

LANDSFORSØGENE 2022

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af
SEGES Innovation P/S, Planter & Miljø
ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Fonden for **økologisk landbrug**

Kartoffelafgiftsfonden

Frøafgiftsfonden



LANDSFORSØGENE 2022

Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning

LANDSFORSØGENE 2022 er samlet og udarbejdet af SEGES Innovation P/S, Planter & Miljø ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen.

Udgivet

December 2022

Trykkeri

Stibo Complete

Udgiver

SEGES Innovation P/S

Planter & Miljø

Agro Food Park 15

8200 Aarhus N

T +45 8740 5000

E info@seges.dk

Omslag

Foto: Torkild Birkmose, SEGES Innovation. Billedet viser måling af emission af ammoniak i forbindelse med udbringning af gylle til græs.

Køb

Bogen kan købes i SEGES Netbutik: www.netbutikken.seges.dk.

Pdf-udgaven af bogen samt tabeller og figurer i bogen kan hentes på www.landbrugsinfo.dk/oversigten.

Resultaterne i bogen kan frit gengives med tydelig kildeangivelse inkl. side-tal. F.eks. „Kilde: Landsforsøgene 2022, tabel xx, side yy.“

ISBN 978-87-93051-11-9

ISSN 0900-5293

TABEL 13. Oversigt over vinterhvedesorternes egnethed til tidlig såning, baseret på flere års forsøg med såtider. Kun sorter der har været med i såtidforsøgene, og som har været anmeldt til landsforsøgene 2022 er medtaget

Vinterhvede	Udbytte ved tidlig såning	Merudbytte ved tidlig såning	Tendens til lejesæd	Væksttype efterår ¹⁾	Efterårs-vækst ²⁾	Egnethed til tidlig såning ³⁾
KWS Colosseum	Middel	Ingen forskel	Lav	Mellem	Middel	****
KWS Firefly	Middel	Ingen forskel	Lav	Flad	Middel	****
RGT Saki	Middel	Negativt	Lav	Flad	Middel	****
Champion	Højt	Positivt	Middel	Mellem	Kraftig	***
Graham	Lavt	Ingen forskel	Middel	Flad	Middel	***
Heerup	Middel	Negativt	Middel	Mellem	Middel	***
Informier	Lavt	Negativt	Middel	Flad	Kraftig	***
LG Skyscraper	Højt	Negativt	Middel	Mellem	Middel	***
Pondus	Højt	Negativt	Middel	Mellem	Middel	***
Rembrandt	Lavt	Negativt	Middel	Mellem	Svag	***
Kvium	Højt	Negativt	Høj	Opret	Middel	**
KWS Extase	Middel	Negativt	Middel	Opret	Kraftig	*
Momentum	Lavt	Negativt	Høj	Mellem	Middel	*

¹⁾ Vækstypen er vurderet i forsøgene og inddelt i Flad, Mellem og Opret vækst.

²⁾ På basis af NDRE-målinger i efteråret er sorterne inddelt i Svag, Middel og Kraftig efterårsvækst.

³⁾ * = uegnet til tidlig såning, **** = velegnet til tidlig såning.

egnethed til tidlig såning er det opnåede udbytte ved tidlig såning, merudbyttet ved tidlig såning i forhold til sen såning, sortens tendens til lejesæd, væksttypen om efteråret samt, hvor kraftig efterårsvæksten er. Udbyttet ved tidlig såning er udtryk for, hvor godt sorten klarer sig i forhold til de øvrige sorter ved tidlig såning, mens merudbyttet ved tidlig såning er udtryk for, om sorten er mere egnet til tidlig end sen såning. En sort kan således godt være egnet til tidlig såning, selv om den giver et endnu større udbytte ved sen såning, hvis ellers udbyttet ved tidlig såning er stort nok i forhold til de øvrige sorter, og at dyrkningsegenskaberne passer til tidlig såning.

Sorternes tendens til lejesæd er en vigtig egenskab, idet tidlig såning fremmer risikoen betydeligt. Der er i forsøgene også lavet en vurdering af sorterens væksttype i efteråret, dvs. om sorten har en flad eller opret vækst. På baggrund heraf er sorterne i tabel 13 inddelt i Flad, Mellem og Opret vækst. Sorternes efterårsvækst er målt ved vegetationsindekset og på baggrund heraf inddelt i Svag, Middel og Kraftig efterårsvækst.

