



Hvad er en god vårbyg til økologisk jordbrug?

FØJO II - projektet BAR-OF :

Egenskaber ved sorter af vårbyg
til økologisk dyrkning

Risø - DJF - KVL



Økologiske dyrkningsforhold indebærer ofte mindre end optimal forsyning med næringsstoffer, kraftig konkurrence fra ukrudt og mekanisk bekæmpelse heraf, potentielt høje angreb af sygdomme og skadedyr osv. Derfor er det vigtigt at finde plantemateriale, som har en god kombination af dyrkningsegenskaber såsom næringsstofoptagelse/udnyttelse, konkurrenceevne over for ukrudt og sygdomsresistens/tolerance. Yderligere er gode kvalitetsegenskaber i forbindelse med økologisk baseret forarbejdning også vigtige. Den sortsinformation som findes i Danmark er hovedsagelig baseret på afprøvning under konventionelle dyrkningsbetingelser og dermed kan sorterne få en anden rangordning end hvis de var sammenlignet under økologiske dyrkningsbetingelser.

Det er sjældent at en sort har optimale egenskaber på alle punkter. Da man ikke på forhånd kender til den kommende sæsons dyrkningsbetingelser, er der mange eksempler på at sortsblandinger udnytter de givne forhold bedre end rene sorter, og derfor giver højere og mere stabilt udbytte og kvalitet. Sortsblandinger bygger også på det økologiske princip om diversitet i dyrkningssystemet. Det er yderst sjældent at sortsblandinger har indgået i den officielle afprøvning.

Dette projekt er bygget op omkring en sammenligning over flere år og lokaliteter af mere end hundrede sorter og sortsblandingers dyrkningsegenskaber under økologiske og konventionelle (dog uden brug af svampemidler) dyrkningsmetoder. I det følgende nævnes nogle af tankerne bag disse forsøg og nogle resultater fra 2002. Forsøgsresultater fra dette projekt kan findes på <http://www.planteinfo.dk/obsparceller/foj2002.html>, hvor der er gratis adgang til resultater. Resultaterne er ligeledes publiceret i 'Sortsforsøg 2002'. Resultater fra forsøgene i 2003 kan løbende følges på <http://www.planteinfo.dk/> under overskriften "Sortsinformation", efterfulgt af "Sortsafprøvning".

Sortsvalg

En enkelt sort vil sjældent have alle gode egenskaber samlet, derfor må landmanden prioritere. Hvordan balanceres kvaliteten mod udbyttet? Er der meget ukrudt, eller forventes det bekæmpet? Er der udlæg i sorten eller ikke? Alt i alt gælder om at få så mange gode egenskaber som muligt i én sort. Man kan dog ofte optimere valget ved at dyrke de bedst egnede sorter i sortsblanding.

Betydningen af at kende sorterens egenskaber i det rette miljø ses bl.a. ud fra udvalgte sorters forholdstal (i forhold til målesortsblanding per forsøg) fra BAR-OF forsøgene i 2002. Følgende sorter har middel til højt udbytte under økologisk dyrkning og signifikant forskel mellem udbytte ved konventionel (dog uden svampebekæmpelse) og økologisk dyrkning:

	BAR-OF økologiske forsøg	BAR-OF konventionelle forsøg (-fung)
Power	113	103
Frontier	108	92
Alexandra	103	89

Yderligere resultater kan findes i tabellen på side 5.

For kornforædleren er det vigtigt at kende den genetiske baggrund for ønskede egenskaber til økologisk dyrkning. Ved at finde molekyllære markører som nedarves sammen med



generne for disse egenskaber kan man hurtigere og mere målrettet nå frem til de rette sorter. Finder man markøren i en plante, så kan man også være næsten sikker på at planten har fået genet.

