

Sortsblandinger og soppbekjempelse i høsthvete til fôr

Chloé Grieu

NIBIO Korn og frøvekster

chloe.grieu@nibio.no

Arealet av høsthvete i Norge varierer mye fra år til år. Værforholdene om høsten og vinteren har stor betydning for etablering og overvintring. Gjennomsnittlig dyrkingsareal av høsthvete i perioden 2018–2022 var på litt over 245 000 daa, og varierte mellom 99 275 daa i 2018 og 426 100 daa i 2022 (kilde: SSB). Mens dette representerer en liten andel av det totale kornarealet, er høsthvete kornarten som sannsynligvis behandles oftest mot sopp i en vekstsesong. Det er vanlig praksis å behandle mot overvintringssopp om høsten, i alle fall nord for Oslo. Videre behandles høsthveten om våren ved strekning spesielt ved gunstige forhold for soppangrep, og behandles en siste gang etter at flaggbladet er kommet ut. I tillegg må en utføre ugrasbekjempelse og eventuelt insektbekjempelse samt vekstregulering. Det er mange operasjoner å ta hensyn til i høsthvete, noe som representerer direkte kostnader og arbeidstid.

Nye klima- og miljøtiltak som fokuserer på jordarbeiding påvirker mulighetene for pløying eller harving i store områder om høsten. Det er i tillegg mange som er interessert i minimal jordarbeiding eller direktesåing av høstsådde vekster. Mer halmrester i overflata og risiko for at spillkorn spirer, gir gode forhold for soppene til å overvintre på plante-materiale. I høsthveteåkre som såes i nærheten av vårhveteåker som har hatt soppangrep i vekstsesongen vil ha en økt risiko for smittepress (grønn brofenomen). Dette kan føre til tidlig angrep av blant annet bladflekkssjukdommer etter vinteren. Det er et sterkt ønske om å redusere bruken av kjemiske soppbekjempingsmidler av hensyn til helse og miljø, og for å redusere risiko for utvikling av resistens. Det er dermed viktig å utvikle agronomiske strategier som lett kan implementeres for å redusere soppangrep, sikre stabile avlinger og som er mindre avhengig av kjemisk soppbekjempelse. Det er få fôrhetesorter tilgjengelige på det norske markedet, og det er dermed viktig å ta vare på sortsresistens spesielt med tanke på sjukdommer som gulrust.

Sortsblanding er en agronomisk strategi som har blitt brukt i andre land for å redusere soppangrep. Sortsblanding består i å så to eller flere sorter samtidig i en åker. En blanding påvirker luftspredningen av patogene gjennom ulike mekanismer som «grenseeffekten»; et patogen smitter en mottakelig sort, men ikke en nabosort med resistens. Det er dermed vanskeligere for patogenet å spre seg i åker med minst en resistent sort som fungerer som et gjerde. Denne strategien kan i tillegg gjennomføres både i økologisk og konvensjonelt landbruk. Sortsblandinger i høsthvete har blitt forsket på i Danmark i 20 år (Kristoffersen et al. 2020), og er nå vanlig i praktisk dyrking. I 2018 var 1 % av høsthvetearealet dyrket med sortsblandinger i Danmark; det var 40 % i 2024 (basert på salg av sertifisert såfrø, Vestergaard & Jørgensen 2024). I 2024 pekte en artikkel med oppdatert status om sortsblanding igjen på en positiv effekt av sortsblanding mot soppangrep i Danmark (Vestergaard & Jørgensen 2024). Sortsblanding er også med i nasjonale sortsprøvinger for høsthvete, og sammenlignes hvert år med sorter i reinbestand (kilde: sortinfo.dk).

Denne artikkelen presenterer resultater fra et prosjekt med sortsblanding i høsthvete til fôr fra 2022 til 2024 (to vekstsesonger). Forsøksserien var en del av et prosjekt finansiert av Landbruksdirektoratet, som hadde fokus på sortsblandinger og soppbekjempelse i både vårbygg og høsthvete til fôr. Resultatene i vårbygg ble publisert i Jord- og Plantekultur i 2024 (Grieu et al. 2024).

