

Notat

SEGES Innovation
Planter & Miljø

Karakterisering af vinterhvede sorter med hensyn til deres optimale såtidspunkt Projekt: Udvikling af miljøvenlige dyrkningssystemer med mere vintersæd - MAXKORN	Ansvarlig	mska
	Oprettet	05-07-2023
	Side	1 af 10

Karakterisering af vinterhvedesorter med hensyn til deres optimale såtidspunkt

I notatet beskrives faktorer og egenskaber i vinterhvedesorter der kan være afgørende for deres egnethed til sen såning under danske forhold, og hvordan en karakterisering af kornsorters optimale såtidspunkt bliver gennemført i hhv. Danmark, Tyskland og England. Formålet med denne sammenligning er at finde de karakteregenskaber, der har betydning for det optimale såtidspunkt og vurdere hvorvidt egenskaberne kan vægtes efter deres betydning.

Klimatiske forskelle i de tre lande gør, at kun få sorter bliver dyrket i alle lande. Dermed er det svært at sammenligne på sortsniveau. I sidste ende er det dog afgørende hvilke parametre og egenskaber der bliver vurderet, og ikke så meget hvilke sorter det drejer sig om.

Alligevel er der som eksempler valgt nogle vinterhvedesorter, der hver især dyrkes i to af de tre lande. Der er en række sorter, der dyrkes i Danmark og England, og Informer, der dyrkes i Danmark og Tyskland.

Plantefysiologien i vinterhvede belyses for at diskutere vigtigheden af de forskellige parametre. Udover det, diskuteres hvordan betydningen af de forskellige parametre måske kan ændre sig, når man tager klimaændringer med i betragtning.

Plantefysiologi

For at give en faglig baggrund til vurdering af hvorfor visse karakteregenskaber kunne have en større betydning end andre, ser vi lidt dybere på hvedens plantefysiologi.

Forskellige faktorer giver indikation om en sort er mest egnet til tidlig eller sen såning.

Der er enighed om at kraftig vækst om efteråret og hurtig vækst om foråret er egenskaber, der kombineret med gode overvintringsegenskaber har indflydelse på en sorts egnethed til sen såning ^[22]. En tidlig vækststart og hurtig udvikling om foråret kan øge væksten og etableringen af planten. Selv om der også kan dannes flere skud om foråret, er det ikke sikkert, at det også vil øge antallet af aks ^[35]. Men god etablering vil øge planternes modstandsdygtighed i tørre perioder.