Sorters udbyttensniveau, kvalitetskarakteristika og sygdomsresistens fra konventionelle forsøg kan findes på www.planteinfo.dk, i Grøn Viden - Korn, Bælgsæd og olieplanter samt i Oversigt over Landsforsøgene. Oplysninger fra økologiske forsøg kan findes på www.planteinfo.dk, i Oversigtens afsnit om økologisk dyrkning samt i lokale beretninger.

Sortsblandinger

For indeværende er det overordnede kriterium for sammensætning af sortsblandinger i vårbyg at blandingens forventede sygdomsresistensniveau er på linie med de mest dyrkede sorters, at komponenternes kerneudbytte er rimeligt samt at plantehøjde henholdsvis modningstidspunkt er nogenlunde ens for blandingens komponenter. For at sammensætte blandinger, som er optimale hvad angår udbytte og kvalitet, er der dog mange flere betydningsfulde faktorer f.eks. konkurrenceevne, allelopatisk effekt, plantemorfologi, næringsstofoptagelse, tørketolerance osv. Det er derfor nødvendigt at have grundig kendskab til sorterens egenskaber når de dyrkes i renbestand såvel som blandet under lokale økologiske dyrkningsbetingelser.

Sortsblandingerne 1-5 (se s. 6) blev i efteråret 2001 udvalgt sådan, at de opfylder kravene til sortsblanding, hvad angår sygdomsresistens og modenhed, men ikke for højde. Desuden blev næsten alle komponentsorterne valgt blandt sorter med højt udbytte under afprøvning i 2001. FØJO Bl.6 var godkendt som 3-komponentblanding i 2002.

Baseret på resultaterne i 2002 er beregnet, hvordan blandingen har været i forhold til de sorter der indgår i blandingen. For fem ud af de seks blandinger var blandingens **udbytte** højere end gennemsnittet af komponentsorternes udbytte. Det totale **sygdomsdækkede bladareal** var mindre i fem af de seks blandinger. Disse effekter var signifikante overordnet set. Der var i forsøgene et betydende sygdomsangreb for meldug, skoldplet og bladplet men kun en betydende sygdomsreduktion ved dyrkning af sortsblandingen for meldugangrebet.

Næringsstofoptagelse

Højt udbytte af høj kvalitet kræver optimal ernæring af planterne. Opnåelse af en optimal ernæring forudsætter den rette kombination af et stort antal biologiske, fysiske og kemiske jord- og plantefaktorer. Kulturplanter som sås om foråret starter i reglen med en moderat mangel på fosfor. I pløjelaget findes hovedparten af det plantetilgængelige fosfor og i en vis udstrækning tillige de plantetilgængelige mikronæringsstoffer, medens det plantetilgængelige kvælstof og svovl ofte er fordelt i hele roddybden.

For at optimere optagelsen af kvælstof, svovl og vand ønskes bygsorter som udvikler en **stor roddybde**. For at optimere optagelsen af fosfor, kalium og mikronæringsstoffer ønskes bygsorter som hurtigt etablerer et stort kontaktareal med jorden i pløjelaget. Et stort kontaktareal mellem jord og rødderne kræver en **stor tæthed af rødder, som har lange rodhår**. Dertil kommer virkningen af rodinducerede processer på tilgængeligheden af planteneringsstofferne og senere i vækstsæsonen betydningen af mychorrhiza.

Ud fra et ernæringsmæssigt synspunkt er en bygsort derfor velegnet til dyrkning i økologisk jordbrug såfremt den straks efter fremspiringen udvikler et stort rodnet og dermed grundlaget for en stor optagelse af bl.a. fosfor. Den forøgede og tidlige optagelse af næ-



ringsstoffer skaber efterfølgende grundlaget for en stor væksthastighed, konkurrence over for ukrudt og kerneudbytte. Ud over disse egenskaber skal bygsorten tillige være tolerant over for mindre kvælstof.