Valg av sortsmateriale

Prosjektet fokuserte på høsthvete til fôr, og på sortsblanding som en soppbekjempelsesstrategi. Det var dermed ønskelig å blande sorter med ulik mottakelighet mot sjukdommer, og spesielt mot bladflekk-sjukdommer og gulrust. Sortene måtte også ha omtrent samme veksttid slik at blandingen kunne treskes på riktig tidspunkt for å sammenligne med reinbestand. Det var også et ønske om å prøve ut

blandinger med sorter som en har god dokumentasjon på under norske forhold dvs. sorter som har vært med i verdiprøving i flere år. Det er få relevante sorter på det norske markedet, tre av dem ble valgt i forsøkene; Ozon, Jantarka og Kuban. Ozon er sterk mot gulrust og middel svak mot bladflekkssjukdommer. Jantarka er middels mottakelig mot både bladflekk og gulrust, mens Kuban er mottakelig for begge sjukdommene. Jantarka har veldig god overvintringsevne, mens Ozon og Kuban har middels evne (Thorkildsen & Abrahamsen 2024). Tre sortsblandinger ble testet: Ozon + Kuban, Ozon + Jantarka og Ozon + Kuban + Jantarka. Det var lik andel av hver sort i blandingene, og hver blanding hadde en såmengde på 450 spiredyktige såfrø per kvadratmeter.

Sortsblanding og soppbekjempelse

Tre forsøksfelt i 2022 og fire i 2023 ble anlagt på Østlandet hos NIBIO Apelsvoll og i regi av NLR (Østfold, Vestfold og Innlandet). Hvert sortsledd fikk tre ulike behandlinger mot sopp: 1) ubehandlet, 2) Delaro + Propulse (40 + 40 ml/daa) ved utviklingsstadium 32–35 (strekking) etterfulgt av Aviator Xpro (80 ml/daa) ved utviklingsstadium 55 (skyting), og 3) Aviator Xpro (80 ml/daa) ved utviklingsstadium 55. I tabell 1 presenteres gjennomsnittlige avlinger, vanninnhold i kornet ved tresking og plantebestand om våren i de enkelte forsøksfeltene for høstårene 2023 og 2024.

Tettheten til plantebestanden påvirker avling og kvalitet, men også smittepress og spredning av soppen. Det var stor variasjon i plantebestand etter overvintring mellom forsøksfeltene på Apelsvoll i 2023, Hedmark i 2024 og resten av feltene. Analyser av resultatene er dermed delt i to mellom feltene med god

overvintring (Østfold 2023 og 2024, Apelsvoll 2024, Vestfold 2024 og Hedmark 2023) og de feltene som har hatt noe tynnere plantebestand etter vinteren (Apelsvoll 2023 og Hedmark 2024) for å vurdere mer nøyaktig effekten av behandlingene. Det var imidlertid ingen signifikant statistisk forskjell mellom sorter og sortsblandinger for overvintring.

Soppsjukdommer

Høsten 2022 var tørr og fin og var gunstig for såing av høstvetete på Østlandet. Forsøksfeltene ble sådd mellom 08. og 12. september. Vinteren var imidlertid vanskelig, og mange høstveteteåkre ble pløyd opp om våren. Overvintringen var god i forsøksfeltene i Østfold og i Hedmark med henholdsvis 100 og 99 % plantebestand på våren i gjennomsnitt (tabell 1). Overvintringen ble dårligere i forsøksfeltet på Apelsvoll med 45 % plantebestand på våren i gjennomsnitt for forsøksfeltet. Lav tetthet ga utfordringer med bekjempelse av ugras i dette feltet. Det ble ikke observert snømugg i noen av de tre feltene. På Østlandet kom det mye nedbør i april spesielt mot slutten av måneden. Dette kom som snø ved lavere temperaturer i en del av Innlandet. Det ble lite nedbør i mai og juni, mens resten av sommeren ble noe kjølig og nedbørrik. Ekstremværet «Hans» kom med mye regn spesielt i nordre delen av Østlandet. Værforholdene var gunstige for soppangrep denne sesongen, og det ble registret opptil 82 % bladflekkssjukdommer i ubehandlet Jantarka i feltet i Hedmark. Forsøksfeltet i Østfold ble tresket først den 18. august mens feltet på Apelsvoll ble tresket sist den 7. september. Feltet i Hedmark ble tresket 21. august med høyt vanninnhold i kornet (32,3 % i gjennomsnitt). Tabell 2 presenterer soppangrep per behandling for de enkelte forsøksfeltene for sesongen 2022–2023.