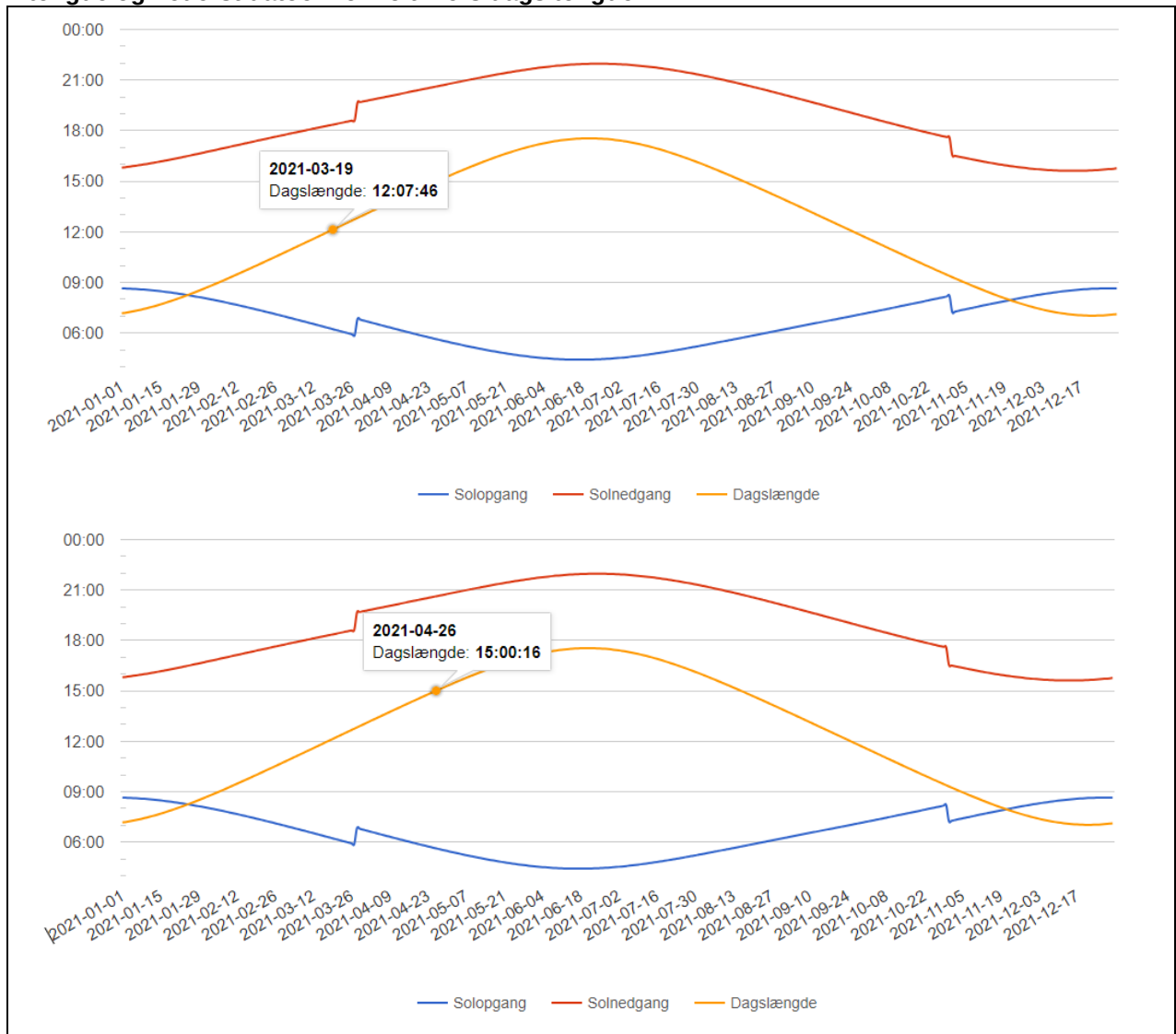
Tidlig såning medfører risiko for højere sygdomstryk (havrerødsot og goldfodsyge) og lejesæd, sen såning kan dog tilsvarende give problemer med skader af snegle og større plantetab hen over vinteren, samt udbyttetab pga. utilstrækkelig etablering inden vinter ^[4].

Hvis sorten starter væksten tidligt efter vinteren og kommer hurtigt i gang, er der en mulighed for at danne yderligere skud om foråret. Jo mere tid afgrøden har til skuddannelse inden strækning, jo højere er det forventede antal aksbærende strå. Dermed vil senere strækning være en fordel for sent såede hvedesorter. Tidspunktet for start af strækning af vinterhvedeplanterne er bestemt af temperatur og dagslængde efter vinteren, dvs. efter vernalisering ^{[3][31]}.

Vinterhvedens udvikling er påvirket af dagslængden, og den tilhører gruppen af langdagsplanter, der er følsomme over for fotosensitive stimuli. Når der nås dagslængder på 12-15 timer med dagslys, begynder

kornafgrøderne at strække sig ^[31]. Denne periode starter i Danmark, Tyskland og England i sidste halvdel af marts, hvor dagslængden når op til 12 timer per dag. I Nordeuropa bliver dagene hurtigt længere og 15 lyse timer er nået i Danmark omkring den 26. april, i Nordtyskland og England omkring den 1. maj, hvorimod det i Sydtykland først er nået omkring den 12. maj (15 t: København cirka 26. april; Hamborg cirka 1. maj, Frankfurt cirka 8. maj; München cirka 12. maj, London cirka 1. maj.)^[32].

Figur 1. Dagslængde i løbet af året, København. Øverst er markeret datoen for 12 timers dagslængde og nederst datoen for 15 timers dagslængde ^[32]



Start af strækningsvæksten bliver også påvirket af temperaturen, og det betyder, at strækningen starter tidligere eller blive forsinket alt efter forårstemperaturerne. Lavere temperaturer om vinteren, hen over en given periode, vil resultere i en tidligere start af stækningsvæksten, hvorimod en mild vinter vil resultere i en forsinkelse. I Danmark ser vi pga. klimaforandringerne flere milde vintre, der kunne blive til en fordel for sent sået vinterhvede ^[31]. Høje forårstemperaturer kan tillige stimulere planten til at strække sig tidligere.