Konkurrenceevne over for ukrudt

De egenskaber, der gør en sort til en god konkurrent overfor ukrudt er sortens evne til at skygge for lyset og at optage vand og næringsstoffer bedre end ukrudtet. De vigtigste faktorer er:

- Sorter med **stor sluthøjde** har en god evne til at skygge for ukrudtet samt at sikre at ukrudt med opret vækst (hvidmelet gåsefod, kamille, m.fl.) ikke er i stand til at nå over afgrøden. Det kan være sorter som Modena, Proctor, Pallas eller Celebra. Ulempen med langstråede sorter er dog en øget risiko for lejesæd. Risikoen for lejesæd skal dog sammenholdes med de ofte lave N-niveauer i de økologiske dyrkningssystemer. Stråstyrken ved overmodenhed har ligeledes stor betydning, idet sorter med tendens til nedknækning af aks og stå, kan besværliggøre høsten hvor denne bliver sen f. eks pga. vejrliget.
- Sorter med **højt bladarealindeks (LAI)** har ligeledes en god evne til at skygge for ukrudtet. I den forbindelse bør det tilstræbes at anvende sorter med god resistens mod bladsvampe, da kraftige angreb vil reducere sortens evne til at skygge for ukrudtet. Det kan være en sort som f.eks. Otira.
- Sorter med **høj væksthastighed** om foråret giver bedre konkurrenceevne. Der er ikke særligt store forskelle i den tidlige væksthastighed mellem de nuværende vårbygssorter på markedet. Derimod kan der være partier af såsæd med nedsat vitalitet som følge af forkert lagring mm, som kan have en reducerende effekt på fremspiringen og den tidlige vækst. Endvidere vil en placering af gødningen hjælpe afgrøden i dens tidlige konkurrence mod ukrudtet.

Sorter med samlet god konkurrenceevne er således langstråede sorter, med kraftig bladmasse gennem vækstsæsonen og som har en hurtig fremspiring og vækst. Eksempler på sorter fra BAR-OF forsøgene (s. 5) er Modena, Orthegea.

Sygdomsresistens

Sygdomsresistens er en højt prioriteret egenskab i det løbende forædlingsarbejde. Der arbejdes med resistens mod alle betydende sygdomme i byg, dvs. meldug, bygrust, bygbladplet og skoldplet. Det er nødvendigt at undersøge sorterens resistens mod alle betydende sygdomme, da resistensegenskaberne mod de enkelte sygdomme i de fleste tilfælde er genetisk uafhængige. God resistens mod én sygdom siger derfor ikke noget om resistensen mod de øvrige sygdomme. Resistensegenskaberne hænger ikke umiddelbart sammen med sortens højde, bladstilling og vækstrytme mv.

Resistens mod **meldug** er i stor udstrækning baseret på specifikke resistensgener, som fremgår af diverse sortslister mv. Effekten af de forskellige resistensgener afhænger imidlertid af meldugsvampens virulensegenskaber, og der er stor forskel på effekten af de forskellige gener, ligesom den ændres over tid. Resistens mod **bygrust**, **bygbladplet** og **skoldplet** i højere grad polygent betinget. Hvert år foretages bedømmelser af effekten af de forskellige sorters resistens mod de forskellige sygdomme under naturlige smittebetingelser i sortsforsøgene.



**Egenskaber ved nogle af de sorter, som indgår i BAR-OF sortsforsøgene.
Resultater fra 2002 i økologiske BAR-OF forsøg (øko) og fra SortInfo (SI)**

(Ukrudtsdækning er et tal for ukrudtsmængden i forsøget – jo lavere, jo bedre.)

