

Sammenligning av risikomodeller for bladfleksjukdommer i vårhvete

Andrea Ficke¹ & Chloé Grieu²

¹NIBIO Plantehelse, ²NIBIO Korn og frøvekster

Andrea Ficke@nibio.no

Innledning

Bladflekksjukdommer (hvetebladprikk, hveteaksprikk og hvetebrunfleck) kan føre til betydelig reduksjon i både avlingsmengde og kvalitet i hvete. De tre sjukdommene overlever på planterester i jord mellom vekstsesongene. Hveteaksprikk og hvetebrunfleck kan i tillegg overføres med smittet såkorn til småplanter. Vekstskifte, pløying og bruk av frisk såvare er derfor viktige forebyggende tiltak for å redusere angrepsrisiko. Valg av sorter som er mindre mottakelig for bladfleksjukdommer er et annet avgjørende tiltak for å redusere sjukdomsangrep og sikre god avling.

Bladflekksjukdommer er svært klimaavhengige og temperatur og fuktighet har stor betydning for utvikling av symptomer og spredning av sjukdommene i åkeren. Det kan derfor være behov for akutte tiltak med soppbekjempingsmiddel til tross for alle forebyggende tiltak. De fleste tilgjengelige soppbekjempingsmidlene mot bladfleksjukdommer har forebyggende effekt og for å sikre en best mulig effekt må en behandle før angrepet har begynt og symptomer spredd seg. Det er dermed viktig å utvikle og bruke risikomodeller som kan varsle om sjukdomsangrep, og gi råd om soppbekjempingsbehov før symptomene har spredd seg i åkeren.

To slike varslingsmodeller mot bladfleksjukdommer i hvete er tilgjengelige for kornprodusenter på VIPS sin nettside (<https://www.vips-landbruk.no/>). VIPS-modellen «bladfleksjukdommer i vårhvete» tar hensyn til sortsresistens, jordarbeiding (pløying/ ikke pløying), forgrøde (hvete/ikke hvete), såtid, beregnet utviklingsstadium, værforhold bakover i tid, og værprognosen fire dager fremover. Ut ifra dette beregner modellen forventet sjukdomsutvikling, og det sammenlignes med en terskelverdi. Denne VIPS-modellen varsler om sprøytebehov når terskelen for økonomisk tap er nådd. En kan tåle en del angrep i åkeren spesielt hvis angrepet starter sent i sesongen når plantene

allerede er vel utviklet. Bladflekksjukdoms-modellen tar utgangspunkt i at det vil være lønnsomt å behandle når sjukdomsutviklingen har overskredet sprøyteterskelen. Lønnsomheten for bruk av soppbekjempingsmidler kan derimot variere fra åker til åker og må vurderes av dyrkeren avhengig av avlingspotensial og kostnader ved behandling. Denne VIPS-modellen har vært i bruk siden år 2001 og vi har referert til den som «VIPS 2001».

En annen risikomodell er basert bare på antall timer med høy fuktighet, og har vært tilgjengelig på VIPS-nettsidene siden 2020. Denne fuktmodellen er utviklet av SEGES i Danmark for å vurdere risiko for angrep av bladfleksjukdommer i både hvete og bygg. Fuktmodellen tar hensyn til antall timer med høy fuktighet, og beregnet utviklingsstadium. Fuktmodellen starter risikovurdering ved utviklingsstadium 32 (begynnende strekning) og viser når antall sammenhengende fuktige timer passerer 20 timer. Det er mulig å justere terskelverdien for antall fuktige timer for å ta hensyn til resistensnivå av sort eller redusert smittepress pga. vekstskifte eller pløying.

Disse to modellene gir ikke forslag om preparater eller doser, men dersom det allerede er behandlet en gang tidligere, tar modellene hensyn til dette ved å sette en karenperiode på 10 dager etter sprøyting, slik at det ikke blir varslet sprøyting i denne tidsperioden.

