

Crambe – för produktion av oljor som industriråvara.

Christer Nilsson och Anders Carlsson, Institutionen för växtvetenskap, SLU, Alnarp

SAMMANFATTNING

Crambe är rel lättetablerad
Crambe tål Butisan men inte clomason.
Crambe är påtagligt okänslig för rapsbaggeangrepp
Crambe har ett mycket snabbt avmognadsförlopp, vilket är förrädiskt eftersom drösfastheten inte är speciellt utvecklad.
Den extrema vädersituationen har inte medgivit säkra svar på ställda frågor om sortskillnader, avmognadshastighet och skördetidpunkt, utsädesmängd och kväverespons.
Fortsatta försök rekommenderas efter den här använda planen, gärna inom lite olika odlingsområden, men alltid på en försöksgård eller experimentstation där grödan kan följas hela säsongen.

Crambe

Crambe (*Crambe abyssinica*) tillhör liksom raps Brassicaceae familjen, men sorterar under det egna släktet *Crambe*. Den är till största delen självpollinerad, men upp till 14 % korspollinering har rapporterats. Odlingsteknik och avkastningen för crambe ligger nära vårraps. Crambe odlas främst för den höga halten erukasyra (60-65 %) i oljan vilket ger utmärkta smörjningsegenskaper. Erukasyran används inom plasttillverkning och då som erucamid, för att skapa ett glidskikt på plastfilm som medger att t ex plastpåsar släpper från varandra.

Äldre raps och senapssorter med hög erukasyrahalt skulle också kunna användas. En utbredd odling av sådana sorter skulle dock medföra stora problem i och med att dessa måste hållas åtskilda från dagens lågeruruka sorter för att undvika inkorsning. Spillplantor och frön i fröbanken skulle medföra att odling av lågerukasorter under en tid inte länge skulle vara möjlig inom ett område där högerukasorter hade odlats. Crambe fungerar därför som ett utmärkt alternativ, eftersom den inte korsar sig med raps eller senap och därför kan samodlas med raps och senap utan någon risk för inblandning. Som visas nedan medför ogräsbekämpning i raps med clomason också har effekt på crambe. Spillplantor av crambe klarar heller inte vintern ens i Skåne.

I ett längre perspektiv utgör crambe en utmärkt plattformsgroda för produktion av olika kvaliteter av industriella oljor. I ett Formas-stött projekt arbetar vi (AC:s grupp) med att ta fram en första biotekniskt utvecklad crambe för produktion av waxestrar. Waxestrar är vegetabiliska oljor med användning som smörjmedel på grund av deras höga temperaturstabilitet, hydrolysisresistens och beteende under höga tryck. En crambesort som producerar waxestrar till samma pris som vanlig raps innebär en potentiell marknad för smörjningsändamål på mer än 2 miljoner ton bara i Europa.

Odlingmaterial

Crambe är inte en helt ny gröda i Sverige. De svenska förädlingsföretagen producerade under 1940 och 50-talet sorter av crambe, som dock inte resulterade i någon större odling. Låga mineraloljepriser gjorde de vegetabiliska råvarualternativen olönsamma. Ekonomiska såväl som miljömässiga orsaker har under senare år dock medfört att situationen nu är en annan. I USA pågick förädling under 1970 och 80-talet och ett antal crambe sorter släpptes ut t ex. Prophet, Indy, Meyer, BelAnn och BelEnzian. Av dessa har Meyer ingått i årets försök. I Europa har förädlingen fortsatt även därefter genom olika EU program

(<http://www.biomatnet.org/secure/Air/F220.htm>), vilket resulterat i att två förbättrade sorter, Galactica och Nebula, släppts ut på marknaden. Dessa sorter förmedlas genom Springdale Crop Synergies Ltd i Storbritannien och har under de senaste 12 åren framgångsrikt odlats på kontraktbasis på relativt stora arealer i England (2004 ca 20 000 ha). Produktionen av crambe i England köps av Croda (ett företag som förser den kemiska industrin med råvara) som använder crambeoljan för att producera erucamid för plastindustrin. Mycket talar för att behovet av denna olja kommer att öka vilket öppnar ett utrymme för svenskt jordbruk att ta upp en produktion av crambe. En indikation är att priset till odlarna i Storbritannien höjdes med 20% till ca 2,50 SEK/kg inför 2005 års säsong. Ett av de svenska företagen inom oljeextraktionsbranchen har uttryckt intresse för en kommersiell produktion av crambe

