

Sådybde og spiretemperatur ved etablering av våroljevekster

Wendy Waaen, Unni Abrahamsen & Terje Tandsether
NIBIO Korn og frøvekster, Apelsvoll
wendy.waaen@nibio.no

Innledning

Sentrale utfordringer i norsk korndyrking er avlingsstagnasjon, kvalitetsproblemer, dårlig lønnsomhet og reduserte kornarealer. Gode agronomiske tiltak, som et bedre vekstskifte, må til for å øke robustheten. Vekstskifte med oljevekster, som raps og rybs, kan bidra til å sanere sjukdommer i korn og kan ha positiv effekt på jordstruktur. Variable avlinger og svak lønnsomhet av oljevekster er årsaker til at gårdbrukere kan være skeptiske til å utvide vekstskiftene med oljevekster. Skepsisen kan skyldes utfordringer i forhold til etablering, skader av ulike insekter samt sjukdomsangrep hos våroljevekstene. Prosjektet «Lønnsom dyrking av våroljevekster: en nøkkel til bedre kvalitet og økte avlinger i norsk korndyrking» (BRAKORN) ble igangsatt i 2015. Hovedmålet med prosjektet er optimalisert dyrking av våroljevekster. Dette kan legge grunnlag for større oljevekstareal, og bedre lønnsomhet i den totale kornproduksjonen som følge av mer gunstig vekstskifte.

En av målsetningene for prosjektet er å frambringe kunnskap om ulike faktorer som påvirker spiring og etablering ved ulike jordarbeidingsregimer. I BRAKORN prosjektet undersøkes betydningen av sådybde, temperatur, såmengde, jordarbeiding, spirekraft og rotdreper for etablering. Et jevnt bestand er en nøkkel til jevn modning, mindre dryssing før og under tresking og høye avlinger. Våroljevekster har små frø, og er dermed følsomme for ugunstige forhold under spiring. Tusenfrøvekt av vårraps er faktisk bare en tiendedel av vårhvete, noe som understreker hvor lite reserver disse små frøene har til rådighet under spiring og oppkomst. Vårraps har et vekstkrav på mellom 4 og 4,5 måneder, og lengden av vekstsesongen er en begrensende faktor mange steder i Norge. Tidlig såing vil dermed være viktig for å utnytte hele vekstsesongen. Ulempen med

tidlig såing er at lave jordtemperaturer kan forsinke oppkomst. Hvordan er så oppkomsten av våroljevekster påvirket av temperatur og sådybde? Er etablering på silt og leire vanskeligere enn på morenejord? Er det forskjeller mellom sorter og arter av våroljevekster? I denne artikkelen omtales resultatene fra et pottforsøk under kontrollerte forhold gjennomført i 2015 hvor effekten av temperatur og sådybde på oppkomsten for to rapssorter og en rybsort ble sammenlignet.

Materialer og metoder

Det ble gjort forsøk under kontrollerte forhold i klimaskap med to vårrapssorter (hybridsorten Majong, og linjesorten Mosaik) og en rybsort (Valo) på Apelsvoll. Oppkomsten ved tre jordtyper (mellomleire, sandig silt og lettleire), fire sådybder (1, 2, 3 og 4 cm) og fire temperaturer (3, 6, 9 og 12 °C) ble undersøkt. Jorda ble såldet og deretter sterilisert med varmebehandling (90 °C i to dager) for å unngå evt. smitte av sjukdommer fra jorda. Pottene ble fylt med jord, og sådd med 100 frø. Deretter ble pottene etterfylt med jord til riktig sådybde. Pottene ble plassert i kasser med 5 cm vann. Når jorden hadde trukket vannet opp til jordoverflaten, ble pottene tatt ut av kassene, og plassert i skapene i mørke. Oppkomst ble registrert tre ganger i uka, og ble avsluttet når oppkomsten var fullført eller etter 62 dager. For å unngå skorpedannelse ble overflaten løsnet to til tre ganger i løpet av forsøket. Resultatene er justert for spireprosenten hos frøpartiene.



