

Behandling mot soppsjukdommer i vårhvete etter VIPS-varsel

Unni Abrahamsen

NIBIO Korn og frøvekster, Apelsvoll

unni.abrahamsen@nibio.no

Innledning

Utvikling av de viktige bladfleksjukdommene i hvete, hveteaksprikk, hvetebladprikk og hvetebrunflekk, er svært klimaavhengige. Temperatur og hyppigheten av regn er av stor betydning for sjukdomsutvikling. For å sikre en best mulig bekjempelse av sjukdommene må en vanligvis behandle før en ser tydelige symptomer på angrep. Det viktigste hjelpemidlet rådgivere og kornprodusenter har i vurderingen av bekjempingsbehov er VIPS (www.vips-landbruk.no). I modellen i VIPS tas det hensyn til sortsresistens, jordarbeiding, forgrøde (hvete/ikke hvete), såtid, beregnet utviklingsstadium, værforhold som har vært og prognosen fire dager framover. Ut i fra dette beregner modellen forventet sjukdomsutvikling, og den sammenliknes hver dag med en terskelverdi, som øker fra dag til dag. VIPS-varslene bygger på en skadeterskel for sjukdommene, det vil si at en tåler noe angrep av sjukdommene før det vil være lønnsomt å bekjempe. Jo seinere angrepet kommer, jo større angrep regnes det med at det tåles - fordi avlingstapet normalt blir mindre når angrepet kommer seint. Sjukdomsutvikling og terskelverdi vises som kurver i et diagram i VIPS. Hvis den beregna sjukdomsverdien er større enn terskelverdien (VIPS-varsel) bør behandling med et soppmiddel vurderes. Terskelverdien er et uttrykk for om det økonomisk vil lønne seg å sprøyte og er beregnet på grunnlag av avlingstap forårsaket av sjukdomsangrep og gjennomsnittlige sprøytekostnader (preparat, arbeid og nedkjøring).

Det er viktig at beregningen i VIPS-modellen treffer best mulig, både når den viser at det ikke er behov for behandling og når det er behov. Når en i VIPS får «varsel» om behov for behandling skal det være til det mest mulig lønnsomme stadiet å behandle på. En modell kan ikke ta hensyn til værprognoser lang tid

framover. Det kan alltid komme værforhold (f.eks. tørke) som gjør at et varsel i ettertid viser seg ikke å være optimalt. Men det er viktig at det hjelpemidlet som en har, treffer så godt som mulig ut fra forutsetningene på beregningstidspunktet.

VIPS gir ikke forslag til preparat eller dose som bør velges, men dersom det allerede er behandlet én gang, så tar modellen hensyn til dette ved beregning av om det er behov for ytterligere behandling. Beregningen tar da hensyn til dose og virkningsgrad av middel som er brukt første gang.

I 2012 ble det satt i gang en forsøksserie med behandling etter VIPS-varsel. Forsøkene inkluderer også behandling både før og etter at VIPS viser behandlingsbehov. Formålet er å teste om VIPS-varselet kommer til «riktig» tidspunkt, eller om det ville være mer optimalt å behandle tidligere eller seinere. Det er også ønskelig å få kunnskap om betydning av dose når VIPS-varselet kommer tidlig i sesongen. Alle mulige alternativer er imidlertid ikke mulig å teste i forsøk. For å teste om varselet er riktig, blir det satt inn en behandling seinest ved BBCH 45, selv om det ikke blir gitt varsel. Likeså blir det behandlet ved blomstring hvis det ikke er kommet varsel tidligere.

Forsøksplanen er vist i tabell 1. Tabellen viser at i tillegg til ubehandlet, blir det behandlet med Delaro (protiokonazol + trifloksystrobin) + Bumper (propikonazol) i to ulike doseringer på et tidlig stadium enten etter VIPS-varsel eller seinest ved BBCH 45 dersom det ikke kommer noe varsel. Full dose av Delaro/Bumper-blandingen er satt til 50 + 25 ml/daa i forsøkene. Deretter blir det behandlet med Aviator Xpro (protiokonazol + bixafen) + Proline (protiokonazol) i tre ulike doseringer på tre tidspunkt (avhengig av dosen ved første behandling) enten ut fra VIPS-varsel