En tredje modell har vært inkludert i feltforsøk i 2022 og vil bli tilgjengelig via VIPS-nettsidene i vekstsesongen 2023. Denne modellen er utviklet av NIBIO for å vurdere risiko for angrep av hveteaksprikk i hvete basert på fukt og temperatur ved busking og ved holkstadiet. Utviklingsstadiet blir automatisk estimert når man setter inn sådato. Risikovurderingen avsluttes først etter holkstadiet, og det anbefales soppbekjemping når angrepsrisikoen er høy, dvs. når klimaforholdene for angrep er gunstige både gjennom buskings- og holkstadiet.

Fuktmodellen og hveteaksprikkmodellen tar ikke hensyn til sortsresistens, forgrøde eller jordarbeiding. Disse er viktige parametere i en integrert plantevern strategi i tillegg til varsling fra modeller, og må vurderes av hver enkelt dyrker eller rådgiver.

Modeller bør treffe best mulig både når de viser at det er behov for behandling, og når de viser at det ikke er behov for behandling. Testing av modeller i feltforsøk er dermed viktig for å sikre at de vurderer sjukdomsrisiko så riktig som mulig under norske forhold. Når en modell treffer riktig, betyr det at sprøyteanbefalingen fører til at sjukdommen ble redusert, og at sprøyting øker lønnsomheten sammenlignet med ubehandlet ledd. Hvis modellen ikke anbefaler sprøyting, så skal det ikke være reduksjon i lønnsomheten sammenlignet med ledd som er sprøytet. Denne artikkelen presenterer resultatene fra utprøving av ulike sjukdomsmodeller i vårhvete i perioden 2020-2022.

Forsøksplan

Tre forsøk ble anlagt i etablerte vårhveteåkere hos NLR Øst (Østfold og Romerike), og NLR Innlandet (Hedmark) i perioden 2020-2022. Ett forsøk ble anlagt i tillegg i Buskerud hos NLR Østafjells i 2020. Tre referanse-soppbehandlinger (ledd 2-4), og flere risikomodeller for bladfleksjukdommer (ledd 5-8) ble sammenlignet med ubehandlet ledd

(ledd 1). Referanse-behandlingene ble sprøytet etter ett standard sprøyteoppsett, og sprøytebehov ble ikke vurdert. Referanseleddene ble behandlet etter bestemte tidspunkter uansett risiko for soppangrep (tabell 1).

I 2020 ble det prøvd 2 varslingsmodeller: «VIPS 2001» og «Fuktmodell i bladfleksjukdommer i hvete». De samme to modellene ble prøvd i 2021. I tillegg ble fuktmodellen prøvd med 22 timer fuktighet i bestandet i stedet for de anbefalte 20 timer med fuktighet som sprøyteterskel. I 2022 ble fuktmodellen prøvd med 20 og 24 timer fuktighet som sprøyteterskel. Det ble også prøvd en ny modell mot hveteaksprikk, i tillegg til VIPS 2001 modellen, «hveteaksprikkmodellen». Den nye hveteaksprikkmodellen er ikke tilgjengelig på VIPS-nettsidene per i dag, men via testvips-nettsiden. Antall av sprøytinger og doser brukt i leddene behandlet etter varslinger ble justert etter varsel fra modellen.

Forsøkene ble anlagt i ulike vårhvetesorter, og hadde ulike forgrøder (tabell 2). Det var et ønske om å ha med ulike sorter med forskjellige resistensnivå mot bladfleksjukdommer i denne forsøksserien. Forsøkene ble gjødslet og behandlet mot ugras og skadedyr som åkeren rundt. Bladfleksjukdommer ble notert ved BBCH 70-75 (tidlig melkemingning). For å beregne netto inntekt har vi brukt basispris