Odlingsteknik

Odlingstekniken har prövats ganska ingående i England. Odlingsteknik och övriga krav på jordarter, väderlek och växtföljd är snarlika de för vårraps. Placeringen i växtföljden är densamma som för vårraps. Växtföljder med mycket raps bör undvikas. Enligt utländska erfarenheter, som i ett antal avseende avviker från de som vi fått genom odling av äldre sorter under 1940 och 50-talet, så är crambe väl anpassat till de flesta jordar, såväl tyngre som lättare. Klimatkraven är också vida och grödan tål sen torka bättre än vårraps. Skördetidpunkten ligger ca 120-130 dagar efter uppkomst och sådd kan ske så snart risken för nattfrost inte längre är överhängande. Detta betyder att grödan är förhållandevis snabb och en sådd i mitten av april skulle ge utrymme för sådd av höstvetete på hösten. Sådd kan ske med en ordinär såmaskin. Utsädesmängden är i England 10-20 kg/ha. Den i England rekommenderade N-givan är 150 kg/ha. Radavstånd 12,5 cm och såbädd och sådjup som vårraps. Stammen är kraftig och liggbildning är inte vanligt, varför grödan kan tröskas på rot. Drösfastheten är inte tillfredställande i alla sorter. För att se närmare på dessa frågor har ett försök genomförts på Lönnstorps försöksstation vid Alnarp under 2006

Försöksplan.

Försöket lades ut som ett randomiserat blockförsök med 4 block. För att få med så många variabler som möjligt behandlades också hela block på olika sätt. Ett block behandlades med clomason mot ogräs medan de övriga behandlades med Butisan före resp. efter uppkomst och i ett block behandlades halva rutorna inte mot rapsbagge.

Led		Utsädes- mängd, kg/ha	kgN/ha
A	Vårraps, sorten Stratos	8	130
B	Crambe, sorten Nebula	20	130
C	Crambe, sorten Galactica	20	130
D	Crambe, sorten Meyer	20	130
E	Crambe, NGB 2990	20	130
F	Crambe, sorten Galactica	10	130
G	"-	30	130
H	"-	20	160
I	"-	20	100

Förfrukten var korn och jordarten mmh I mä Mo. Försöksrutorna var 12x4 = 48 m² med mellan 6 och 16 m² skörderuta. Försöket var omgivet av en 5 m bred zon av vårraps. Radavstånd 12,5 cm. Fosfor och kali efter fältets klass, 25 kg S/ha. Sådden skedde den 27 maj, led D, sorten Meyer den 3 juni, eftersom vi hade svårigheter att erhålla frö från USA.

Detta har kraftigt påverkat plantornas utveckling. Planträkning gjordes 14 juni då också herbicidskadorna graderades.

Tillförseln av de olika kvävemängderna skedde den 26 maj som N27. Ogräsbekämpning med Butisan Top skedde i block I 27 maj (före uppkomst), II 9 juni (hjärtbladsstadium) och III 16 juni (1-2 örtblad). Block IV sprutades med Nimbus CS (clomason) den 27 maj.

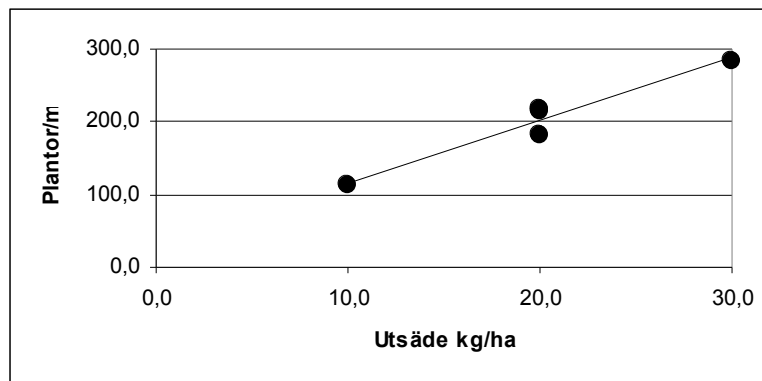
Angreppen av rapsbaggar var mycket starka och upprepade bekämpningar lyckades inte begränsa skadorna på vårrapsen. Skadorna på cramben blev däremot mindre. Vårrapsen blev så illa angripen och skörden så liten att vi beslutade utesluta ledet. Bekämpningen skedde 28 juni (Decis 0,4), 3 juli (Decis 0,4) och 5 juli (Mavrik 0,25). Halva III:e blocket sprutades inte mot rapsbaggar och skördades därför också separat.