Ud over lysstimulansen og temperaturen har vernaliseringsbehovet indflydelse på strækning af planterne. Hvis behovet for vernalisering ikke bliver mødt, danner planten ingen stængler og dermed heller ikke blomster og aks. Der er dog forskel mellem sorterne på, hvor stort behovet for vernalisering er. I Danmark er der ikke fundet data om vernaliseringsbehovet i forskellige vinterhvedesorter, men det undersøges bl.a. i England, hvor man sår parceller med vinterhvedesorter på tre tidspunkter om foråret og efter-

følgende bedømmer niveauet af vernalisering, dvs. sorterens krav til kuldepåvirkning for at danne aks [21].

Forskning og modellering indikerer dog, at vinterhvede viser højere sensitivitet for lysstimuli end temperatur- og vernaliserings-stimuli [34].

For at vurdere det optimale såtidspunkt for forskellige sorter er plantens reaktion på oven nævnte parametre afgørende. Optimalt dannes der 2-3 sideskud (st. 22-23) inden vinterhvile, men sent sået vinterkorn kan normalt ikke nå stadie 22-23 inden vinterhvile i Danmark. Afgrøden er mest følsom for abiotisk stress i stadie 11-12, hvor planten skifter fra næringsstofforsyning fra kernen til forsyning gennem rodnettet. Går afgrøden i vinterhvile i stadie 11-12 forventes det største tab af planter hen over vinteren. Generelt forventes et større tab af planter hen over vinteren, jo tidligere i væksten planten går i vinterhvile [35].

Typesorter af vinterhvede

Når man skal finde de vigtigste sortsegenskaber i forhold til det optimale såtidspunkt, vil det være relevant at se på de forskellige typer af sorter der findes. Typesorterne inddeles normalt efter hvordan en given sort danner sit udbytte. Kerneudbyttet i kornafgrøder er sammensat af tre komponenter, aks pr. m², kerner pr. aks og kernevægt, der måles som tusindkornsvægt. Komponenterne udgør tilsammen kerneudbyttet, der kan beregnes som: kerneudbytte = aks pr. m² x kerner pr. aks x kernevægt. De to første komponenter aks pr. m² og kerner pr. aks bestemmer antallet af kerner pr. m², og er i de fleste sorter de vigtigste komponenter for udbyttet. Selvom der er en betydelig miljøindflydelse på udbyttekomponenterne, så er størrelsen af dem i meget høj grad bestemt af sorterens genetik. Antallet af aks bestemmes af buskningen i efteråret og det tidlige forår, samt af hvor mange skud, der sætter aks. Antallet af kerner pr. aks bestemmes af, hvor mange kerneanlæg, der udvikles sidst på vinteren og i det tidlige forår frem til vækststadie 30-31, samt af hvor mange, der overlever, bestøves og udvikles til kerner. Kernevægten bestemmes af kernefyldningens længde og hvor mange ressourcer, der er til rådighed for hver kerne.

Hos forædlingsvirksomheden DSV arbejdes der med fire forskellige typer af vinterhvedesorter. Typerne adskilles i den måde, de danner deres udbytte og er beskrevet i tabel 1.

Tabel 1. Typer af vinterhvedesorter. Kilde: DSV.

Type	Udbyttekomponenter	Opnår sit udbytte ved	Ulemper	Såtidspunkt
Density-type, Buskningstype	Stor akstæthed.	Stor plantebestand eller mange skud opnået ved buskning.	Stort vandforbrug pga. stor bladmasse Stor risiko for lejesæd pga. tæt plantebestand.	Egnet til tidlig såning.
Ear-type, Akstype	Stort aksudbytte.	Stort antal kerner pr. aks <i>Eller</i> Høj TKV ved medium antal kerner pr. aks. Maks. to aks pr. plante ønskes.		Egnet til medium til sen såning.
Kernel-density-type, Kernebuskningstype	Mange kerner pr. kvm.	Enten stor plantebestand <i>Eller</i> Mange kerner pr. aks ved lavere plantebestand.	Udbyttet falder hvis der er for få aks pr. kvm. Kan ikke kompensere ved at danne større kerner.	Egnet til tidlig såning.