Tabell 1. Forsøksbehandlinger i 2020, 2021 og 2022

Tidspunkt	2020	2021	2022
Ubehandlet	Ubehandlet	Ubehandlet	Ubehandlet
BBCH 37-39	Delaro, 100 ml/daa	Delaro, 100 ml/daa	Delaro, 100 ml/daa
BBCH 51-55	Delaro, 100 ml/daa	Delaro, 100 ml/daa	Delaro, 100 ml/daa
BBCH 37-39 + BBCH 65	Delaro, 50 ml/daa + Siltra Xpro, 37 ml/daa	Delaro, 50 ml/daa + Siltra Xpro, 37 ml/daa	Delaro, 50 ml/daa + Siltra Xpro 37 ml/daa
Fuktmodell, 20 timer	som ledd 2, 3 eller 4	som ledd 2, 3 eller 4	som ledd 2, 3 eller 4
Fuktmodell, 22 eller 24 timer	-	som ledd 2, 3 eller 4	som ledd 2, 3 eller 4
VIPS 2001	som ledd 2, 3 eller 4	som ledd 2, 3 eller 4	som ledd 2, 3 eller 4
Hveteaksprikkmodell	-	-	som ledd 2, 3 eller 4

Tabell 2. Sorter og forgrøde i enkelte forsøk i perioden 2020-2022

Sted	2020			2021			2022		
	Felt	Sort	Forgrøde	Felt	Sort	Forgrøde	Felt	Sort	Forgrøde
Østfold	1	Mirakel	Vårhvete	1	Betong	høstraps	1	Caress	vårhvete
Romerike	2	Zebra	Vårhvete	2	Bjarne	havre	2	Helmi	havre
Buskerud	3	Zebra	Vårbygg						
Hedmark	4	Mirakel	Høsthvete	3	Betong	vårbygg	3	Betong	vårbygg

for fôrhvete i 2022/2023 (418 øre/kg), leiepris for sprøyting på 40 NOK/daa, og en pris per standard fungicidbehandling på 67 kr/daa.

Effekt av de ulike behandlingene på avling, netto inntekt og inntektsøkning ble testet med enveis ANOVA ved signifikansnivå på 0,05 (95 % sikkerhet).

Resultater

I 2020 og 2021 varierte sjukdomsangrep sterkt mellom de ulike feltene (tabell 3a og b). Mens bladfleksjukdommer i 2020 i felt 1 (Østfold) og felt 3 (Buskerud) var hhv. 20 og 18 %, var det ingen angrep i felt 2 (Romerike) og relativt lite angrep i ubehandlet ledd i felt 4 (Hedmark) med 7 % angrep (tabell 3a). Det var en sikker effekt av soppmiddelsprøyting på sjukdomsangrep i felt 3, både for full dose av Delaro sprøytet tidlig (ledd 2), seint (ledd 3) og halv dose sprøytet tidlig og seint (ledd 4) (tabell 3a). Fuktmodellen (ledd 5) og VIPS 2001-modellen (ledd 6) viste ikke høy risiko for angrep og ble ikke sprøytet. Avling, nettoinntekt og inntektsøkning var signifikant høyere når det ble sprøytet seint med Delaro full dose (ledd 3), mens de andre sprøytingene ikke førte til signifikant økning sammenlignet med usprøytet ledd (ledd 1, 5 og 6) i felt 3 (tabell 3a).

I 2021 var angrep av bladfleksjukdommer mye høyere i ubehandlet ledd i felt 2 (Romerike) med 70 % angrep, enn i felt 1 (Østfold) og felt 3 (Hedmark), hvor sjukdomsangrep var hhv. 10 og 8,7 % i ubehandlet ledd (tabell 3b). For felt 1 i 2021, varslet både fuktmodeller og VIPS 2001-modellen angrep, og leddene ble sprøytet en gang med full dose (tabell 3b). Sprøyting med soppmidler hadde en signifikant reduserende effekt på sjukdomsangrep i felt 1, uansett når feltet ble behandlet (tabell 3b). Reduksjon i sjukdomsangrep førte generelt ikke til signifikant høyere avling, netto inntekt eller inntektsøkning for noen av behandlingene (tabell 3b). I felt 2, ble ledd 5, 6 og 7 sprøytet to ganger med full dose etter varsling. I dette feltet var behandling etter fuktmodellen den mest effektive til å redusere sjukdomsangrep, mens de andre behandlingene også reduserte angrep betydelig sammenlignet med ubehandlet ledd (tabell 3b). Alle sprøytinger førte til økt avling, netto inntekt og signifikant inntektsøkning i forhold til ubehandlet ledd (tabell 3b). I felt 3 i 2021 viste fuktmodellene ingen økt risiko for sjukdomsangrep, og ledd 5 og 6 ble ikke sprøytet (tabell 3b). På grunn av feil sprøyting, har vi ikke tatt med resultater fra ledd 7, VIPS 2001-modellen. Soppmiddelsprøyting i ledd

