frövara respektive råfett. Förfrukt höstvet.

Försöksled	Fröskörd		Råfettskörd	
	kg/ha ¹⁾	relativtal	kg/ha ²⁾	relativtal
Konventionell	1240 ^a	100	508 ^a	100
Rampsprid	820 ^b	66	320 ^b	63
Rampsprid + Carrier	1190 ^{ab}	97	472 ^{ab}	93
Rampsprid + tröskmylln	1490 ^a	121	598 ^a	118
Rampsprid + tröskmylln + vältn	1360 ^a	110	541 ^a	106
Direktsådd	1170 ^{ab}	95	474 ^a	93

1) P < 0,05 LSD = 390

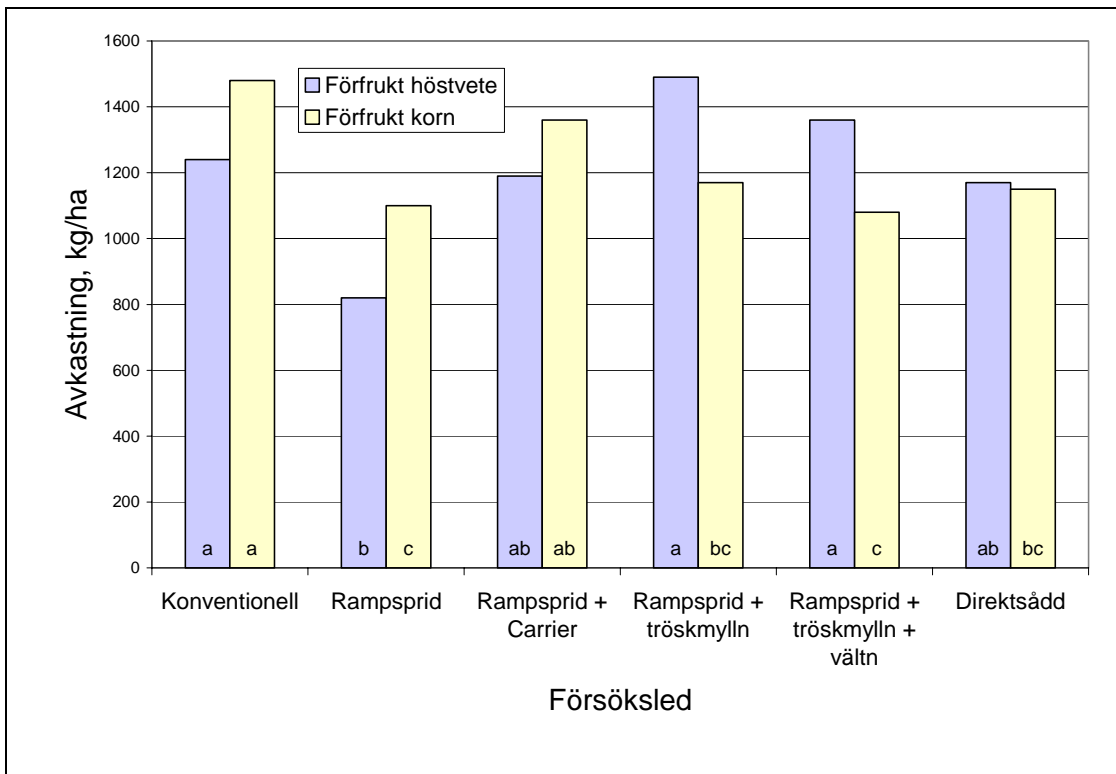
2) P < 0,05 LSD = 153

Tabell 4. Skörd av frövara respektive råfett. Förfrukt korn.