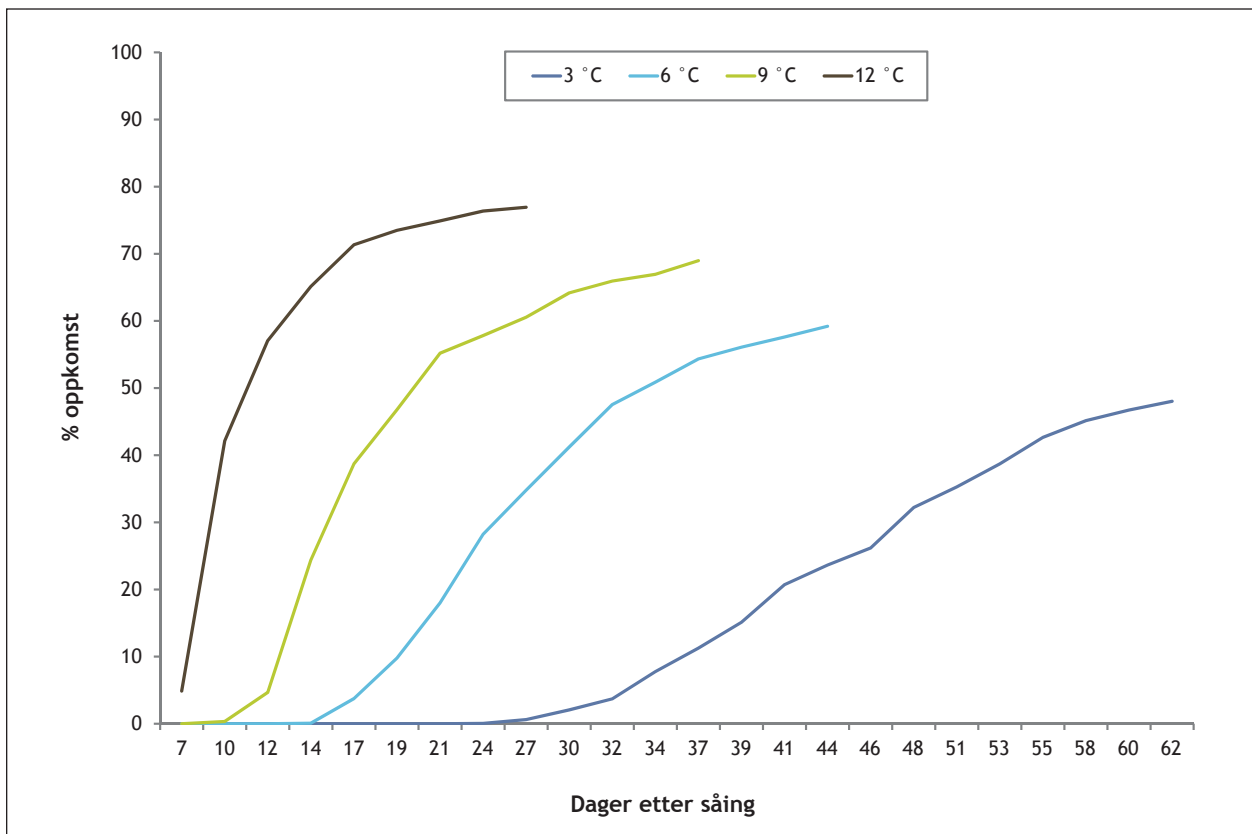
Bilde 1. Etter telling ble frøbladene fjernet. Planter med frøblader har spirt etter forrige telling. Foto: Wendy Waaen.