2, 3 og 4 hadde ingen signifikant effekt hverken på sjukdomsangrep, avling, nettoinntekt eller inntektsøkning sammenlignet med ubehandlet ledd (tabell 3b).

I 2022 var angrep av bladfleksjukdommer lavt i alle feltene og varierte mellom 0 og 3,7 % (tabell 3c). I felt 1 ble ledd 2, 3 og 4 sprøytet etter standard oppsett og ledd 5, 6 og 8 etter varsling av fuktmodellene og VIPS 2001-modellen, mens den nye hveteaks-prikkmodellen ikke viste noen økt risiko for sjukdomsangrep og ble dermed ikke sprøytet (tabell 3c). Det var en signifikant effekt av sprøytinger etter standard oppsett (ledd 2, 3 og 4), men ikke etter modell-varsling (ledd 5 og 6) (tabell 3c). Ingen av behandlingene førte til sikker økning av avling, netto inntekt eller inntektsøkning (tabell 3c). I felt 2 i 2022 ble ledd 2, 3 og 4 sprøytet etter standard oppsett, mens ledd 5, 6, 7 og 8 ble sprøytet en gang med full dose etter varsling. Sprøyting hadde ikke en sikker effekt på avling, netto inntekt eller inntektsøkning (tabell 3c). I felt 3 varslet fuktmodellene og hveteaksprikk-modellen om økt sjukdomsrisiko og ble sprøytet en gang med full dose, mens VIPS 2001 varslet to ganger og ble sprøytet to ganger med halv dose (tabell 3c). Ingen av sprøytinger hadde en effekt på sjukdomsangrep, avling, netto inntekt eller inntektsøkning (tabell 3c).

Når man ser på sammendrag av effekten av de ulike behandlingene på sjukdomsangrep over tre år på 3 til 4 steder, ser man at sprøytinger etter standardoppsettet (ledd 2, 3 og 4) og etter varsling fra fuktmodellen med 24 fuktige timer som sprøyteterskel (ledd 6), ga sikker reduksjon i angrep. Sjukdomsreduksjon var ikke signifikant etter varsel fra fuktmodellen med 20 eller 22 timer som sprøyteterskel, eller VIPS 2001-modellen (tabell 4). Avling, netto inntekt og inntektsøkning var generelt ikke signifikant påvirket av sprøytingene uansett tidspunkt, dose eller antall. Hvis vi går ut ifra at en god modell skal føre til større avling med færre, lik eller flere anbefalte behandlinger enn referanse-sprøyting for samme felt (tabell 5), så fungerte fuktmodellen (20 timer) godt i tre av ti felt (30 %), fuktmodellen (22 timer) og hveteaksprikkmodellen i ett av tre felt (33 %), VIPS 2001-modellen i ett av ni felt (11 %) og fuktmodellen (24 timer) i ingen av feltene den ble testet.

Tabell 3a. Antall sprøyting, dose, angrep av bladflekkjukdommer, avling, netto inntekt og inntektsøkning med ulike behandlinger i 4 forsøk i Sør-Øst Norge i 2020. Ulike bokstaver betyr signifikante forskjeller mellom leddene