Tabell 1. Forsøksplan for forsøkene med behandling av vårhvete etter VIPS-varsel

1. behandlings-tidspunkt Tidlig VIPS-varsel, seinest ved BBCH 45 ¹⁾	2. behandlings-tidspunkt Første VIPS-varsel etter BBCH 49, seinest BBCH 63-65	3. behandlings-tidspunkt VIPS-varsel etter 1/2 dose tidlig, seinest BBCH 63-65	4. behandlings-tidspunkt VIPS-varsel etter ¾ dose tidlig, seinest BBCH 63-65
Ubehandlet	Ubehandlet ½ Aviator Xpro + Proline ¾ Aviator Xpro + Proline 1/1 Aviator Xpro + Proline		
½ dose Delaro + Bumper		Ubehandlet ½ Aviator Xpro + Proline ¾ Aviator Xpro + Proline 1/1 Aviator Xpro + Proline	
¾ dose Delaro + Bumper			Ubehandlet ½ Aviator Xpro + Proline ¾ Aviator Xpro + Proline 1/1 Aviator Xpro + Proline

¹⁾ Dersom det ikke kommer VIPS-varsel tidlig, behandles det ved BBCH 45

eller seinest ved BBCH 63-65. Full dose av Aviator Xpro/Proline -blandingen er satt til 80 + 20 ml/daa i forsøkene.

Forsøkene ble i 2012 - 2015 behandlet med Stereo ved den tidlige behandlingen, og med en blanding av Proline og Delaro ved behandling etter skyting. Full dose av Proline/Delaro-blandingen ble satt til 50 + 50 ml/daa i forsøkene.

Resultater 2016

Det ble utført 6 forsøksfelt i denne serien i 2016 (tabell 2). Alle feltene ble sådd i mai. Feltene ble anlagt i de tre vårhvetesortene som er størst i markedet. En oppnådde store avlinger i alle feltene.

En varm, tørr periode fra slutten av mai til rundt midten av juni, førte til at VIPS-modellen beregnet at utviklingen av bladfleksjukdommer var svært langsom på forsommeren i 2016. Kun for Bjarne ved hvete etter hvete og redusert jordarbeiding beregnet modellen at det i en del områder var behov for behandling i juni dette året. Det ble ikke beregnet at det var behov for behandling mot bladfleksjukdommer i noen av forsøksfeltene, da alle feltene hadde annet enn hvete som forgrøde. Den tidlige behandlingen i forsøkene ble derfor utført ved BBCH 45, begynnende skyting, for å kontrollere om det hadde vært behov for en tidlig behandling.

Det ble beregnet behov for behandling i alle feltene i midten av juli (tabell 3), omtrent ved siste frist for behandling. Feltene ble behandlet rundt BBCH 63, begynnende blomstring. I noen av feltene var det litt før «VIPS-varsel». I første del av august kom det en del regn på Østlandet, og forholdene for videre utvikling av bladfleksjukdommer var «gode».

I tillegg til at sortene har ulik mottakelighet for bladfleksjukdommer, er mottakeligheten for gulrust forskjellig. Bjarne kan få svært sterke angrep, Zebra middels angrep og i Mirakel har så langt ikke vært mottakelig for de rasene som har vært i Norge. Modellen i VIPS som beregner behov for soppbekjempelse i vårhvete, tar bare hensyn til risiko for utvikling av angrep av bladfleksjukdommer. Gulrust kan imidlertid gi større avlingstap enn bladfleksjukdommene.

Det ble registrert beskjedne angrep av gulrust i feltet i Østfold på forsøksledd som ikke ble behandlet, og i ledd som bare ble behandlet ved blomstring. Notatene ble gjort ved blomstring. I feltene i Hedmark og Vestfold var det gulrust i slutten av sesongen (melkemodning) i det ubehandlede leddet.

I feltet på Romerike ble det notert angrep av gulrust på de ubehandlede rutene ved blomstring. Ved notatene som ble gjort ved BBCH 75 (melkemodent), var bladene på disse rutene så inntørket, at det var

Tabell 2. Noen opplysninger om feltene i 2016

	Såtid	Sort	Forgrøde	Avling, og meravling kg/daa			
				Ube-handl.	Tidlig behandl.*	Behandl. etter BBCH 49**	Delaro/Bumper tidl. + behandl. etter BBCH 49***
Apelsvoll	8/5	Mirakel	Havre	626	+ 61	+ 45	+ 75
Østfold ¹⁾	10/5	Zebra	Erter	632	+ 13	+ 0	+ 51
Romerike ¹⁾	10/5	Bjarne	Bygg	428	+ 230	+ 171	+ 317
Hedmark ²⁾	12/5	Bjarne	Bygg	607	+ 27	+ 69	+ 66
Buskerud ³⁾	10/5	Bjarne	Gras	526	+ 71	+ 132	+ 168
Vestfold ⁴⁾	10/5	Zebra	Frøeng	547	+ 83	+ 83	+ 99