Compensation-type, Kompensations-type	Fleksibel udnyttelse af udbyttekomponenter.	Ved høj plantebestand reduceres antal kerner pr. aks ikke så meget. Ved lav plantebestand kan antal kerner pr. aks kompenseres ved gødskning. Under optimale forhold kan TKV øges.		Det bedste valg under usikre dyrkningsbetingelser.
--	---	--	--	--

Udover udbyttekomponenterne i tabel 1, anvender DSV tillige følgende egenskaber i forhold til at vurdere sorternes optimale såtidspunkt: Skridningsdato, modenhedsdato, vinterfasthed, strå længde, tendens til lejesæd, efterårsudvikling, forårsudvikling og buskning.

I kombination med bedømmelse af de nævnte egenskaber udføres der omfattende forsøg med såtidspunkter, i 2023 gennemførtes eksempelvis forsøg med tre såtidspunkter på fem lokaliteter. Antallet af sorter i forsøgene varierer fra år til år, men er typisk 6-10 sorter.

I England laves der også omfattende undersøgelser af vinterhvedesorters egnethed til såning på forskellige såtidspunkter. Dels gennemføres der forsøg med tidlig såning (før 25/9) og sen såning (efter 1/11), dels foretages der bedømmelser af sorternes udviklingshastighed, stråstyrke. I den engelske sortsanbefaling (Recommended List), er det angivet hvornår det seneste sikre såtidspunkt er (Latest safe-sowing date). Dette er undersøgt ved at sorterne er sået på tre tidspunkter om foråret og efterfølgende bedømmes niveauet af vernalisering, dvs. sorternes krav til kuldepåvirkning for at danne aks

Sortsegenskaber af betydning for såtidspunkt

På baggrund af de ovennævnte sortsegenskaber, er det i tabel 2 vist hvilke egenskaber, der vurderes at have betydning for det optimale såtidspunkt i vinterhvede.

Tabel 2. Sortsegenskaber af betydning for det optimale såtidspunkt i vinterhvede.

Egenskab	Egnet til tidlig såning	Egnet til sen såning
Væksttype efterår	Flad	
Væksthastighed efterår	Lav	Høj
Vinterfasthed		Høj
Vernaliseringsbehov	Højt	Lavt
Vækststart forår	Sen og langsom	Tidlig og hurtig
Buskningsevne (antal aks)		Høj
Tendens til lejesæd	Lav	
Skridning/Modning		Tidlig
Tusindkornvægt (TKV)		Høj

Note: Tomme felter i tabellen er udtryk at egenskaben ikke vurderes at være vigtig i forhold til det angivne såtidspunkt.

Indtil videre bliver anbefalingen af det optimale såtidspunkt i Danmark, Tyskland eller England ikke alene baseret på de ovennævnte sortsegenskaber, da der er for stor usikkerhed forbundet hermed. Bestemmelse af det optimale såtidspunkt er altid suppleret af data fra såtidforsøg.

Sammenligning af sortkarakterisering i Danmark, Tyskland og England - Hvordan sorter er testet for relevante dyrkningsegenskaber

I Danmark varetager TystofteFonden opgaven på vegne af Landbrugsstyrelsen. Sorter som anmeldes til optagelse på den Danske sortliste bliver over to år bl.a. testet i værdiafprøvningen (VP) og prøvning for

selvstændighed, ensartethed og stabilitet (SES) ved TystofteFonden og bliver derefter vurderet af Fagudvalget for Sortsafprøvning og endelig godkendt eller afvist af Plantenyhedsnævnet. Også certificering af udsæd til det danske marked bliver gennemført og overvåget af TystofteFonden ^[5]. I den dansk handel må kun sælges certificeret såsæd ^[7].

Registreringer bliver gennemført i sortsforsøgene som grundlag for karakterisering under de lokale forhold. Sorten skal være i værdiafprøvning i to år, inden den kan optages på den Danske sortliste ^[4] ^[6]. Det er et krav i lovgivningen, at den udpegede virksomhed, der står for at gennemføre de forskellige typer forsøg, er "uafhængig af anden virksomhed eller person, som har direkte eller indirekte økonomisk fordel af resultaterne" ^[8].