Felt	Ledd	Tidspunkt	Antall sprøyting	Dose	Bladflekkjukdommer (%)	Avling (kg/daa) ¹	Netto Inntekt (NOK/daa), førhvete	Inntektsøkning med behandling (%)
1	1	Ubehandlet	0	0	20,0	480 ^a	2008	0
	2	BBCH 37-39	1	1	11,5	524 ^{ab}	2082	3,7
	3	BBCH 51-55	1	1	6,5	564 ^{ab}	2250	12,1
	4	BBCH 37-39 +65	2	2x 0,5	8,5	523 ^{ab}	2038	1,5
	5	Fuktmodell, 20t	1	1	3,0	583 ^b	2330	16,0
	6	VIPS 2001	0	0	15,0	483 ^a	2019	0,6
		P- verdi			0,07	0,028	0,081	0,079
2	1	Ubehandlet	0	0	0	482	2016	0
	2	BBCH 37-39	1	1	0	508	2015	0
	3	BBCH 51-55	1	1	0	518	2057	2,1
	4	BBCH 37-39 +65	2	2x 0,5	0	506	1968	-2,3
	5	Fuktmodell, 20t	1	1	0	495	1960	-2,7
	6	VIPS 2001	1	1	0	485	1922	-4,7
		P- verdi			-	0,882	0,937	0,911
3	1	Ubehandlet	0	0	18,0 ^a	605 ^a	2529 ^a	0 ^a
	2	BBCH 37-39	1	1	8,0 ^b	688 ^{ab}	2768 ^{ab}	9,5 ^{ab}
	3	BBCH 51-55	1	1	9,0 ^b	709 ^b	2858 ^b	13,0 ^b
	4	BBCH 37-39 +65	2	2x 0,5	9,5 ^b	662 ^{ab}	2618 ^{ab}	3,5 ^a
	5	Fuktmodell, 20t	0	0	17,0 ^a	600 ^a	2506 ^a	-0,9 ^a
	6	VIPS 2001	0	0	17,0 ^a	613 ^a	2563 ^a	1,3 ^a
		P- verdi			0,02	0,006	0,029	0,019
4	1	Ubehandlet	0	0	7,5	358	1495	0
	2	BBCH 37-39	1	1	2,0	447	1760	17,7
	3	BBCH 51-55	1	1	2,0	418	1640	9,7
	4	BBCH 37-39 +65	2	2x 0,5	2,0	416	1594	6,6
	5	Fuktmodell, 20t	0	0	5,0	410	1712	14,6
	6	VIPS 2001	0	0	3,5	360	1507	0,7
		P- verdi			0,07	0,848	0,95	0,938

¹Ulike bokstaver betyr signifikante forskjeller mellom leddene

Tabell 3b. Antall sprøyting, dose, angrep av bladfleksjukdommer, avling, netto inntekt og inntektsøkning med ulike behandlinger i 3 forsøk i Sør-Øst Norge i 2021. Ulike bokstaver betyr signifikante forskjeller mellom leddene

Felt	Ledd	Tidspunkt	Antall sprøyting	Dose	Bladfleksjukdommer (%)	Avling (kg/daa)	Netto inntekt (NOK/daa), førhvete	Inntektsøkning med behandling (%)
1	1	Ubehandlet	0	0	10,0 ^a	688	2876	0
	2	BBCH 37-39	1	1	3,3 ^b	720	2903	0,9
	3	BBCH 51-55	1	1	2,7 ^b	712	2870	-0,2
	4	BBCH 37-39 +65	2	2x 0,5	3,0 ^b	730	2904	1,0
	5	Fuktmodell, 20t	1	1	2,0 ^b	706	2844	-1,1
	6	Fuktmodell, 22t	1	1	2,3 ^b	701	2826	-1,7
	7	VIPS 2001	1	1	2,0 ^b	711	2865	-0,4
	P- verdi				<0,001	0,178	0,825	0,78
2	1	Ubehandlet	0	0	70,0 ^a	432 ^a	1805 ^a	0 ^a
	2	BBCH 37-39	1	1	23,3 ^b	632 ^b	2534 ^b	40,4 ^b
	3	BBCH 51-55	1	1	25,0 ^b	609 ^b	2438 ^b	35,1 ^b
	4	BBCH 37-39 +65	2	2x 0,5	20,0 ^b	637 ^b	2517 ^b	39,4 ^b
	5	Fuktmodell, 20t	2	2x 1*	13,3 ^c	639 ^b	2456 ^b	36,0 ^b
	6	Fuktmodell, 22t	2	2x 1*	18,3 ^b	630 ^b	2421 ^b	34,1 ^b
	7	VIPS 2001	2	2x 1*	16,7 ^b	634 ^b	2437 ^b	35,0 ^b
	P- verdi				<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
3	1	Ubehandlet	0	0	8,7	593	2478	0
	2	BBCH 37-39	1	1	0,3	640	2566	3,6
	3	BBCH 51-55	1	1	4,3	535	2128	-14,1
	4	BBCH 37-39 +65	2	2x 0,5	0	652	2577	4,0
	5	Fuktmodell, 20t	0	0	10,0	645	2698	8,9
	6	Fuktmodell, 22t	0	0	6,7	631	2639	6,5
	P- verdi				0,101	0,502	0,471	0,348