* Gjennomsnitt av ½ og ¾ dose Delaro/Bumper

** Gjennomsnitt av ½, ¾ og 1/1 dose Proline/Aviator Xpro

*** se tekst

¹⁾ NLR Øst

²⁾ NLR Innlandet

³⁾ NLR Østfjells

⁴⁾ NLR Viken

Tabell 3. VIPS-varsel, bekjempingstidspunkter og utviklingsstadier i de 6 forsøksfeltene i 2016

	VIPS-varsel dato			Behandlingstidspunkt (BBCH i parentes)			
	Ube-handlet	Etter ½ dose Delaro/Bumper	Etter ¾ dose Delaro/Bumper	Tidlig behandl.	Uten tidligere behandl.	Etter ½ dose Delaro/Bumper	Etter ¾ dose Delaro/Bumper
Apelsvoll	14/7	Ikke behov for ny behandl.		28/6 (45)	12/7 (63)	12/7	12/7
Østfold	13/7	Ikke behov for ny behandl.		28/6	12/7	12/7	12/7
Romerike	11/7	Ikke behov for ny behandl.		28/6	12/7	12/7	12/7
Hedmark	14/7	Ikke behov for ny behandl.		23/6	12/7	12/7	12/7
Buskerud	9/7	Ikke behov for ny behandl.		29/6	15/7	15/7	15/7
Vestfold	14/7	Ikke behov for ny behandl.		27/6	12/7	12/7	12/7

vanskelig å skille hva som skyldtes gulrust og bladflekkssjukdommer. Angrepene hadde også utviklet seg på ledd som bare hadde fått behandling tidlig, og ingen videre oppfølging. Likeså skjedde det en utvikling på ledd som ikke hadde fått den tidlige behandlingen, det vil si der allerede var et angrep ved den seine behandlingen. Da hadde tydeligvis den seine behandlingen ikke tilstrekkelig god effekt. I dette feltet er det vanskelig å vite hvor mye av meravlingene en har oppnådd ved behandling som skyldes bekjempelse av bladflekkssjukdommer eller gulrust, og i tabellen for dette feltet er det angitt prosent friskt flaggblad for de ulike leddene ved BBCH 75. En ser av tabell 3 at meravlingene ved soppbekjempelse i dette feltet er svært store. For de tre andre feltene der det har vært gulrust til stede, er sannsynligvis avlingsreduksjonen på grunn av gulrust beskjedent. Det ble

ikke notert noen stor utvikling av gulrustangrepene i disse feltene.

I tabell 4 er resultater i gjennomsnitt for de 5 feltene uten eller med moderate gulrustangrep presentert. Resultater fra feltet på Romerike med sterke gulrustangrep er presentert i tabell 6. I figur 1 er netto avlingsverdi i gjennomsnitt for de 5 feltene og for feltet som lå på Romerike presentert. Netto avlingsverdi vil si verdien av avlingen (regulert for sort, protein og hl-vekt) fratrukket plantevernkostnader. Arbeid og eventuell nedkjøring ved behandling er ikke med i beregningene. I tabell 5 er netto avlingsverdi for de enkelte feltene vist, i gjennomsnitt for ulike doser ved behandlingstidspunktene.

Tabell 4. Sammendrag 5 forsøk med bekjempelse av vårhvete etter VIPS-varsel i 2016