Tabell 1. Gjennomsnittlig avling, vanninnhold i korn ved tresking og plantebestand om våren i forsøksfeltene i 2023 og 2024

Sted	2023			2024		
	Avling kg/daa	Vanninnhold i korn v/ tresking %	Plantebestand vår %	Avling kg/daa	Vanninnhold i korn v/ tresking %	Plantebestand vår %
NIBIO Apelsvoll	327	17,7	45	662	18,0	88
NLR – Østfold	591	15,9	100	725	14,9	100
NLR – Hedmark	420	32,3	99	356	29,7	58
NLR – Vestfold (1 år)	-	-	-	914	15,7	98

Tabell 2. Angrep av bladflekkssjukdommer på bladene i feltforsøkene i 2023

Soppbekj.	Sort	Apelsvoll	Østfold	Hedmark	
		Bladflekke % v/ BBCH 75	Bladflekke % v/ BBCH 83	Bladflekke % v/ BBCH 55	Bladflekke % v/ BBCH 75
Ubehandlet	Jantarka (J)	1	6	8	82
	Kuban (K)	2	18	8	63
	Ozon (O)	2	16	18	78
	O + K	1	19	10	40
	O + J	1	13	5	80
	O + K + J	1	16	13	55
1 behandl.	Jantarka	1	6	8	65
	Kuban	2	8	3	63
	Ozon	1	5	8	58
	O + K	2	6	5	15
	O + J	2	6	5	13
	O + K + J	1	5	8	35
2 behandl.	Jantarka	0,5	4	5	3
	Kuban	0,3	8	0	8
	Ozon	0,3	6	5	13
	O + K	0,8	7	5	10
	O + J	0,5	6	5	29
	O + K + J	0,5	6	5	10

Høsten 2023 var våt og utfordrende for såing av høsthvete på Østlandet. Feltforsøkene ble sådd mellom 12. og 14. september. Vinteren ble lang og snørik. Overvintringen ble god i forsøksfeltene på Apelsvoll, i Østfold og Vestfold med en gjennomsnittlig plantebestand om våren mellom 88 og 100 % (tabell 1). Plantebestandet ble noe lavere i forsøket i Hedmark med 58 % i gjennomsnitt. Snømugg ble observert i forsøket på Apelsvoll men angrepet var lavt (2,5 % i gjennomsnitt for forsøket). Mai hadde nedbør under normalen. Temperaturen var over normalen i mai, mens juni-august ble fuktigere enn normalen med hyppige nedbør og noe lave temperaturer. Disse værforholdene var gunstige for soppangrep, og det ble observert angrep av bladflekkssjukdommer i alle forsøkene etter siste behandling mot sopp. Det ble også observert gulrust i forsøket i Vestfold med opptil 15 % i ubehandlet Kuban, og i forsøket i Østfold med opptil 33 % i ubehandlet Kuban (tabell 3). Det ble også notert sen legde i forsøkene Hedmark (opptil 15 % i Jantarka) og i Vestfold (opptil 100 % i Jantarka). Det var stor avvik mellom gjentakene i forsøket i Hedmark som tyder på tilfældighet.