Vinterhvedesorter, som er egnede til tidlig såning, udvikler sig relativt langsomt i efteråret og har en krybende væksttype, hvor skud og blade holder sig langs jorden. Sorter, der udvikler sig hurtigt i efteråret og strækker sig opad, er mere udsatte for kulde i løbet af vinteren, især når de bliver sået tidligt. En god vinterfasthed er også vigtig, det mindsker risikoen for udvintring, hvis afgrøden bliver for stor i et mildt efterår. Endelig er det vigtigt, at sorten har et stort vernaliseringsbehov. Det betyder, at

det kræver en længere periode med lave temperaturer, før sorten er i stand til at sætte aks. Hvis en sort med et lille vernaliseringsbehov bliver sået tidligt, risikerer man at den danner aks allerede om efteråret. I sidste kolonne i tabel 13 er der angivet en vurdering af sorterens egnethed til såning i første uge af september. Vurderingen er baseret på de omtalte forsøg og erfaringer fra praksis. Det er især data for vinterfasthed, der mangler, da der går mange år mellem muligheden for at lave en god opgørelse af sorterens overvintringsevne.

Kvælstoftilførsel til vinterhvedesorter

Vinterhvedesorter har forskellig væksttype og vækstyrte gennem vækstsæsonen, og de opbygger deres udbytte på forskellig vis. Nogle sorter starter deres vækst tidligt i foråret og producerer hurtigt en stor biomasse, mens andre sorter busker sig væsentlig mindre og er længere om at starte væksten. Det er også velkendt, at der er forskel på sorterens proteinindhold, mens det er mere usikkert, om sorterne reagerer forskelligt på en øget tilførsel af kvælstof. Derfor blev der i 2020 igangsat en forsøgsserie med kvælstoftilførsel til vinterhvedesorter. Der er i 2022 gennemført fem forsøg i otte vinterhvedesorter, og i alt er der gennemført 14 forsøg i de tre år. Der er tilført henholdsvis 50, 200 og 250 kg kvælstof pr. ha. Kvælstoffet er tilført med 50 kg kvælstof pr. ha medio marts i alle led. I leddet med 200 kg kvælstof pr. ha er der derudover tilført 100 kg kvælstof pr. ha medio april og 50 kg kvælstof pr. ha primo maj. I leddet med 250 kg kvælstof er der tilført 150 kg kvælstof pr. ha medio april og 50 kg kvælstof pr. ha primo maj.

TABEL 14. Kvælstoftilførsel til vinterhvedesorter. Udbytte, kg N i kerne, hkg råprotein samt vegetationsindeks. (E12, E13)