Behandl. ved skyting	Behandling etter skyting	Avling		HI-vekt kg	1000-kv. g	Protein %	Opptatt N kg/daa	% gulrust seint	% bladfl. seint
		Kg/daa	Rel.						
Ubehandlet		588	100	78,9	34,3	13,0	11,3	4	13
½ Delaro/Bumper		638	109	80,4	36,8	12,9	12,2	0	6
¾ Delaro/Bumper		639	109	80,8	37,8	12,8	12,1	0	5
	½ Aviator/Proline	632	107	81,2	37,8	12,8	11,9	0	7
	¾ Aviator/Proline	645	110	81,3	38,4	12,8	12,2	1	7
	1/1 Aviator/Proline	672	114	81,6	39,2	12,8	12,7	1	5
½ Delaro/Bumper	½ Aviator/Proline	690	117	81,9	38,9	12,9	13,2	0	4
½ Delaro/Bumper	¾ Aviator/Proline	698	119	82,0	39,8	12,8	13,2	0	5
½ Delaro/Bumper	1/1 Aviator/Proline	677	115	82,5	40,6	12,5	12,5	0	4
¾ Delaro/Bumper	½ Aviator/Proline	672	114	82,1	39,8	12,6	12,5	0	4
¾ Delaro/Bumper	¾ Aviator/Proline	662	113	82,3	39,4	12,6	12,3	0	4
¾ Delaro/Bumper	1/1 Aviator/Proline	699	119	82,4	40,4	12,6	13,1	0	4
P %		<0,01		0,05	<0,01	16	0,03	0,2	<0,05
LSD 5 %		38		1,5	1,7		0,8	1	2
Antall felt		5		5	5	5	5	3	4

* Full dose av Delaro/Bumper blandingen = 50 + 25 ml, full dose av Aviator Xpro/Proline blandingen = 80 + 20 ml

Tabell 5. Netto avlingsverdi i gjennomsnitt for noen ledd i de enkelte forsøkene med behandling etter VIPS-varsel i 2016

Sted	Sort	Avlingsverdi ubeh. kr/daa	Netto merverdi kr/daa		
			Tidlig behandl. (BBCH 45)*	Behandl. ved BBCH 63**	Delaro/Bumper tidl. + behandl. ved BBCH 63
Apelsvoll	Mirakel	2104	+ 160	+ 103	+ 142
Østfold	Zebra	2004	+ 18	- 57	+ 96
Romerike	Bjarne	1199	+ 1015	+ 769	+ 1231
Hedmark	Bjarne	1984	+ 66	+ 170	+ 130
Buskerud	Bjarne	1479	+ 487	+ 733	+ 820
Vestfold	Zebra	1709	+ 231	+ 145	+ 257

Gjennomsnitt av ½ og ¾ dose Delaro/Bumper

** Gjennomsnitt av ½, ¾ og 1/1 dose Proline/Aviator Xpro

I gjennomsnitt for de 5 feltene har behandling mot sopp gitt en sikker avlingsøkning, og en øking i hektolitervekt og kornstørrelse. Behandlingen etter skyting ble foretatt ca. 2 uker etter behandlingen før skyting. Det er ingen sikker forskjell i avlingsøkningen en har oppnådd ved behandling med halv eller tre kvart dose

ved de to tidspunktene. Den seine behandlingen har imidlertid hatt noe større effekt på kornstørrelsen. Hektolitervektene på behandla ledd var imidlertid i de aller fleste tilfellene høye nok til at det ikke ble trekk. Det er dermed ingen sikker forskjell i nettoresultatet (figur 1) ved tidlig og sein behandling ved

sammenlignbare doser, men en svak tendens til at full dose (som bare er prøvd ved den seine behandlingen) har gitt noe høyere netto.

To ganger behandling har i gjennomsnitt gitt litt høyere avling. Figuren som viser verdien av avlingen fratrukket kostander til plantevernmidlene viser imidlertid at en hadde relativt liten betaling for å kjøre to ganger.

Tabell 5 viser at det var noe variasjon i resultatene i de 5 feltene, og i Buskerud og Vestfold hadde en betaling for arbeidet ved to ganger behandling. I begge feltene ga en halv dose før skyting etterfulgt av en halv til tre kvart dose litt høyere netto enn en full dose etter skyting (ikke vist i tabellen).

En ser av tabell 4 at det er notert relativt svake angrep av bladflekkssjukdommer seint i sesongen (rundt mjølkemodning). I et par av feltene ble det notert angrep på flaggbladet (ikke vist i tabellen) ved deigmodning, da hadde angrepet økt betydelig. Utviklingen av sjukdommer helt i slutten av sesongen kan i tillegg til noe gulrust forklare at meravlingene ved behandling ble såpass store.