I forsøkene med god overvintring og tett plantebestand om våren (5 forsøksfelt totalt i de to sesongene) var angrepet av bladflekkssjukdommer høyt i ubehandlet ledd med 20 % i gjennomsnitt (tabell 4). Høyest angrep var det i sorten Ozon med 24 %. Blanding av Ozon + Kuban hadde lavere angrep enn i de samme to sortene i reinbestand i ubehandlet ledd. En behandling med Aviator Xpro ved utviklingsstadium 55 reduserte soppangrepet betydelig for alle sorter og blandinger. Men det var også en betydelig forskjell mellom blandingen og de samme sortene i reinbestand. Angrepet i blandingen Ozon + Jantarka ble redusert til 5 % mens det var på 14 % i Ozon i reinbestand og 15 % i Jantarka i reinbestand. Blanding Ozon + Kuban fikk også lavere angrep enn de to sortene i reinbestand (16 % for Kuban). Blanding med de tre sortene hadde høyest angrep sammenlignet med de andre blandingen, men det var fortsatt lavere enn for sortene i reinbestand (9 %). To behandlinger mot sopp hadde større effekt enn sorter, og det var lite forskjell mellom sortsblandingen og de samme sortene i reinbestand etter behandling mot sopp. Det ble også visst samspill mellom sort og soppbekjempelse i disse fem forsøkene.

Tabell 3. Angrep av bladfleksjukdommer på bladene i feltforsøkene i 2024

Soppbekj.	Sort	Apelsvoll	Østfold		Hedmark			Vestfold		
		Bladflekk % v/ BBCH 75	Bladflekk % v/ BBCH 75	Gulrust % v/ BBCH 75	Bladflekk % v/ BBCH 55	Bladflekk % v/ BBCH 70	Sen legde %	Bladflekk % v/ BBCH 75	Gulrust % v/ BBCH 75	Sen legde %
Ubehandlet	Jantarka (J)	3	2	2	28	30	0	4	2	100
	Kuban (K)	4	2	33	10	23	0	10	15	4
	Ozon (O)	10	4	1	18	30	5	13	0	3
	O + K	8	4	8	10	25	0	10	9	53
	O + J	5	2	8	15	25	8	9	0	85
	O + K + J	5	5	15	28	33	0	9	9	75
1 behandl.	Jantarka	1	0,5	2	10	10	15	4	0	95
	Kuban	2	1	1	28	10	13	5	0	30
	Ozon	2	1	0,5	15	20	5	6	0	8
	O + K	2	1	2	30	18	3	5	0	45
	O + J	3	1	0	30	15	5	5	0	85
	O + K + J	1	0,5	0,5	28	10	3	5	0	75
2 behandl.	Jantarka	0,8	0	0	23	25	3	2	0	95
	Kuban	0,5	0,5	0,5	18	15	3	3	0	20
	Ozon	2	0,5	0	15	20	3	4	0	3
	O + K	2	0,5	0	38	13	5	3	0	15
	O + J	0,8	0,0	0,5	15	13	3	3	0	60
	O + K + J	0,8	0,5	1	15	15	3	3	0	55

To av forsøksfeltene ble angrepet av gulrust i 2024. Det var en tydelig effekt av både sort og soppbekjempelse. Det var imidlertid mer uklart om sortsblandingen var mer robuste mot patogenet enn sortene i reinbestand. Angrepet i Kuban ble høyt (24 %), og sammen i blanding med Ozon ble angrepet redusert til 8 % i ubehandlet ledd. I ubehandlet blanding med de tre sortene var angrepet på 12 %, noe som var høyere enn angrepet i Jantarka og Ozon i reinbestand, men lavere enn i Kuban i reinbestand. Kuban er svak mot gulrust, og forsøkene viste at det lønte seg å blande denne sorten med en sterkere sort som Ozon i ubehandlet ledd. Soppbekjempelsesstrategi, med en eller to behandlinger i sesongen, hadde større betydning på angrep av gulrust enn sort og sortsblandinger.

I de to forsøksfeltene med dårligere overvintring og lavere plantetetthet (Apelsvoll 2023 og Hedmark 2024) ble angrepet av bladfleksjukdommer noe lavere i disse to sesongene enn for forsøksfeltene med tettere plantebestand. Høyest angrep var det i Jantarka og Ozon i reinbestand med 16 % (tabell 4). Det var imidlertid ingen signifikant statistisk forskjell mellom sorter og sortsblandinger i disse to forsøkene. Soppbekjempelsen hadde en betydelig effekt

på angrepet, og det var samspill mellom sorter og soppbekjempelse. Jantarka, Kuban og blanding med tre sorter hadde lavest angrep etter en behandling med Aviator Xpro ved utviklingsstadium 55, mens det var blanding Ozon + Jantarka som fikk lavest angrep etter to behandlinger ved utviklingsstadium 32-35 (Delaro + Propulse) og ved utviklingsstadium 55 (Aviator Xpro). Soppbekjempelse hadde generelt større betydning for soppangrepet enn sortene/sortsblandinger.