Försöksled	Fröskörd		Råfettskörd	
	kg/ha ¹⁾	relativtal	kg/ha ²⁾	relativtal
Konventionell	1480 ^a	100	603 ^a	100
Rampsprid	1100 ^c	74	440 ^c	73
Rampsprid + Carrier	1360 ^{ab}	92	543 ^{ab}	90
Rampsprid + tröskmylln	1170 ^{bc}	79	457 ^{bc}	76
Rampsprid + tröskmylln + vältn	1080 ^c	73	432 ^c	72
Direktsådd	1150 ^{bc}	78	460 ^{bc}	76

1) P < 0,05 LSD = 240

2) P < 0,05 LSD = 94



Figur 6. Skördad mängd frövara vid olika förfrukter. Samma bokstav inom staplarna = ingen statistiskt säker skillnad.

I tabell 5 och 6 ges resultat från bestämning av kvalitetsparametrar vid rybskörden.

Tabell 5. Resultat från bestämning av kvalitetsparametrar vid rybskörden. Förfrukt höstvetete.

Försöksled	Vattenhalt, %	Avrenshalt, %	Volymvikt, kg/m ³	Tusen-kornvikt, g	Oljehalt, %	Klorofyllhalt i olja
Konventionell	16,5	16,5	674	3	45,2	8
Rampsprid	20,5	14,2	678	2,9	43,1	13
Rampsprid + Carrier	17,3	15,1	682	3,2	43,4	11
Rampsprid + tröskmylln	18,9	11,9	680	3,4	44	11
Rampsprid + tröskmylln + vältn	20,2	12,7	680	3,3	43,8	12
Direktsådd	20,3	15,9	676	3,2	44,4	9
Medelvärde	19,0	14,4	678	3,2	44,0	10,7

Tabell 6. Resultat från bestämning av kvalitetsparametrar vid rybskörden. Förfrukt korn.

Försöksled	Vattenhalt, %	Avrenshalt, %	Volymvikt, kg/m ³	Tusen-kornvikt, g	Oljehalt, %	Klorofyllhalt i olja
Konventionell	9,7	8	684	3,5	44,7	11
Rampsprid	15,1	13,5	683	3,3	43,8	10
Rampsprid + Carrier	11,3	11,2	682	3,5	43,9	12
Rampsprid + tröskmylln	21,1	17,8	685	3,5	43,1	12
Rampsprid + tröskmylln + vältn	14,7	15,5	683	3,3	43,8	11
Direktsådd	15,5	13,4	686	3,3	43,9	9
<i>Medelvärde</i>	<i>14,6</i>	<i>13,2</i>	<i>684</i>	<i>3,4</i>	<i>43,9</i>	<i>10,8</i>

Diskussion

Som väntat medförde de olika etableringsmetoderna stora skillnader i mängd skörderester på markytan. I jämförelseledet var mängden skörderester av storleksordningen 100 kg/ha. Detta kan jämföras med de oplöjda leden där mängden skörderester i genomsnitt uppgick till 2800 och 1300 kg/ha då höstvetete respektive korn utgjorde förfrukt. Inom de oplöjda leden gav intensiteten i jordbearbetningen direkta utslag beträffande reducering av mängd skörderester. Exempelvis var mängden skörderester efter bearbetning med Carrier hälften eller ännu mindre jämfört med det försöksled där ingen jordbearbetning över huvud taget ägde rum. Övriga led uppvisade en mellanställning. Samma mönster visade även skörderesternas skiktjocklek.

Att tröskmyllningen medförde större mängd skörderester vid markytan än den grunda bearbetningen och återpackningen berodde till stor del på att det senare redskapets (Carrier) skärande tallrikar med stor tyngd bearbetade mark och skörderester mer intensivt än skördetröskans ogräsharvspinnar. Vidare bearbetade dessa harvspinnar enbart stubben medan i Carrierledet även halmhackelse och agnar exponerades.

Som nämnts i det tidigare uppvisade mätningarna av skörderester stora variationer inom försöksleden och de gav även delvis motsägelsefulla resultat. De angivna värdena är därför att betrakta som storleksordningar. Samtidigt pekar resultaten på behov av att utveckla den aktuella provtagningsmetodiken exempelvis genom större provytor och/eller fler delprover.