Vinterhvede	Kvælstof-tildeling, kg pr. ha ¹⁾	Udbytte, hkg pr. ha	Udbytte, kg N pr. ha i kerne	Udbytte, hkg råprotein pr. ha	Vegetationsindeks, NDRE			
					medio marts	medio april	medio maj	primo juni
<i>5 forsøg 2022</i>								
Benchmark	50	70,2	81	4,60	0,18	0,30	0,44	0,50
	200	99,4	154	8,77	0,18	0,31	0,47	0,60
	250	100,6	166	9,44	0,18	0,31	0,47	0,59
Heerup	50	75,4	88	5,04	0,18	0,31	0,46	0,50
	200	102,6	154	8,76	0,18	0,30	0,48	0,59
	250	104,0	166	9,46	0,18	0,31	0,48	0,60
Informær	50	68,8	86	4,88	0,19	0,32	0,45	0,50
	200	101,9	161	9,18	0,19	0,32	0,49	0,60
	250	102,6	175	9,95	0,19	0,32	0,49	0,59
Kvium	50	75,5	90	5,15	0,19	0,32	0,46	0,50
	200	107,3	161	9,20	0,18	0,32	0,49	0,60
	250	110,6	177	10,11	0,18	0,33	0,49	0,61
KWS Extase	50	72,5	89	5,07	0,19	0,33	0,47	0,51
	200	101,9	163	9,31	0,19	0,33	0,50	0,61
	250	105,0	180	10,27	0,19	0,33	0,51	0,61
Pondus	50	77,3	86	4,88	0,19	0,31	0,46	0,52
	200	106,5	155	8,84	0,19	0,32	0,48	0,61
	250	111,0	177	10,11	0,19	0,32	0,49	0,64
Sheriff	50	71,0	84	4,81	0,17	0,30	0,45	0,50
	200	97,5	148	8,41	0,17	0,30	0,46	0,60
	250	100,3	163	9,27	0,17	0,30	0,46	0,60
Torp	50	74,5	86	4,91	0,18	0,31	0,45	0,49
	200	104,3	157	8,96	0,18	0,32	0,48	0,60
	250	107,9	176	10,02	0,18	0,33	0,50	0,62
LSD sort	2,1				ns	0,01	0,01	ns
LSD N tilførsel	1,3				ns	ns	ns	0,01
LSD sort x N tilførsel	ns		6,2	0,35	ns	ns	ns	ns
<i>14 forsøg 2020-2022</i>								
Benchmark	50	72,0	85	4,86	0,18	0,31	0,44	0,49
	200	96,7	154	8,78	0,18	0,32	0,49	0,61
	250	97,8	167	9,51	0,19	0,32	0,50	0,61
Heerup	50	76,3	90	5,11	0,18	0,31	0,45	0,51
	200	101,7	154	8,79	0,18	0,32	0,50	0,62
	250	103,6	166	9,48	0,18	0,32	0,51	0,63
Informær	50	70,8	88	5,04	0,19	0,33	0,46	0,50
	200	99,8	161	9,20	0,19	0,33	0,51	0,61
	250	99,7	173	9,85	0,19	0,33	0,52	0,61
Kvium	50	75,1	91	5,19	0,19	0,32	0,45	0,50
	200	103,9	160	9,13	0,19	0,32	0,50	0,62
	250	105,9	174	9,94	0,19	0,32	0,51	0,64
KWS Extase	50	74,7	95	5,41	0,19	0,34	0,47	0,52
	200	102,5	170	9,71	0,19	0,35	0,52	0,63
	250	104,4	184	10,51	0,19	0,35	0,53	0,64
Sheriff	50	70,4	85	4,85	0,17	0,29	0,43	0,49
	200	95,2	149	8,48	0,17	0,30	0,47	0,62
	250	97,1	160	9,14	0,17	0,29	0,48	0,62
Torp	50	74,4	89	5,07	0,18	0,31	0,44	0,49
	200	99,1	156	8,92	0,18	0,31	0,49	0,62
	250	101,4	170	9,67	0,18	0,32	0,51	0,64
LSD sort	1,6				ns	ns	0,01	0,01
LSD N tilførsel	1,0				ns	ns	ns	0,01
LSD sort x N tilførsel	ns		4,8	0,27	ns	ns	ns	ns

¹⁾ Hele forsøget er tilført 50 kg N medio marts. I leddet med 200 kg N er der derudover tilført 100 kg N medio april og 50 kg N primo maj. I leddet med 250 kg N er der tilført 150 kg N medio april og 50 kg N primo maj.

TABEL 15. Kvælstoftilførsel til vinterhvedesorter. Kvælstofmængdens betydning for kvalitet. (E13)