Skörden skedde 18 augusti för merparten av rutorna. Ruta D, Meyer skördades den 1 september, p g a den sena sådden och då skördades också led A vårraps, som starkt skadats och försenats i sin utveckling genom mycket starka rapsbaggeangrepp. Vattenhalten vid skörd var mellan 14 och 20%. Parcellvisa prover togs för vattenhalt, renvikt, tusenkornvikt, oljehalt och oljekvalitet.

Resultat

Krångel med utsädesleveranserna från Europa och USA medförde rel sena såtidpunkter. Detta gäller speciellt led D Meyer som detta försök knappast ger rättvisa åt. NGB 2990 kommer från Nordiska Genbankens samlingar och som odlades tillsammans med ett 10-tal andra sampel från NGB. NGB 2990 valdes ut för att den var vital och hade en snabb utveckling i växthus. Utsäde förökades upp i växthus under våren och genom årets försök finns nu tillgång till rikligt med utsäde också av denna typ.

Sådden gick bra och etableringen blev hygglig. Planttätheten speglar väl utsädesmängden i Galactica .



Rapsbaggetätheten var ungefär den samma oavsett besprutning och värdena i tabellen är representativa. Signifikant fler rapsbaggar förekom på vårrapsen. Det lägre värdet i Meyer beror på att denna sort hade en senare utveckling. Skadorna på vårrapsen var så omfattande att vi beslöt att stryka detta led vid skörd. I block III var halva rutan obehandlad mot rapsbaggar och halva rutan sprutad. Skillnaden i skörd var dock endast 85 kg/ha

Cramben, oavsett sort, tålde Butisan-sprutningen väl både vid behandling före och efter uppkomst, men fick omfattande skador av clomason-behandlingen. Det yttrade sig i färre plantor, sämre tillväxt och vitfärgning av bladen. Missfärgningen på bladen fanns också på vårrapsen fast endast i obetydlig omfattning.

	Led	Plantor / m ²	Rapsbaggar / planta 6 /6 obehandlat	% herbicid skadade plantor i block IV
A	Vårraps	251	6,5	8
B	Nebula	117	4,1	90
C	Galactica 20/130	217	3,8	80
D	Meyer	87	1,1	Ej uppkommen
E	NGB 2990	156	5,4	80
F	Galactica 10/130	112	4,1	70
G	Galactica 30/130	284	4,0	90
H	Galactica 20/160	183	3,7	85
I	Galactica 20/100	215	4,3	90
	P	0,002**	0,000***	
		A≠BDEF	A≠BCD,F-I	
		G≠BDEF	D≠BC-E-I	
	CV	15,6	12,2	

Crambeleden avkastade ca 17 dt frö /ha och 5 dt /ha råfett. Några påtagliga sortskillnader har inte observerats. Oljehalten låg runt 37%. Avfallsprocenten som regel under 1% och aldrig över 2 % och vattenhalten vid skörd mellan 14 och 20%. Skördemognaden gick mycket snabbt: Inom en vecka gick Crambe-rutorna från helt gröna till begynnande drösning.

	Led	Oljehalt, % block I	Fröskörd, dt/ha, block I-III, 9% (rapsbaggebe- handlat.)	Råfettskörd, dt/ha
B	Nebula	39,2	17,1	6,1
C	Galactica 20/130	37,9	17,3	6,0
D	Meyer	33,4	11,6	4,1
E	NGB 2990	36,8	16,4	5,4
F	Galactica 10/130	37,8	16,0	5,5
G	Galactica 30/130	37,6	17,4	5,9
H	Galactica 20/160	37,1	17,4	5,8
I	Galactica 20/100	36,9	17,6	5,9
	P		0.078	0,097
			ns	ns
	CV		7,9	6,5

Svaret för ökande kvävetillförsel och ökande utsädesmängd är förvånansvärt litet och kan vara beroende av den torra sommaren. En utsädesmängd på 18-20 kg/ha tycks ha varit optimal i detta försök, medan det däremot hade räckt med 100 kg N/ha eller lägre. Det finns en interaktion mellan dessa parametrar. Den korta utvecklingstiden för grödan och den rel låga skörden antyder också att torkan och värmen haft stor inverkan på grödan. Ett större svar för kvävegödsling var att vänta och om så varit fallet borde en lägre optimal utsädesmängd vara sannolik. Samma plan bör användas under åtminstone ett försöksår ytterligare.