Normalt bör sådjuget för oljevaxter uppgå till ett par cm. I försöket gjordes inga mätningar av hur djupt oljeväxtfröna placerades men bästa kontrollen över sådjuget torde ha förelagat i leden där fröna placerades med billar d.v.s. vid den konventionella sådden liksom vid direktsådden. Tröskmyllningen gav för ögat otillräcklig bearbetning av marken för att ge någon påtaglig djupplacering av rybsfröna, även om ogräsharvspinnarna troligen ökade kontakten mellan markpartiklar och frön. Med Carrieren var förutsättningarna bättre för att få ner fröna i marken även om variationen i sådjuget troligen blev ganska stor. Att beakta i sammanhanget är också att man med det senare förfaringsättet fjärrmar sig från idén med maktäckning. Detta genom att skörderesterna inte längre utgör ett övre, fuktbevarande skikt utan är inblandade i marken tillsammans med rybsfröna.

Mot bakgrund av ovanstående är det tänkbart att en bättre etablering med tröskmyllningen skulle ha erhållits om denna i stället utförts med mer intensivt bearbetande utrustning. Detta för att få ner fröna något djupare i marken, cirka 2 cm.

Antalet rybsplantor på hösten var regel signifikant högre i de försöksled som såtts med rampspridare än de som såtts med såmaskin (konventionell sådd resp. direktsådd). Detta var också väntat genom att utsädesmängden ökades med 50 % vid sådd med rampspridare. Med undantag för

Carrierledet var dock utvintringen mycket hög i dessa försöksled. Som genomsnitt för båda försöken uppgick den till mellan 60 och 70 %. Detta skulle kunna tyda på att svag tillväxt under hösten och därmed reducerad förmåga till övervintring.

Som riktlinje vid 12 cm radavstånd brukar anges att antalet oljeväxtplantor vid sådd bör uppgå till 190-200 st/m² samt att antalet övervintrade plantor bör uppgå till 90-100 per m². Vad gäller plantantalet på våren lyckades man med den konventionella sådden i båda försöken att hamna i närheten av önskade värden. Även i Carrierledet var utvintringen, som nämnts tidigare, måttlig men genom den höga utsädesmängden kom beståndet på våren att bli alltför tjockt. En hög planttäthet leder till stor konkurrens mellan plantorna och ökad sträckningstillväxt.

Den konventionellt etablerade höstrybsen hade signifikant högre plantor än övriga försöksled vid mätningarna i början av maj. Detta hängde troligen samman med att mängden skörderester vid markytan var väsentligt mindre här än i de övriga, oplöjda, behandlingarna. Dessa skörderesters isolerande förmåga torde ha fördröjt vårsolens uppvärmning av marken och därigenom även rybsplantornas tillväxt på våren.

Beträffande tillväxtpunkternas höjd förelåg inga signifikanta skillnader mellan försöksleden då korn utgjorde förfrukt. Med höstvetete som förfrukt var tillväxtpunkten högst i några av de oplöjda leden. Man skulle ha kunnat förvänta sig genomgående lägre tillväxtpunkter för den konventionellt etablerade rybsen, detta genom den begränsade mängden skörderester vid markytan i detta led. Å andra sidan var stubbhöjden vid skördetröskningen, liksom i det direktsådda ledet, något högre här än för övriga behandlingar, 13 cm istället för 8 cm. Tidigare försök med s.k. tröksådd har nämligen visat att den skuggning som stubben ger medför att plantorna sträcker på sig för att nå ljus.

Skördenivåerna var i båda försöken genomgående låga, runt cirka 1200 kg/ha. Bidragande till detta torde ha varit den aningen sena sådden, 20-21 augusti. Som jämförelse kan nämnas att för höstraps kan optimal tidpunkt för *uppkomst* i Uppsalatrakten skattas till 5-15 augusti (Biärsjö, 2008). Dessutom försvårades etableringen av den torra väderleken. Under de första tio dagarna efter sådd föll enbart 1 mm regn. Detta kan ha medfört att rybsplantorna inte hann bli tillräckligt utvecklade innan vintern.