Vinterhvede	Kvælstof-tildeling, kg pr. ha ¹⁾	Rumvægt, kg pr. hl	Protein, pct. af tørstof	Gluten 14, pct.	Stivelse, pct. af tørstof	TKV, g	Faldtal, sekund	Sedimentation, ml	Alveograf			
									W	P	L	P/L
<i>Antal forsøg 2020-2022</i>												
	50	76,0	7,8	14,8	71,8	47	237	14	66	36	47	0,65
Benchmark	200	77,7	10,7	21,8	69,9	45	291	26	137	47	99	0,52
	250	77,6	11,5	23,7	68,7	45	308	30	159	47	118	0,45
	50	76,4	7,8	15,0	72,4	47	173	15	61	33	56	0,65
Heerup	200	79,0	10,2	20,5	71,4	46	218	27	120	39	106	0,41
	250	79,3	10,8	21,8	70,8	45	224	31	142	44	116	0,42
	50	76,8	8,2	15,9	71,8	53	272	23	77	39	48	0,83
Informer	200	79,4	10,8	22,3	70,3	53	293	40	164	59	85	0,79
	250	79,2	11,6	24,2	69,4	52	308	45	199	61	97	0,69
	50	75,3	8,0	15,6	72,1	50	122	13	57	30	60	0,55
Kvium	200	77,5	10,4	21,0	70,9	50	179	23	90	39	92	0,53
	250	77,7	11,1	22,8	70,1	50	215	26	99	43	97	0,50
	50	78,1	8,4	16,3	72,0	53	258	21	83	44	56	0,93
KWS Extase	200	80,0	11,1	22,7	70,8	51	275	31	154	54	108	0,52
	250	80,0	11,8	24,5	70,0	50	297	40	191	56	119	0,57
	50	76,5	8,0	14,6	72,6	43	253	17	51	31	43	0,69
Sheriff	200	78,2	10,5	20,8	71,3	42	281	31	129	57	66	0,93
	250	78,0	11,1	22,4	70,7	42	289	35	167	54	92	0,63
	50	74,4	7,9	15,3	72,1	45	169	10	39	19	63	0,34
Torp	200	75,8	10,6	21,6	70,2	44	216	19	82	30	92	0,38
	250	76,1	11,3	23,1	69,7	43	227	22	82	30	99	0,32
LSD sort		0,4	0,2	0,6	ns	1	24	3	14	4	ns	0,11
LSD N tilførsel		0,3	0,1	0,4	0,3	ns	ns	2	9	3	8	ns
LSD sort x N tilførsel		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	25	7	ns	0,19

¹⁾ Hele forsøget er tilført 50 kg N medio marts. I leddet med 200 kg N er der derudover tilført 100 kg N medio april og 50 kg N primo maj. I leddet med 250 kg N er der tilført 150 kg N medio april og 50 kg N primo maj.

Tabel 14 viser udbytteresultater, optaget kg kvælstof i kerne, udbytte af råprotein samt vegetationsindeks målt i løbet af foråret, dels for forsøgene i 2022 dels for hele forsøgsserien 2020-2022. Der er en statistisk sikker forskel på det opnåede udbytte mellem sorterne og også ved stigende tilførsel af kvælstof, men der er ikke vekselvirkning mellem sorter og kvælstoftilførsel, hvilket vil sige, at sorterne ikke responderer udbyttmæssigt forskelligt på stigende tilførsel af kvælstof. Det gælder både for 2022 og for alle forsøgene i forsøgsserien 2020-2022. Der er vekselvirkning mellem sorter og kvælstoftilførsel på udbytte i kg N og i udbytte af råprotein. Det betyder, at sorterne responderer forskelligt på øget tilførsel af kvælstof. Eksempelvis øges udbyttet af råprotein, i gennemsnit af alle forsøgene, i Heerup kun fra 5,11 til 9,48 hkg pr. ha ved at øge tilførslen af kvælstof fra 50 til 250 kg pr. ha, mens den tilsvarende forøgelse i KWS Extase er fra 5,41 til 10,51. KWS Extase øger udbyttet af råprotein med 73 kg pr. ha mere end Heerup, og har således en bedre evne til at indlejre kvælstoffet som protein end Heerup.

Vegetationsindekset, vist som NDRE, viser at der set over hele forsøgsserien ikke er sikker forskel på sorterne

vækst i begyndelsen af foråret ved målingerne medio marts og medio april, men det er der ved de efterfølgende målinger medio maj og primo juni. Der er kun forskel på væksten ved stigende kvælstofmængder ved den sidste måling primo juni, og der er ikke vekselvirkning mellem sorter og tilførsel af kvælstof. Det betyder, at sorterne ikke responderer forskelligt i biomasseudvikling ved stigende tilførsel af kvælstof.

Tabel 15 viser kvaliteten af de enkelte vinterhvedesorter afhængigt af den tilførte mængde kvælstof som gennemsnit af de gennemførte forsøg 2020-2022. Alle sorter påvirkes positivt af stigende kvælstoftilførsel på rumvægt, proteinindhold og glutenindhold, mens stivelsesindholdet påvirkes negativt. Der er ingen vekselvirkning mellem sort og kvælstoftilførsel på disse kvalitetsparametre. Tusindkornsvægten påvirkes af sorten, men ikke af kvælstoftilførsel, og heller ikke her er der vekselvirkning.