Udover værdiafprøvning bliver sorter løbende dyrket i Landsforsøgene® ved SEGES Innovation. Desuden har der siden 2018 været gennemført såtidsforsøg ved SEGES Innovation, hvor et antal vinterhvedesorter hvert år afprøves ved forskellige såtider. Der måles udbytter og sorternes vækst og udvikling måles og bedømmes gennem vækstsæsonen. Alle resultater er offentligt tilgængelige og bliver publiceret hvert år i forskellige medier ^[1].

I det Tyske system er der på grund af føderalismen et samarbejde mellem forbundslandene og staten. Fordelt over hele landet gennemfører de lokale landbrugskamre (Landwirtschaftskammern der Länder), videnskabelige institutter og egnede institutioner sortsafprøvninger (Landessortenversuche) på vegne af det nationale Plantesortskontor (Bundessortenamt). I sortsforsøgene indgår værdiafprøvning (Wertprüfung/Anbaubedeutungsprüfung) og selvstændighedsafprøvning (Unterscheidbarkeit, Homogenität, Beständigkeit). Resultater bliver indberettet til og vurderet af landbrugskammeret, der også står for den nationale sortliste. Også i Tyskland er sorterne i værdiafprøvning i to år ^[28].

I England står den britiske Society of Plant Breeders (BSPB) overordnet for sortsforsøg og værdiafprøvning. BSPB er autoriseret af de britiske nationale myndigheder til at organisere den lovpligtige værdiafprøvning med formål til optagning på den britiske nationale sortliste af alle korn afgrøder ^[20]. Her er der mange forskellige organisationer og interessegrupper involveret. Sammenhængen er svært overskuelig. BSPB arbejder sammen med Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB) der er et lovbestemt afgiftsråd, finansieret af landmand, avlere og andre grene i fødevarekæden, UK Flour Millers, en sammenslutning af de britiske møller, og The Maltsters' Association of Great Britain (MAGB) der repræsenterer maltningsindustrien. AHDB publicerer listen over anbefalede sorter (Recommended List – RL). En anden stor spiller er NIAB, der er en af de ældste landbrugsvidenskabelige forskningsinstitutioner i Storbritannien. I 1960'erne og 1970'erne gennemførte NIAB, den gang kaldet National Institute of Agricultural Botany, værdiafprøvning og prøvning for selvstændighed. I dag er NIAB en privat forsknings- og innovationsvirksomhed, der også varetager konsulentopgaver i landbrugssektoren og udvikler digitale løsninger. NIAB har tilladelse til frøcertificering og gennemfører sortsforsøg og såtidsforsøg. Resultaterne bliver primært brugt i deres egne publikationer. Den officielle nationale sortliste bliver udarbejdet af den engelske statssekretær i samarbejde med de nationale myndigheder, der også omfatter Nationalforsamlingen for Wales, de skotske ministre og ministeriet for landbrug og udvikling af landdistrikter. Sortslisterne bliver derefter publiceret i "the Gazette" ^[12]. Forudsætning for optagelse og en del af ansøgningsproceduren for kornafgrøder er to forskellige slags forsøg: Distinctness, Uniformity and Stability (DUS) og Value for Cultivation and Use (VCU, performance testing). Til forskel fra Tyskland og Danmark er andelen af ucertificeret udsæd langt højere i Storbritannien.

Generelt gælder det i den Europæiske Union, at sorter der er optaget på en national liste i et af medlemslandene bliver tilføjet EU Common Catalogue og er dermed berettiget til markedsføring i EU. Man kan ikke sælge sorter i EU, der kun er godkendte i Storbritannien, de skal være godkendt i et EU-land.

Tabel 3. Oversigt over afprøvning til optagelse på sortsliste i Danmark, Tyskland og England.

International forkortelse	Dansk	Engelsk	Tysk
VCU	Værdiafprøvning (VP)	Value for Cultivation and Use	Wertprüfung/ Anbaubedeutungsprüfungen
DUS	Prøvning for selvstændighed, ensartethed og stabilitet (SES)	Distinctness, Uniformity and Stability	Unterscheidbarkeit, Homogenität, Beständigkeit

Eksempler på karakterisering af sorter

For at sammenligne de kriterier og egenskaber, der anvendes ved vurdering af vinterhvedesorternes optimale såtidspunkt, er sorter der dyrkes i flere lande opstillet ved siden af hinanden.