Avling og kvalitet

Resultatene for avling, vanninnhold i kornet ved tresking, tusenkornvekt samt strålengthe og legde presenteres i tabell 5 for de fem forsøkene med god overvintring i to sesonger og i tabell 6 for de forsøkene med tynnere plantebestand etter vinteren. Det ble kalkulert forventet avling for sortsblandinger som gjennomsnittlig avling av de samme sortene i reinbestand for å vurdere avlingspotensial av sortsblandinger.

Det var store variasjoner i avling mellom stedene og årene i feltene med god overvintring. Det var ingen signifikant forskjell mellom sortene/sortsblandinger, soppbekjempelsesstrategier eller samspill

Tabell 4. Gjennomsnittlig angrep av bladfleksjukdommer og gulrust i de fem forsøkene med god overvintring i to sesonger, og i de to forsøkene med dårligere overvintring (Apelsvoll 2022-2023 og Hedmark 2023-2024)

Soppbekj.	Sort	Fem forsøk med god overvintring		To forsøk med dårligere overvintring
		Bladflekksjukdommer % v/ BBCH 75 (5 forsøk)	Gulrust % v/ BBCH 75 (2 forsøk)	Bladflekksjukdommer % v/ BBCH 75 (2 forsøk)
Ubehandlet	Jantarka (J)	19	2	16
	Kuban (K)	19	24	12
	Ozon (O)	24	0,5	16
	O + K	16	8	13
	O + J	22	4	13
	O + K + J	18	12	17
Gjennomsnitt ubehandlet		20	8	15
1 behandling	Jantarka	15	0,7	6
	Kuban	16	0,5	6
	Ozon	14	0,2	10
	O + K	5	0,7	9
	O + J	5	0	8
	O + K + J	9	0,2	6
Gjennomsnitt 1 behandling		11	0,4	8
2 behandlinger	Jantarka	2	0	13
	Kuban	4	0,2	8
	Ozon	5	0	10
	O + K	4	0	7
	O + J	8	0,2	6
	O + K + J	4	0,5	8
Gjennomsnitt 2 behandlinger		5	0,1	9
P-verdi sort		0,0024	< 0,001	0,077
P-verdi soppbekjempelse		< 0,001	< 0,001	< 0,001
samspill		< 0,001	0,15	0,026

i disse fem feltene. Avlinger for blandingen Ozon + Jantarka var lik eller noe høyere enn avlingene for de samme sortene i reinbestand, og ga opptil + 34 kg/daa i ledd behandlet en gang ved utviklingsstadium 55. Blandingen Ozon + Kuban ga imidlertid 14 kg/daa mindre enn forventet avling i ubehandlet ledd. Forskjeller mellom avling for sortsblandinger og forventet avling var generelt små. Vanninnholdet i kornet ved tresking ble ikke påvirket av sorter eller soppbekjempelsesstrategier. Tusenkornvekt ble imidlertid påvirket av begge faktorene. Tusenkornvektene av blandingene var rundt gjennomsnittet av tusenkornvekten av de samme sortene i reinbestand, noe som også ble observert i forsøksfelt med sortsblending i vårbygg (Grieu et al. 2024). Det tilsier at avlingen gjenspeiler sortenes blandingsforhold. Det samme fenomenet ble observert med strålengde.

Jantarka har dårlig stråstyrke og hadde mye legde i ett av forsøksfeltene. I blanding med mer stråstive sorter ble legden redusert, men mindre en blandingsforholdet skulle tilsi.