Der er udført en række kvalitetsanalyser på prøver fra syv forsøg i årene 2020 og 2021. Resultaterne vises i de sidste seks kolonner i tabel 15. Der er lavet analyse af faldtal, sedimentation og alveograf. Faldtallet skal være mindst 275, for at en sort kan godkendes som brødhve-

de. Faldtallet og sedimentationsværdien er meget sortsafhængige, og sedimentationsværdien påvirkes også af kvælstoftilførslen. Der er heller ikke fundet vekselvirkning mellem sort og kvælstoftilførsel på disse kvalitetsparametre.

Alveografmålinger er en af mange muligheder for at karakterisere en sorts bageegenskaber, der primært bestemmes af proteinkvaliteten. Den udføres ved at blæse en boble i en tynd skive dej. Trykket i boblen registreres på en graf som funktion af tiden med trykket på y-aksen og tiden på x-aksen. Følgende værdier udledes af grafen: W = areal under grafen, dvs. energi for at blæse boblen op, høj W betyder stor bageevne; P = maksimalt tryk i boblen, højt tryk betyder en stærk dej, der er svær at strække; L = tid til boblen brister, lang tid betyder en strækbar dej; P/L = forholdet mellem dejens styrke og strækbarhed. Af tabel 15 ses tydeligt, at sorten er afgørende for dejens egenskaber. Indenfor sort medfører et større protein- og dermed glutenindhold en større bageevne. Det ses tydeligt ved at sammenligne KWS Extase ved 200 og 250 kg kvælstof pr. ha, hvor proteinindholdet stiger med 0,7 procentpoint, og W stiger 37 enheder pga. en højere L , dvs. en større strækbarhed af dejen. Af de afprøvede sorter er det kun Informer og KWS Extase, der er godkendte brødhvedesorter, og det ses også, at de har de bedste bageegenskaber, en kombination af et højt faldtal en høj sedimentationsværdi, en stor bageevne (højt W) og en strækbar dej (højt L). Der er vekselvirkning mellem sorter og kvælstoftilførsel på sorterens bageevne (W) og dejens styrke (P), hvor værdierne påvirkes mest i brødhvedesorterne.

Forsøgsserien har vist, at der ikke kan påvises en forskel i vinterhvedesorternes respons på kvælstoftilførsel hvad udbyttet angår, men at sorterne reagerer forskelligt, hvad angår proteinudbytte og bageegenskaber.

Enkornssåning af vinterhvedesorter

Flere fabrikanten af såmaskiner kan nu levere udstyr, der kan udså enkelte kerner af korn med en fast afstand. Denne enkornssåning skulle muliggøre store udbytter ved selv meget lave udsædsmængder. Dette skyldes, at planterne får en optimal afstand til naboplanterne, og dermed optimale forhold for at buske og udvikle sig ensartet. Med traditionel såteknik kan der opstå ret store huller i plantebestanden på grund af uens fordeling i sårækken, især når udsædsmængden er meget lav. Enkornssåning har sin største berettigelse i sorter med stor



FOTO: LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

Såning af forsøg med enkornssåning af vinterhvedesorter.



FOTO: LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

Udsæden skal være størrelsessorteret så kernerne passer ind kammeret på cellehullet.

buskningsevne, hvor man ønsker at så tidligt med lav udsædsmængde, og især hvis udsæden er dyr. Det kan være hybridsorter, men er også oplagt ved tidlig såning af linjesorter af vinterhvede i milde egne af landet.

Der er i 2022 gennemført to forsøg med enkornssåning i vinterhvede hos Nordic Seed, mens der i 2021 blev gennemført fire forsøg hos henholdsvis Nordic Seed og Patriotisk Selskab. Formålet er at afklare, om der er tilstrækkeligt store udbyttemæssige fordele ved enkornssåning til at det kan anbefales at investere i udstyret. Forsøgene er sået med henholdsvis en Horsch Pronto 6 DC og en Horsch Express 3 KR med aggregat til enkornssåning. Maskinerne kan både så traditionelt og med enkorn i de samme såskær, det muliggør en direkte sammenligning af enkornssåning med alm. såning. Der er udelukkende anvendt størrelsessorteret udsæd i forsøgene, da udstyret til enkornssåning fungerer bedst med dette.

Resultaterne ses i tabel 16. Der er anvendt to udsædsmængder, hvor der er tilstræbt henholdsvis 75 og 150