*To ganger full dose, istedenfor halv dose ved andre behandlingstidspunkt

Tabell 3c. Antall sprøyting, dose, angrep av bladfleksjukdommer, avling, netto inntekt og inntektsøkning med ulike behandlinger i 3 forsøk i Sør-Øst Norge i 2022. Ulike bokstaver betyr signifikante forskjeller mellom leddene

Felt	Ledd	Tidspunkt	Antall sprøyting	Dose	Bladfleksjukdommer (%)	Avling (kg/daa)	Netto inntekt (NOK/daa), førhvete	Inntektsøkning med behandling (%)
1*	1	Ubehandlet	0	0	2,31 ^a	522	2506	0
	2	BBCH 37-39	1	1	0 ^b	613	2833	12,4
	3	BBCH 51-55	1	1	0,7 ^b	589	2722	7,9
	4	BBCH 37-39 +65	2	2x 0,5	0,3 ^b	616	2808	11,2
	5	Fuktmodell, 20t	1	1	2,7 ^a	559	2578	2,2
	6	Fuktmodell, 24t	1	1	2,3 ^a	570	2627	4,2
	7	Hveteaksprikkmodell	0	0	2,7 ^a	568	2728	8,9
	8	VIPS 2001	1	1	0,3 ^b	601	2776	10,1
	P- verdi				<0,001	0,219	0,512	0,534
2	1	Ubehandlet	0	0	3,7	842 ^a	3521	0
	2	BBCH 37-39	1	1	5,3	918 ^b	3730	5,9
	3	BBCH 51-55	1	1	4,7	894 ^b	3629	3,1
	4	BBCH 37-39 +65	2	2x 0,5	4,0	912 ^b	3664	4,0
	5	Fuktmodell, 20t	1	1	3,7	894 ^b	3631	3,1
	6	Fuktmodell, 24t	1	1	3,0	921 ^b	3743	6,3
	7	Hveteaksprikkmodell	1	1	3,7	915 ^b	3719	5,6
	8	VIPS 2001	1	1	3,0	910 ^b	3696	5,0
	P- verdi				0,465	0,028	0,254	0,241
3	1	Ubehandlet	0	0	0	683	2855	0
	2	BBCH 37-39	1	1	0	686	2760	-3,3
	3	BBCH 51-55	1	1	0	721	2906	1,8
	4	BBCH 37-39 +65	2	2x 0,5	0	697	2765	-3,2
	5	Fuktmodell, 20t	1	1	0	715	2881	0,9
	6	Fuktmodell, 24t	1	1	0	729	2941	3,0
	7	Hveteaksprikkmodell	1	1	0	742	2995	4,9
	8	VIPS 2001	2	2x 0,5	0	749	2983	4,5
	P- verdi				-	0,342	0,535	0,518

*Registrering av bladfleksjukdommer ved BBCH 65 i dette felt

Tabell 4. Sammenheng av angrep av bladfleksjukdommer, avling, netto inntekt og inntektsøkning med ulike behandlinger fra 10 felt mellom 2020 og 2022. Ulike bokstaver betyr signifikante forskjeller mellom leddene