	Udbytte		Strå længde		Ukrudtsdækning
	øko	SI	øko	SI	øko
Alabama	86	98	55	57	14
Brazil	101	107	55	56	10
Cicero	100	100	62	61	8
Culma	95	.	66	.	11
Danuta	103	98	72	74	10
Fabel Sejet	89	103	67	70	15
Goldie	92	.	64	65	11
Harriot	104	102	67	68	12
Landora	109	104	67	68	11
Mentor	89	.	61	62	10
Modena	93	.	80	78	4
Neruda	102	103	63	63	9
NK96-300	84	.	67	.	8
Orthegea	104	99	64	66	9
Otira	103	103	56	58	7
Prestige	94	98	61	65	12
Punto	92	100	57	59	14
Sebastian	104	103	56	55	10
Svani	88	.	71	75	8
SW Weitor	99	104	51	56	12

	Meldug		Bygrust		Skoldplet		Bladplet	
	øko	SI	øko	SI	øko	SI	øko	SI
Alabama	0.06	0.01	0.05	5	0.37	4.3	0.16	0.4
Brazil	0.18	0.9	0.01	1.1	0.1	6	0.4	4.2
Cicero	0	0	0.08	6	0.07	1.6	0.28	1.2
Culma	0	.	0.02	.	0.02	.	0.4	.
Danuta	0	0	0.37	7	0.26	2	0.06	0.4
Fabel Sejet	0	0	0.1	5	0	0.01	0.1	0.5
Goldie	1.24	4.6	0.01	1.3	0.01	1.3	0.21	3.8
Harriot	0.38	1.3	0.05	4.3	0.23	0.3	0.01	0.4
Landora	0.01	0.01	0.01	0.2	0.25	1.6	0.14	2
Mentor	1.66	3.7	0.01	1.2	0.11	3.4	0.95	7
Modena	0.24	0.9	0.04	1.9	0.01	1	0.04	0.1
Neruda	0	0	0.07	5	0.36	7	0.95	0.4
NK96-300	0	.	1.76	.	0.01	.	0.19	.
Orthegea	1.19	3.8	0.05	3.6	0.29	0.8	0.04	0.2
Otira	0	0.03	0.26	11	0.1	2.9	1.37	2.7
Prestige	0.03	0	0.01	1.4	0.02	1.9	1.05	4.2
Punto	0	0.3	0.01	0.9	0.52	4.8	1.78	0.4
Sebastian	1.46	9	0.03	1.2	0.45	2	0.46	1.3
Svani	0	0.01	0.53	20	0	1.4	0.73	0.1
SW Weitor	1.62	10	0.89	0.1	0.27	9	0.54	3.6



Sortsbeskrivelser baseret på økologiske sortsforsøg på Flakkebjerg, Foulumgård og Jynde vad 2002

(Indgrupperingen baseret på forsøgsresultater fra økologiske forsøg 2002. Intervaller for indgrupperingen er ikke nødvendigvis de samme som ved indgruppering for konventionelle sortsforsøg.)

A. Blandinger

Blanding 2002 - Barke, Alliot, Jacinta, Otira

Blandingen havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig til middel skridnings- og modningstidspunkt, middel til lang strå længde, middel kornvægt, lav rumvægt, lavt til middel protein- og stivelsesindhold. Blandingen havde middel udbytte.

FØJO BL. 1 - Otira, Landora, Orthega
Blandingen havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg middel skridnings- og modningstidspunkt, middel strå længde, middel til høj kornvægt, lav til middel rumvægt, meget lavt til lavt proteinindhold og lavt til middel stivelsesindhold. Blandingen havde højt udbytte.

FØJO BL. 2 - Brazil, Cicero, Culma
Blandingen havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg middel skridnings- og modningstidspunkt, middel strå længde, høj kornvægt, lav til middel rumvægt, meget lavt til lavt proteinindhold og middel stivelsesindhold. Blandingen havde middel udbytte.

FØJO BL. 3 - Alabama, Neruda, Prestige
Blandingen havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig til middel skridningstidspunkt, middel modningstidspunkt, middel strå længde, lav til middel korn- og rumvægt, lavt til middel proteinindhold og middel stivelsesindhold. Blandingen havde lavt til middel udbytte.