Avlingene i feltene med tynnere plantebestand ble ikke påvirket av sorter eller soppbekjempelsesstrategier. Det ble ikke observert samspill. I disse to feltene ble avlingspotensialet for sortsblandinger generelt lavere enn forventet avling. Det var spesielt synlig i ledd som ble behandlet en gang med Aviator Xpro ved utviklingsstadium 55. Mens blandingen Ozon + Kuban leverte høyere avling enn forventet i ubehandlet ledd det var blandingen Ozon + Jantarka som ga høyere avling enn forventet i ledd behandlet mot sopp to ganger. Det var ingen signifikant statistisk forskjell mellom ledd for vanninnhold

Tabell 5. Avling, vanninnhold i korn ved tresking, tusenkornvekt og strå lengde i de fem forsøksfeltene med god overvintring i to sesonger (2022–2023 og 2023–2024)

Soppbekj.	Sort	Avling/ forventet avling ¹ kg/daa	Min-maks avling kg/daa	Vanninnhold i korn v/ tresking %	Tusen- kornvekt g	Strå lengde cm (2024, 3 felt)	Legde % (2024, 1 felt)
Ubehandlet	Jantarka (J)	674	356 – 928	18,5	45,5	75	100
	Kuban (K)	597	274 – 879	18,2	41,0	68	3
	Ozon (O)	642	323 – 865	18,7	43,7	64	2
	O + K	606 / 620	236 – 870	18,6	42,5	69	52
	O + J	658 / 658	329 – 866	18,7	44,6	72	85
	O + K + J	633 / 638	338 – 876	18,4	44,1	72	75
1 behandl.	Jantarka	657	362 – 949	17,8	45,7	76	95
	Kuban	648	267 – 949	18,7	43,2	69	30
	Ozon	655	276 – 963	19,4	44,8	68	7
	O + K	651 / 652	333 – 899	19,5	43,5	72	45
	O + J	690 / 656	335 – 977	20,2	46,2	68	85
	O + K + J	651 / 653	297 – 927	19,2	45,1	72	75
2 behandl.	Jantarka	720	475 – 1006	20,4	48,1	75	95
	Kuban	747	368 – 975	20,9	43,3	68	20
	Ozon	703	440 – 999	20,5	45,5	66	2
	O + K	670 / 675	423 – 957	20,6	44,5	67	15
	O + J	720 / 712	444 – 1021	20,8	46,2	74	60
	O + K + J	708 / 690	475 – 964	19,7	45,5	74	55
P-verdi sort		i.s.		i.s.	< 0,001	0,0003	< 0,001
P-verdi soppbekj.		i.s.		i.s.	0,004	i.s.	i.s.
samspill		i.s.		i.s.	i.s.	i.s.	i.s.

¹Forventet avling for sortsblandinger er gjennomsnittlig avling av de samme sortene i reinbestand (lik andel av hver sort i blandinger)

i korn ved tresking eller tusenkornvekt. Strå lengde ble målt kun i 2024. I dette forsøksfeltet var strå lengde av blandinger ca. gjennomsnitt av strå lengde av de samme sortene i reinbestand.

Oppsummering

Valg av sorter og blandinger hadde større betydning for angrepsgraden av bladflekksjukdommer i forsøksfeltene med tett plantebestand etter vinteren enn i forsøksfeltene med tynnere plantebestand. Bladflekk-patogenet sprer seg i åker med blant annet vannsprut, og tette åkre gjør det lettere for patogenet å smitte naboplanter. I våre forsøk med tett plantebestand reduserte sortsblandinger med Kuban angrep av bladflekksjukdommer, sammenlignet med samme sort i reinbestand. Sortsblanding med Kuban hadde også betydelig effekt for å redusere angrep av gulrust i forhold til Kuban i reinbestand. Kuban har middels overvintringsevne og er noe svak mot både

bladflekksjukdommer og gulrust. I en ubehandlet frodig åker kan blanding av Kuban med en sterkere sort som Ozon, eller Ozon + Jantarka, redusere sjukdomsangrep uten at det går på bekostning av avling. I våre forsøksfelt med god overvintring hadde en sen behandling mot sopp omtrent samme effekt mot bladflekksjukdommer som to behandlinger mot sopp for sortsblandinger. En trengte imidlertid to behandlinger mot sopp for å få angrepsnivå under 10 % i sorter i reinbestand. Resultatene i forsøksfeltene med tynnere plantebestand om våren/dårlig overvintring var mindre tydelige. Her var det mer variasjon både på effekt av blandinger på angrep av bladflekksjukdommer og effekt av soppbekjempelsesstrategier.