	N, kg/ha	Utsäde, kg/ha	Råfettskörd, dt/ha
F	130	10	5,5
C	130	20	6,0
G	130	30	5,9
I	100	20	5,9
C	130	20	6,0
H	160	20	5,8

Fettsyrasammansättning

Medelvärde och standardavvikelse har beräknats på frön från fyra upprepningar.

Halterna av erukasyra (C22:1) i detta material (ca 57,5%) ligger i det övre intervallet av vad

Ext ID	Fettsyrasammansättning										
	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1	C22:0	C22:1	C24:1	Övrigt
B	2,0± 0,04	0,7± 0,04	16,2± 0,07	8,7± 0,20	5,2± 0,11	1,0± 0,04	3,3± 0,18	2,0± 0,09	57,3± 0,59	1,3± 0,01	1,2± 0,12
C	2,0± 0,05	0,7± 0,08	15,5± 0,72	9,0± 0,26	5,7± 0,57	0,9± 0,09	3,1± 0,57	1,9± 0,06	57,7± 0,75	1,4± 0,08	1,0± 0,33
D	2,0± 0,11	0,7± 0,07	14,7± 0,53	9,2± 0,33	6,4± 0,68	0,9± 0,07	3,0± 0,20	2,0± 0,05	57,1± 0,97	1,4± 0,10	1,6± 0,34
E	2,0± 0,06	0,7± 0,04	15,7± 0,24	8,9± 0,16	5,5± 0,12	0,8± 0,04	3,2± 0,34	1,9± 0,05	57,7± 0,54	1,3± 0,05	1,2± 0,14
F	2,0± 0,05	0,6± 0,05	15,7± 0,46	8,9± 0,06	5,6± 0,05	0,8± 0,04	3,0± 0,33	1,8± 0,04	57,5± 0,74	1,3± 0,05	1,6± 0,69
G	2,0± 0,06	0,7± 0,08	15,7± 0,38	8,9± 0,21	5,5± 0,16	0,8± 0,07	3,2± 0,65	1,9± 0,04	57,6± 1,08	1,4± 0,04	1,2± 0,20
H	1,9± 0,06	0,6± 0,05	15,4± 0,07	9,0± 0,16	5,6± 0,21	0,8± 0,05	3,0± 0,27	1,9± 0,03	57,7± 0,61	1,4± 0,04	1,4± 0,30
I	1,9± 0,07	0,6± 0,04	15,6± 0,15	8,8± 0,18	5,6± 0,13	0,8± 0,04	3,0± 0,23	1,9± 0,02	57,9± 0,37	1,3± 0,06	1,3± 0,33

andra försök har visat (50-60%). Den största variationen kan ses i 18:1 (oljesyra) där halterna varierar mellan 14,7-16,2.

Sammantaget kunde inga större skillnader i fettsyrasammansättningen i de olika crambe sorterna påvisas. Inte heller hade olika kvävegivor eller utsädesmängd någon inverkan på vare sig den totala fettsyrasammansättningen eller erukasyrahalten.

Sammanfattning

Crambe är rel lättetablerad

Crambe tål Butisan men inte clomason.

Crambe är påtagligt okänslig för rapsbaggeangrepp

Crambe har ett mycket snabbt avmognadsförlopp, vilket är förrädiskt eftersom drösfastheten inte är speciellt utvecklad.

Den extrema vädersituationen har inte medgivit säkra svar på ställda frågor om sortskillnader, avmognadshastighet och skördetidpunkt, utsädesmängd och kväverespons. Fortsatta försök rekommenderas efter den här använda planen, gärna inom lite olika odlingsområden, men alltid på en försöksgård eller experimentstation där grödan kan följas hela säsongen.

Alnarp den 6 december 2006

Figur 1. Detaljbild av blommande crambe



Figur 2. Clomasonskador på Crambe