Der er en række sorter der dyrkes både i Danmark og England og Informer bliver dyrket i Danmark og Tyskland. Lige nu findes der ingen vinterhvedesorter, der er registreret på de nationale sortslister i alle tre lande.

Det manglende overlap kan forklares med forskellen i klimatiske forhold og de fortrukne egenskaber, der ønskes af vinterhvedesorterne. I England dyrkes der eksempelvis mest kortstråede sorter, hvorimod langstråede sorter er mere accepterede i Tyskland og Danmark.

De nedenstående tabeller er et forsøg at finde data der omhandler de forskellige parametre der tidligere er beskrevet, og som har betydning for det optimale såtidspunkt.

Data er samlet sammen fra forskellige kilder:

Danmark: SortInfo (SEGES Innovation) ^[1]; Publikationer på Landbrugsinfo ^[2] ; LANDSFORSØGENE 2022 og 2023 og Landbrugsavisen ^[33]

Tyskland: Beskrivende sortsliste, Bundessortenamt ^[27], Sortsanbefalinger (Sortenempfehlung) ^[29]

Storbritannien: Recommended List ^[23], Variety Interactions Handbook ^[25], Variety Selection Tool NIAB ^[24]

Der er ikke tilgængelige data for alle valgte parametre i alle tre lande, derfor er der nogle tomme felter i tabellerne. Det er tydeligt, at der er nogle faktorer, der har lignende opmærksomhed i vurderingerne og at der er forskel ved andre. Sygdomsresistens bliver vurderet i alle kilder, men vinterfasthed for eksempel findes ikke som parameter i den britiske liste over anbefalede sorter.

Tabel 4. Egenskaber i sorter egnet til henholdsvis tidlig og sen såning, bedømmelser i DK, DE og UK.

Egenskab	Land	Skala	Champion	Graham	KWS Dawsum	KWS Extase	KWS Firefly	LC Skyscraper	RGT Blairstow	RGT Saki	RGT Stokes	Informert
Væksttype efterår	DK	Flad/Mellem/Opret	Mellem	Flad	Flad	Opret	Flad	Mellem	Opret	Flad	Flad	Flad
	UK	Flad/Mellem/Opret	Mellem	Flad	Mellem	Opret	Mellem	Mellem-Opret	Mellem	Mellem-Opret	Mellem	
Væksthastighed efterår	DK	Svag/Middel/Kraftig	Kraftig	Middel	Middel	Kraftig	Middel	Middel	Middel	Middel	Svag	Kraftig
	UK	Dage til st. 31 ifht. Gns.	-2	0	0	-4	-3	-4	+3	+7	+2	6
Vinterfasthed	DK											
	UK											
Vernaliseringsbehov	DK											
	UK	Lav/Middel/Højt	Middel	Højt	Højt	Højt	Lav	Højt	Lav	Højt	Højt	
Vækststart forår	DK											
	UK											
Buskningsøve (antal aks)	DK	Lav/Middel/Høj	Middel	Middel	Høj	Middel	Middel	Middel	Lav	Middel	Middel	Lav
	UK	Lav/Moderat/Høj	Moderat-Høj	Moderat	Høj	Moderat-Høj	Moderat-Høj	Moderat-Høj	Moderat-Høj	Moderat	Moderat-Høj	4
Tendens til lejesæd	DK	Lav/Middel/Høj	Middel	Middel	Middel	Middel	Lav	Middel	Middel	Lav	Middel	Middel
	UK	1-9, 1=Ingen lejesæd	4	3	3	3	2	4	4	5	4	4
Skridning/Modning	DK	Skridningsdato	2/6	3/5	3/6	29/5		1/6	1/6		3/6	3/6
	UK	Dage ifht. Skyfall	0	-1	+1	-1	0	0	+2	+2	+2	6
Tusindkornvægt (TKV)	DK	Lav/Middel/Høj	Middel	Middel	Lav	Middel	Middel	Middel	Middel	Lav	Middel	Høj
	UK											7
Egnet til tidlig såning	DK	1-4, 4=mest egnet	2	3	4	1	4	3	3	4	4	3
	UK	Ja/Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	

* Sammenlignet med tysk afprøvning hos Bundesversortsnamt. Karakterer 1-9. 1-lav værdi af egenskaben.