Resultater og diskusjon

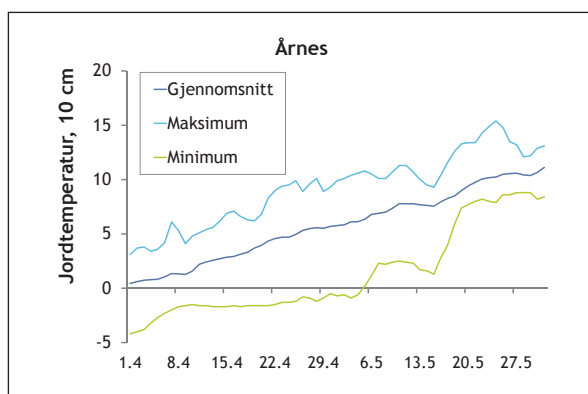
Figur 1 viser oppkomst ved ulike temperaturer, i gjennomsnitt for sådybdene, jordarter og sorter. En ser av figuren at det var en kraftig forsinkelse i oppkomst ved lave temperaturer. Ved 12 °C ble de første småplantene registrerte allerede etter 7 dager. Ved 9,

6 og 3 °C ble de første småplantene registrerte etter henholdsvis 12, 17 og 27 dager. Det er tydelig raskere spiring ved høyere temperaturer. Oppkomstperioden er mye lengre for de lavere temperaturene, og det kan ha stor betydning for jevnhet av et bestand. Etter 62 dager ved 3 °C var prosent oppkomst ikke mer enn 48. Til sammenligning var dette nivået av oppkomst nådd etter bare 10 dager ved 12 °C. I praksis vil jordtemperatur være stigende, avhengig av værforholdene. I perioden 2004 - 2015 hadde gjennomsnittsjordtemperaturen ved 10 cm steget til 5 °C den 14. april på Øsaker (mellomleire), 25. april på Årnes (sandig silt) og 23. april på Apelsvoll (letteleire) (figur 2-4). Men 2013 er et godt eksempel på et år der lave jordtemperaturer varte lenge om våren. Dette året hadde ikke gjennomsnittsjordtemperaturen steget til 5 °C før ut i mai ved de omtalte stedene. Jordtemperaturen i 2 - 3 cm sådybde vil variere mer gjennom døgnet, det vil bli kaldere om natta og varmere om dagen enn det en måler ved 10 cm dybde.

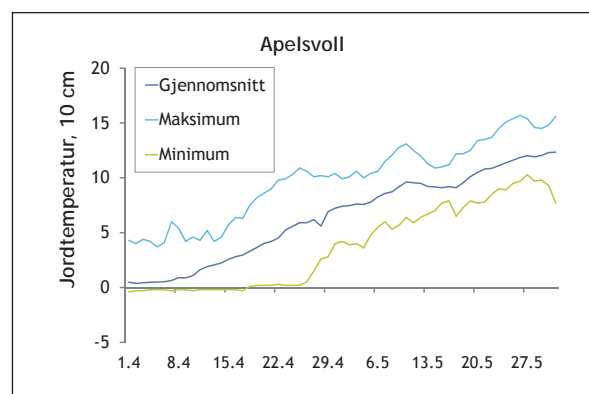
Tabell 1 viser arts- og sortsforskjeller for hvordan våroljevekstene responderte på forskjellige temperaturer under etablering. Prosent oppkomst etter 21 dager ved 6°C for hybridrapsen Majong og rybssorten



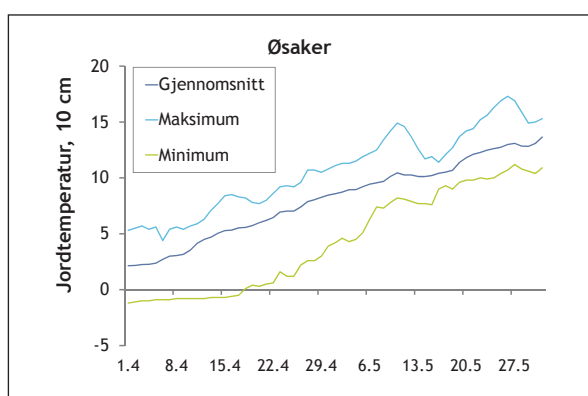
Figur 1. Effekten av temperatur på prosent oppkomst av våroljevekster i gjennomsnitt for sådybder og jordarter.