FØJO BL. 4 - Orthega, Brazil, Danuta
Blandingen havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg middel skridnings- og modningstidspunkt, middel til lang strå længde, middel til høj kornvægt, lav til middel rumvægt, lavt proteinindhold og lavt til middel stivelsesindhold. Blandingen havde middel udbytte.

FØJO BL. 5 - Fabel, Harriot, Sebastian
Blandingen havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig skridningstidspunkt, middel modningstidspunkt, middel til lang strå længde, middel korn- og rumvægt, meget lavt til lavt proteinindhold og middel til høj stivelsesindhold. Blandingen havde højt udbytte.

FØJO BL. 6 - Cicero, Punto, Fabel
Blandingen havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig til middel skridningstidspunkt, middel modningstidspunkt, middel strå længde, middel til høj kornvægt, lav til middel rumvægt, meget lavt til lavt proteinindhold og middel stivelsesindhold. Blandingen havde lavt til middel udbytte.



B. Udvalgte sorter fra forsøgene

Culma

Sorten havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg middel til sen skridningstidspunkt, middel modningstidspunkt, middel til lang strå længde, høj kornvægt, middel rumvægt, lavt til middel proteinindhold og lavt stivelsesindhold. Sorten havde lavt til middel udbytte.

Danuta

Sorten havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig skridningstidspunkt, middel modningstidspunkt, middel til lang strå længde, meget høj kornvægt, lav til middel rumvægt, lavt til middel proteinindhold og lavt stivelsesindhold. Sorten havde højt udbytte.

Modena

Sorten havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig skridningstidspunkt, middel modningstidspunkt, lang strå længde, høj til meget høj kornvægt, middel til høj rumvægt, lavt til middel protein- og stivelsesindhold. Sorten havde lavt til middel udbytte.

NK 96-300

Sorten havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig skridnings- og modningstidspunkt, middel til lang strå længde, meget lav til lav korn- og rumvægt, meget lavt proteinindhold og lavt til middel stivelsesindhold. Sorten havde lavt udbytte. Sorten er 6-radet.

Orthega

Sorten havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig til middel skridningstidspunkt, middel modningstidspunkt, middel til lang strå længde, høj kornvægt, middel til høj rumvægt, meget lavt til lavt proteinindhold og middel stivelsesindhold. Sorten havde højt udbytte.

Otira

Sorten havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig til middel skridnings- og modningstidspunkt, middel strå længde, middel til høj kornvægt, meget lav til lav rumvægt, lavt protein- og stivelsesindhold. Sorten havde højt udbytte.

Punto

Sorten havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig til middel skridningstidspunkt, middel modningstidspunkt, middel strå længde, lav til middel kornvægt, middel rumvægt, lavt til middel protein- og stivelsesindhold. Sorten havde lavt til middel udbytte.

Salka

Sorten havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig skridningstidspunkt, middel modningstidspunkt, lang strå længde, høj kornvægt, lav til middel rumvægt lavt til middel proteinindhold og meget lavt til lavt stivelsesindhold. Sorten havde lavt til middel udbytte.

SJ 015068

Sorten havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig til middel skridningstidspunkt, middel modningstidspunkt, middel til lang strå længde, høj til meget høj kornvægt, lav til middel rumvægt, lavt proteinindhold og lavt til middel stivelsesindhold. Sorten havde højt udbytte.

Svani

Sorten havde i afprøvningsåret 2002 som gennemsnit af 3 økologiske forsøg tidlig skridningstidspunkt, tidlig til middel modningstidspunkt, middel til lang strå længde, lav kornvægt, lav til middel rumvægt, lavt proteinindhold og lavt til middel stivelsesindhold. Sorten havde lavt udbytte.

For yderligere information kontakt:

Projektleder Hanne Østergård
Forskningscenter Risø
Tlf.: 4677 4111
E-Mail: hanne.oestergaard@risoe.dk

eller se:

<http://www.foejo.dk/forskning/foejoi/vi2.html>