* Sammenlignet med tysk afprøvning hos Bundessortenamt. Karakterer 1-9. 1=lav værdi af egenskaben.

Figur 2. Uddrag af den Tyske beskrivende sortsliste, fokus på vinterhvedesorten Informer ^[27].

Figur 2: Überblick über die typische Beskrivelse af sorterne, fokus på vinterweidesorter informere

112 WEICHWEIZEN

Sortenübersicht

Sorten- bezeichnung	Ährenschieben	Reife	Pflanzenlänge	Neigung zu	Anfälligkeit für							Ertrags- eigenschaften						
				Auswinterung	Lager	Pseudocercospora	Mehltau	Blattseptoria	Drechslera tritici-repentis	Gelbrost	Braunrost	Ährenfusarium	Spelzenbräune	Bestandesdichte	Kornzahl / Ähre	Tausendkornmasse	Kornertrag Stufe 1	Kornertrag Stufe 2

Winterweichweizen (*Triticum aestivum* L.)

Mit Voraussetzung des landeskulturellen Wertes in Deutschland zugelassen

Informer	6	6	5	-	4	5	2	3	4	1	4	5	4	4	6	7	7	8
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Figur 3. Uddrag af NIABs Variety Interactions Handbook med fokus på sorten KWS Extase ^[25].

3.2 Sowing dates for winter wheat

Figure 3.2.1 Suggested sowing windows for winter wheat varieties

Optimal
 Sub optimal
 Latest safe sowing date

	September			October			November			December			January			February		
	Early	Mid	Late	Early	Mid	Late	Early	Mid	Late	Early	Mid	Late	Early	Mid	Late	Early	Mid	Late
KWS Extase																		

Figur 4. Egenskaber for hvedesorterne – En undersøgelse af Lars Bonde Eriksen (SEGES Innovation), 2019 ^[33]

Vinterhvedesorternes egenskaber, * lav værdi og **** høj værdi

Sort	Vækst efterår		Vinterfasthed	Vernaliseringsbehov	Egnethed til tidlig såning	Udbyttekomponenter		
	Type	Udvikling				Buskning	Kerner/aks	TKV
Informer	Flad	Kraftig	****	****	***	*	**	****
KWS Extase	Opret	Kraftig		****	*	***	*	***

Vernaliseringsbehov: behov for kulde, inden strækningsvæksten starter. TKV: Tusindkornsvægt