Figur 2.



Figur 3.



Figur 4.

Figur 2-4. Jordtemperatur ved 10 cm om våren på Årnes, Apelsvoll og Øsaker. Gjennomsnitt for 2004 til 2015 og maksimum og minimumstemperatur i samme periode.

Valo var høyere enn for rapplinesorten Mosaik. Ved 9 °C var oppkomsten av Majong høyere enn Mosaik og Valo. Frøanalyser fra Kimen av såvarepartiene som ble brukt i forsøkene viste at Majong hadde en spirehastighet på 91 %, sammenlignet med 85 % for Mosaik og Valo. Spirehastighet gir uttrykk for hvor raskt og jevnt frøet spirer. Forskjellen mellom sortene og artene kom tydeligst frem under etablering ved 9 °C. Dette kan skyldes kvalitetsforskjellene i såvarepartiene, og i dette studiet har en undersøkt kun to rapssorter og en rybssort. Det er dermed ikke mulig å konkludere med at hybridsorter etablerer seg fortere enn linjesorter. Rybs har en enda lavere tusenkornvekt enn raps, men det var ingen tydelig forskjell mellom artene i oppkomst ved forskjellige temperaturer.

Tabell 2 viser at oppkomsten av våroljevækster registrert etter 21 dager også er påvirket av jordarten. Oppkomsten skjedde langsommere på sandig siltjord, og raskest på lettleire. Forskjellen er størst mellom jordartene ved 9 °C, der oppkomsten på lettleire etter 21 dager var nesten det dobbelte av oppkom-

sten på sandig silt og mellomleire. Sandig silt kan lett få skorpe og bli tett og hard for de små frøene å vokse gjennom. Jordoverflaten i dette forsøket ble forsiktig løsnet for å unngå skorpedannelse, men resultatene viser likevel at oppkomsten av våroljevækster på sandig silt og mellomleire kan være en utfordring hvis det tørker i overflata.

Tabell 3 viser at oppkomsten ved forskjellige sådybder er kraftig påvirket av jordtemperaturen. Oppkomst etter 21 dager er høyest for alle fire sådybder ved 12 °C, og var lavere med synkende temperaturer. Det er et tydelig samspill mellom temperatur og sådybde. Ved 12 °C var forskjellen i prosent oppkomst mellom 1 og 2 cm sådybde bare 8 prosentenheter. Ved 9 °C var tilsvarende forskjell 19 prosent enheter, og ved 6 °C var forskjellen 34 prosentenheter. Dypere såing forsinker oppkomsten i økende grad ved lavere temperaturer.

Tabell 4 viser at dyp såing (3 og 4 cm) var spesielt uheldig på sandig siltjord og mellomleire. Dyp

Tabell 1. Effekt av temperatur og jordart på prosent oppkomst etter 21 dager, gjennomsnitt sådybder og jordarter

Art/Sort	Oppkomst i % ved stigende temperatur				Middel
	3 °C	6 °C	9 °C	12 °C	
Raps, Majong (hybrid)	0 f ¹⁾	21 d	65 b	76 a	40
Raps, Mosaik (linje)	0 f	12 e	49 c	72 ab	33
Rybs, Valo	0 f	21 d	52 c	77 a	37
Middel	0	18	55	75	

1) verdier med ulike bokstaver er signifikant forskjellige (Tukey, P=0,05)

Tabell 2. Effekt av temperatur og jordart på prosent oppkomst etter 21 dager, gjennomsnitt for sorter og sådybder