I sammanhanget bör framhållas att regionala skördeuppskattningar tyder på att förutsättningarna för odling av höstoljeväxter inte var särskilt gynnsamma under den aktuella perioden. Enligt statistisk från Stockholm Uppsala Frö- och Oljeväxtodlare uppskattades den genomsnittliga skörden av höstrybs under 2008 nämligen i genomsnitt till cirka 1 200 kg/ha jämfört med 1 900 kg/ha under en sexårsperiod, tabell 7.

Tabell 7. Skördeuppskattning avseende höstrybs för Stockholm Uppsala Frö- och Oljeväxtodlare under 2003-2007 (Svensk Raps, 2009).

År	Skörd, kg/ha	Antal observationer
2003	1724	10
2004	2285	13
2005	2520	19
2006	1609	10
2007	1947	17
2008	1179	10
<i>Medelvärde</i>	<i>1877</i>	<i>13</i>

Jämförelser av skördenivåerna mellan de olika försöksleden visade inte på några entydiga resultat. Att beakta är dock att ytterligheterna beträffande intensiteten i jordbearbetningen, den konventionella etableringen kontra enbart sådd med rampspridare, skiljde sig signifikant i båda försöken till jämförelseledets fördel. Vid enbart sådd med rampspridare blev skörden nämligen cirka 30 % lägre än vid den konventionella etableringen. I sammanhanget kan nämnas att tidigare försök och praktiska tillämpningar av denna enkla metod har visat på stora årsmånsvariationer. Genom att man vid sådd med rampspridare placerar fröna ovanpå marken blir man i hög grad beroende av regn efter sådden för att få rybsfröna att gro i tillräcklig omfattning och inom rimlig tid. I föreliggande försök rådde torrt väder efter sådden vilket var till särskild nackdel för detta koncept.

Analyserna av den skördade frövarans kvalitet visade att vattenhalterna var lägst efter konventionell etablering respektive i Carrierledet. Då korn utgjorde förfrukt synes låga vattenhalter i tröskgodset även ha underlättat skördetröskans rensningsarbete med låga avrenshalter som följd.

Reducerade vattenhalter skulle kunna tyda på att grödan var mest mogen i dessa behandlingar, vilket i sin tur skulle kunna bero på att mängden skörderester på marken här var lägre än i övriga led. Skörderesterna kan ju, som nämnts tidigare, genom sin värmeisolerande förmåga fördröja markens uppvärmning och grödans tillväxt på våren. Med eftersatt tillväxt skulle, förutom höga skördevattenhalter, också förhöjda klorofyllhalter kunna befaras. Väsentliga skillnader i detta avseende kunde dock ej konstateras i något fall.

Den föreliggande undersökningen utgjorde en uppföljning av liknande försök under 2002/2003 respektive 2003/2004. Vissa av försöksleden var dock helt nya och således provade enbart under ett år. För att ge säkrare bedömningsunderlag skulle de olika etableringskoncepten behöva utvärderas under ytterligare några försökssäsonger.

Publikationer och övrig resultatförmedling till näringen

Muntlig presentation under Väderstadkonferensen den 3 februari 2009 vid Avdelningen för jordbearbetning, SLU.

Finansiering och organisation

Undersökningen finansierades av Stiftelsen Lantbruksforskning. Försöket, som utfördes i samverkan med Avdelningen för jordbearbetning, SLU, hade beteckningen R2-5072-6.

Referenser

Biärsjö, J., 2008. Höstrapsodling i högkonjunktur. Svensk Frötidning nr 3. Hässleholm.

Svensk Raps, 2009. SFO:s skördeuppskattning i oljevaxter, lin och vallfrö. www.svenskraps.se