Referencer

- [1] SortInfo; <https://sortinfo.dk/#/variety/year/88011220/44030119/LF?tableFilter=varietyId:44030119>
- [2] Landbrugsinfo, Specifikke egenskaber af vinterhvedesorter med betydning for dyrkningen, Lars Bonde Eriksen, https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/landbrugsinfo/public/3/4/a/pl_plk19_65_01_lars_bonde_eriksen_3863.pdf
- [3] Hvedes vækst og udvikling; <https://www.yara.dk/godning/hvede/hvedes-vaekst-og-udvikling/>
- [4] Vejledning om grøntsagsfrø, markfrø og sædekorn til kommercielt brug (sorter, produktion, forarbejdning og handel), april 2023; https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Virksomheder/Froe_korn/Vejledninger/Virksomhedsvejledning_-_opdateret_april_2023.pdf
- [5] TystofteFonden, CPVO-anerkendt afprøvningssted; <https://www.tystofte.dk/>
- [6] Beskrivende Sortsliste Landbrugsplanter, Årgang 17, nr. 35, april 2023; TystofteFonden
- [7] Bekendtgørelse om sædekorn, BEK nr. 1280 af 14/06/2021, Ministerium: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
- [8] Bekendtgørelse om udpegning af virksomheder til at udføre visse afprøvningsopgaver vedrørende plantenyhedsbeskyttelse, sortslisteoptagelse og certificering af planteformeringsmateriale samt til at udføre officiel avlskontrol og officiel prøvetagning, BEK nr. 644 af 31/05/2023, Ministerium: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
- [9] EUPVP - COMMON CATALOGUE ; https://ec.europa.eu/food/plant-variety-por-tal/index.xhtml?jsessionid=Mw8vYuu5vho_fCKQ2cH5Oh5HfN0iFOkYN03cl9Hbj7wt5PtAhJnF!1670761390
- [10] Sowing dates and Seed rates; BARTHOLOMEWS - SEPTEMBER 15, 2022; <https://www.bartholomews.co.uk/news/sowing-dates-and-seed-rates>
- [11] J.E. Olesen et.al; Changes in time of sowing, flowering and maturity of cereals in Europe under climate change; Article in Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment; August 2012
- [12] The Seeds (National Lists of Varieties) Regulations 2001; <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2001/3510>
- [13] A FAQ guide providing a summary of key topics such as Plant Variety Rights, Marketing in GB and DUS Testing.; <https://planthealthportal.defra.gov.uk/plant-varieties-and-seeds/faq-guide/>
- [14] Fees for National Listings (NL) GB and NI Variety Lists and Plant Breeders Rights (PBR) ; https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/947437/pbr-fees_-_Jan_2021.pdf
- [15] Guidance Fees for national listing and plant breeders' rights; <https://www.gov.uk/guidance/fees-for-national-listing-and-plant-breeders-rights>
- [16] The Seed Marketing Regulations 2011; <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2011/463/made#regulation-10>
- [17] Guidance Plant Varieties and Seeds Gazette; <https://www.gov.uk/government/publications/plant-varieties-and-seeds-gazette-2020>
- [18] VCU protocols and procedures for testing agricultural crops; <https://www.gov.uk/guidance/vcu-protocols-and-procedures-for-testing-agricultural-crops>
- [19] United Kingdom Variety List Trials: Trial Procedures for Official Examination of Value for Cultivation and Use (VCU) Harvest 2022; https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1080255/vcu-procedures-cereal-22.pdf
- [20] Variety Trials; <https://www.bspb.co.uk/about/variety-trials/>
- [21] The challenges of food security, climate change and sustainable development present exciting opportunities for agricultural research and innovation.; <https://www.niab.com/welcome-niab>
- [22] Plant characterisation; <https://www.niab.com/services/plant-characterisation>

- [23] Recommended Lists – Wheat; <https://ahdb.org.uk/knowledge-library/recommended-lists-for-cereals-and-oilseeds-rl#h22>
- [24] Variety Selection Tool; <https://ahdb.org.uk/variety-selection-tool>
- [25] Variety Interactions Handbook 2023, NIAB Cambridge, May 2023
- [26] Cereals, Oilseeds, Pulses, Autumn 2023, NIAB Cambridge, February 2023
- [27] Beschreibende Sortenliste Getreide, Mais Öl- und Faserpflanzen Leguminosen Rüben Zwischenfrüchte 2021;
https://www.bundessortenamt.de/bsa/media/Files/BSL/bsl_getreide_2021.pdf
- [28] Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen und Sortenversuchen;
https://www.bundessortenamt.de/bsa/media/Files/Richtlinie_LW2000.pdf
- [29] Archiv Winterweizen Pflanzenbau der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein;
<https://www.lksh.de/landwirtschaft/ackerkulturen/winterweizen/archiv-winterweizen-pflanzenbau/>
- [30] Was auf dem Acker passiert: Das Getreide schießt im April in die Höhe;
<https://www.aehrenwort.de/was-auf-dem-acker-passiert-das-getreide-schiesst-im-april-in-die-hoehe/>
- [31] Die biologische Uhr des Getreides, IVA-Magazin; <https://www.iva.de/iva-magazin/schule-wissen/die-biologische-uhr-des-getreides>
- [32] Soltider; <https://tlib.dk/kalender/soltider>
- [33] Merete Hattesen; Store forskelle på hvedesorters vækst gennem sæsonen, Landbrugsavisen, 16 dec. 2019, <https://landbrugsavisen.dk/mark/store-forskelle-p%C3%A5-hvedesorters-v%C3%A6kst-gennem-s%C3%A6sonen>
- [34] Travis, K.Z., Day, W., Porter, J.R.; Modelling the timing of the early development of winter wheat; Agricultural and forest Meteorology, Volume 44, Issue 1, November 1988;
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0168192388900354>
- [35] Kropf, U., Schönberger, H., Getreide: Vom Zellhaufen zur Ähre, Fachwissen Pflanzenanbau;
[T_064_073_10_21.pdf \(topagrar.com\)](https://www.topagrar.com/T_064_073_10_21.pdf)