Jordart	Oppkomst i % ved stigende temperatur				Middel
	3 °C	6 °C	9 °C	12 °C	
Mellomleire	0 g ¹⁾	23 e	49 d	77 b	49
Sandig silt	0 g	14 f	43 d	63 c	40
Lettleire	0 g	17 ef	73 b	85 a	58
Middel	0	18	55	75	

1) verdier med ulike bokstaver er signifikant forskjellige (Tukey, P=0,05)

såing var mindre problematisk på lettleire enn ved de to andre jordartene, men forskjellen i prosent oppkomst etter 21 dager ved 1 og 4 cm var likevel stor. Dyp såing ga generelt dårlig oppkomst, og bør unngås. I dette forsøket fulgte en ikke plantene etter oppkomst, men det er sannsynlig at plantene er svekket når de bruker svært lang tid på å spire.

Konklusjoner

Tidlig såing er nødvendig i de fleste områdene for å oppfylle kravet til veksttid for våroljevekstene. Lave temperaturer ved tidlig såing vil imidlertid forsinke og forlenge spiring og oppkomsten. Vanligvis er det en forholdsvis rask økning i jordtemperatur på våren, men enkelte år kan jordtemperaturen forbli lav over en lang periode, som i 2013. Dypere såing forsinke oppkomsten i økende grad ved lavere temperaturer. Det er derfor svært viktig at en ikke sår våroljevekster for dypt ved tidlig såing, og en anbefaler ikke dypere såing enn 2 cm. Tidlig såing kan være et viktig tiltak for å redusere risikoen for jordloppeangrep. Små planter som har begynt å utvikle de første varige bladene vil tåle jordloppene mye bedre. Jordloppene



Bilde 2. Hard skorpe gir dårlig og ujevn oppkomst.
Foto: Unni Abrahamsen.

flytter inn i åkrene når lufttemperaturen kommer over 20 °C på dagtid (<https://leksikon.nibio.no>). Skorpedannelse og strukturproblemer kan være problematisk for etablering på silt og leirjord, og dessverre er ikke skorpebryting med harv et alternativ for våroljevekster. Dette studiet viser at det er spesielt viktig å unngå for dyp såing på sandig silt og mellomleire. Normalt vil risikoen for uttørring og skorpedannelse være mindre ved tidlig såing, selv om

Tabell 3. Effekt av temperatur og sådybde på prosent oppkomst etter 21 dager. Gjennomsnitt for jordarter og sorter

Sådybde	Oppkomst i % ved stigende temperatur				Middel
	3 °C	6 °C	9 °C	12 °C	
1 cm	0 g ¹⁾	50 cd	85 a	92 a	56
2 cm	0 g	16 f	66 b	84 a	41
3 cm	0 g	5 g	42 d	71 b	29
4 cm	0 g	1 g	27 e	53 c	20
Middel	0	18	55	75	

1) verdier med ulike bokstaver er signifikant forskjellige (Tukey, P=0,05)

Tabell 4. Effekt av jordart og sådybde på prosent oppkomst etter 21 dager. Gjennomsnitt for temperaturer og sorter

Sådybde	Oppkomst i % ved ulike jordart			Middel
	Mellomleire	Sandig silt	Lettleire	
1 cm	62 a ¹⁾	50 b	59 a	57
2 cm	43 bc	34 de	47 b	41
3 cm	26 ef	23 fg	39 cd	29
4 cm	18 gh	13 h	29 ef	20
Middel	37	30	43	

1) verdier med ulike bokstaver er signifikant forskjellige (Tukey, P=0,05)

det tar lengre tid til oppkomst. Tiltak som reduserer risikoen for skorpedannelse, som økt halmmengder i overflaten, vil også være viktig for å unngå forsinket og ujevn etablering.

BRAKORN prosjektet er finansiert gjennom støtte fra Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri, YARA, Norgesfor, Felleskjøpet Agri, Fiskå Mølle, Kimen og Bayer.