I land hvor sortsblandinger har vært testet i mange år har en kunne se betydelig effekt av sortsblandinger mot soppangrep sammenlignet med de samme sortene i reinbestand. Effektene var størst i år med

Tabell 6. Avling, vanninnhold i korn ved tresking, tusenkornvekt og strå lengde i de to forsøkene med dårligere overvintring i to sesonger (Apelsvoll 2022–2023 og Hedmark 2023–2024)

Soppbekj.	Sort	Avling/ forventet avling ¹ kg/daa	Min-maks avling kg/daa	Vanninnhold i korn v/ tresking %	Tusen- kornvekt g	Strå lengde cm (2024, 1 felt)
Ubehandlet	Jantarka (J)	318	274 – 368	23,5	38,3	72
	Kuban (K)	302	276 – 338	24,0	38,4	64
	Ozon (O)	363	339 – 393	23,2	39,1	64
	O + K	329 / 333	256 – 460	242	39,6	66
	O + J	290 / 341	233 – 357	23,8	35,9	68
	O + K + J	296 / 328	235 – 331	23,7	36,6	69
1 behandl.	Jantarka	368	317 – 459	23,6	41,7	73
	Kuban	343	300 – 423	22,6	40,1	66
	Ozon	395	337 – 508	22,5	41,3	66
	O + K	311 / 369	243 – 367	22,9	40,0	68
	O + J	329 / 382	301 – 370	23,0	40,5	69
	O + K + J	292 / 369	247 – 363	23,4	37,5	66
2 behandl.	Jantarka	370	279 – 517	25,3	41,1	71
	Kuban	359	252 – 440	24,1	41,4	66
	Ozon	355	306 – 403	23,8	40,4	65
	O + K	354 / 357	278 – 401	23,6	40,3	67
	O + J	372 / 363	332 – 476	24,6	39,9	70
	O + K + J	369 / 361	285 – 523	24,4	39,7	72
P-verdi sort		i.s.		i.s.	i.s.	0,005
P-verdi soppbekj		0,076		i.s.	i.s.	i.s.
samspill		i.s.		i.s.	i.s.	i.s.

¹Forventet avling for sortsblandinger er gjennomsnittlig avling av de samme sortene i reinbestand (lik andel av hver sort i blandingene)

sterkt soppangrep. Mens effekten på avlinger var mer varierende, kan sortsblandinger bidra til å redusere bruk av kjemiske soppmidler (Kristoffersen 2020, Vestergaard & Jørgensen 2024). Sortsblandinger kan være et effektivt agronomisk verktøy i økologisk landbruk. Det trengs imidlertid utprøving av blandinger i flere år og i flere områder for å vurdere hvilke sorter som passer best (og i hvilken andel) under norske forhold. Sortsblandinger er imidlertid ikke aktuelt ved dyrking av høstvetete til mat. Utprøving av sortsblandinger burde være inkludert i andre sortsforsøk for å gi mer kunnskap og større muligheter til å redusere bruk av kjemiske soppmidler i Norge. Dette vil også gi mulighet til å dyrke sorter som er mottakelige mot enkelte sopp-sjukdommer uten å øke bruk av kjemiske midler.

Referanser

Grieu C. et al. (2024). Utprøving av sortsblandinger i bygg i konvensjonelt og økologisk landbruk. Jord- og Plantekultur 2024 – Forsøk i korn, olje- og belgvekster, engfrøavl og potet 2023.NIBIO Bok 10(2) 2024

Kristoffersen R. et al. (2020). Control of Septoria tritici blotch by winter wheat cultivar mixtures: Meta-analysis of 19 years of cultivar trials. Field Crops Research (249)

Thorkildsen M. & Abrahamsen U. (2024). Verdiprøving i korn 2023. Jord- og Plantekultur 2024 – Forsøk i korn, olje- og belgvekster, engfrøavl og potet 2023.NIBIO Bok 10(2) 2024

Vestergaard N. F. & Jørgensen L. N. (2024). Variety mixtures of winter wheat: a general status and national case study. Journal of Plant Diseases and Protection 131: 1127-1136