Ledd	Tidspunkt	Antall ruter (n)	Antall sprøyting	Dose	Bladfleksjukdommer (%)	Avling (kg/daa)	Netto Inntekt (NOK/daa), førhvete	Inntektsøkning med behandling (%)
1	Ubehandlet	25	0	0	14,4 ^a	582	2431	0
2	BBCH 37-39	25	1	1	5,6 ^b	651	2613	9,8
3	BBCH 51-55	26	1	1	5,7 ^b	638	2561	6,7
4	BBCH 37-39 +65	26	2	2x 0,5	4,7 ^b	652	2577	7,2
5	Fuktmodell, 20t	26	0-2	0,5-1	5,6 ^b	640	2586	8,3
6	Fuktmodell, 22t	9	0-2	0,5-1	9,1 ^{ab}	654	2629	14,2
6	Fuktmodell, 24	9	0-2	0,5-1	1,8 ^b	740	2986	4,5
7	Hveteaksprikk	9	0-2	0,5-1	2,1 ^b	742	3030	6,5
7/8	VIPS 2001	23	0-2	0,5-1	6,0 ^{ab}	639	2573	7,4
P- verdi					0,013	0,081	0,167	0,173

Tabell 5. Vurderingskriterier for modelltesting (etter Niels Matzen, Aarhus Universitet). Modellen kan kategoriseres som bra (grønt), ok (gult), og ikke god nok (rødt)

Antall behandlinger sammenlignet med referanse ledd	Større avling	Tilsvarende avling	Lavere avling
Færre	Bra	Bra	Ikke god nok
Lik	Bra	Ok	Ikke god nok
Flere	Bra	Ikke god nok	Ikke god nok

Diskusjon

Risikomodeller skal hjelpe korndyrkere til bedre å kunne vurdere behov for sprøytemidler mot soppjukdommer. Målet er å få økt inntekt, med minst mulig innsatsfaktorer, ressursbruk og kostnader. Forsøksserien som vi har presentert her viser at de fleste sprøytinger reduserte bladfleksjukdommer uansett tidspunkt for behandling. Det viser seg også at sjukdomsreduksjon ikke alltid fører til sikker avlingsøkning og dermed videre til økt inntekt. Bare i felt hvor sjukdomsangrep var på eller over 18 %, så vi en sikker effekt av sprøyting på soppjukdommer og avling. I ett felt i 2020 og ett felt i 2022 så vi imidlertid også en sikker effekt av sprøyting på avling, uten at behandlingene hadde en sikker effekt på angrep av bladfleksjukdommer. Behandlingene førte ikke til sikker inntektsøkning i disse feltene. Det kan være mange andre avlingsreducerende faktorer ved siden av angrep av bladfleksjukdommer, f.eks. gulrust, akfusariose, tørkestress eller ugras. Disse faktorene har vi ikke tatt med i våre analyser, men de må tas med i vurderingen av rådgivere og dyrkere. Forsøk med små ruter kan ikke gjenspeile hvor mye bruk av risikomodeller hadde økt inntekten på en kommersiell/ordinær åker, men det gir oss

en indikasjon på hvordan den fungerer i praksis. Fuktmodellen (20 timer) fungerte bedre enn VIPS 2001-modellen i de 9-10 forsøk vi har testet de i. Fuktmodellen (22 timer) og hveteaksprikkmodellen ble bare testet i ett år, men de har også truffet ganske bra (33 %).

Vi trenger flere år med forsøk som inkluderer sorter med ulike resistensnivå og felt med ulike smittenivåer for å bedre kunne vurdere hvor bra modellene fungerer og hvilken effekt soppmiddelsprøyting faktisk har på avling og netto inntekt. Det hadde vært ønskelig å kunne kombinere risikovurdering for flere skadegjørere samtidig i en modell for å ta hensyn til flere biologiske faktorer som reduserer avling, men da må vi først sikre oss at modellene fungerer bra for de enkelte faktorene. Alle modellene vil til syvende og sist være beslutningsstøtteverktøy som skal kunne gi råd om noen av de viktige faktorene i den komplekse sammenhengen mellom plante helse, avlingsmengde og kvalitet. Om bruk av en modell er lønnsomt henger da også sammen med forventet avlingspotensial, valg av middel og dose, og varierende priser og kostnader.