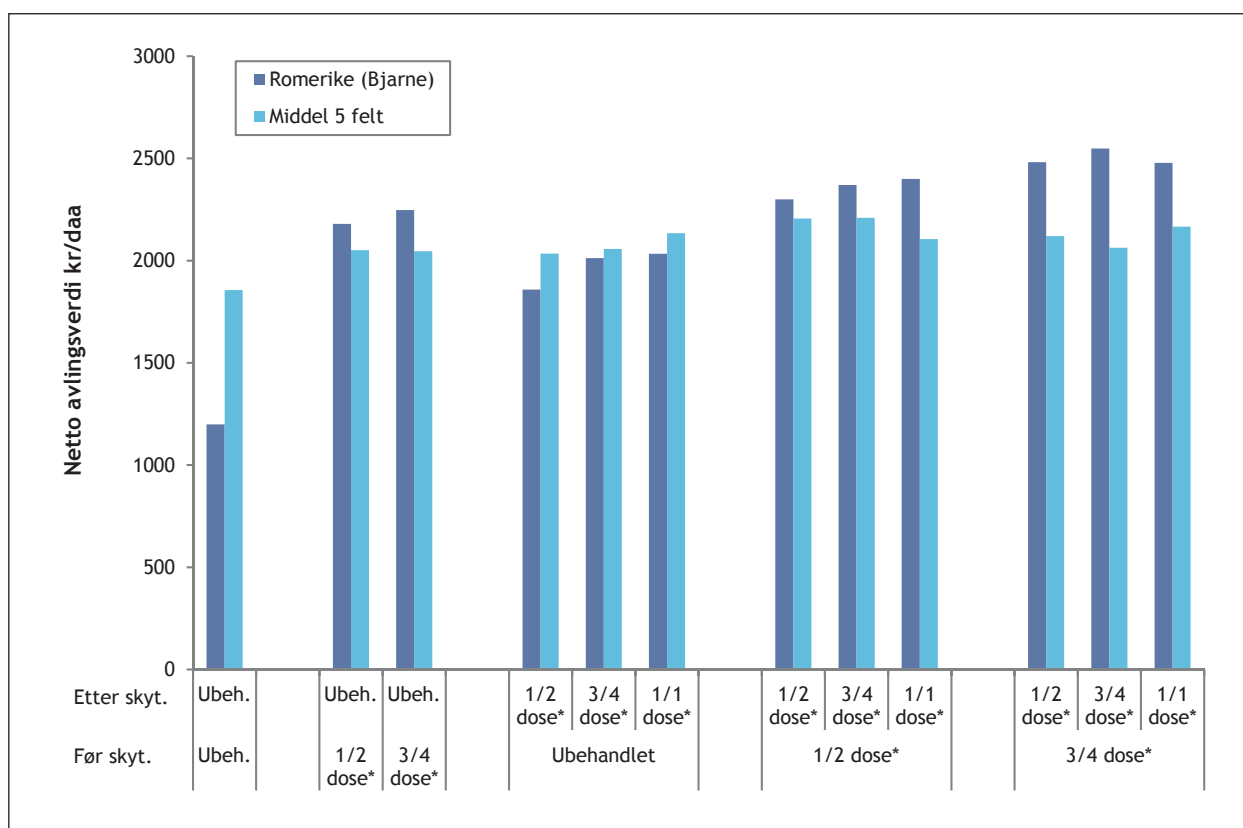
Resultatene fra feltet på Romerike (tabell 6), der det var betydelige gulrustangrep, skiller seg ut i forhold til de andre feltene. Meravlingene en har fått ved behandling er svært store. Her har meravlingene en har oppnådd ved en gang behandling vært betydelig større når denne behandlingen ble foretatt før skyting enn ved blomstring. Midlene som er brukt ved de to behandlingstidspunktene er ikke de samme, så hele forskjellen skyldes ikke nødvendigvis bare tidspunkt, det kan også skyldes midlene som er valgt. Ved behandlingen før skyting er det med et storbilurin, denne planteverngruppen har god effekt mot gulrust. Det var allerede en del gulrust på ubehandlede ruter (ubehandlet + de som bare får sein behandling) ved behandlingstidspunktet ved blomstring. Forsøksrutene som hadde fått behandling var fri for gulrust, og kontrollen av denne sjukdommen har helt klart gitt store utslag i dette feltet. Den store meravlingen for tidlig behandling skyldes i hovedsak bekjempelse av gulrust.

En ser av tabellen at hektolitervekt og kornstørrelse ved ubehandlet var svært lav i dette feltet, og kornet ville blitt avregnet som før. En svært stor andel av avlingsøkingen en har oppnådd skyldes at hvert enkelt korn er blitt vesentlig større. Både avlingsstørrelse

Tabell 6. Resultater fra forsøket på Romerike med betydelig gulrustangrep

Behandl. ved skyting*	Behandling etter skyting*	Avling		Vann % v/høst.	HI-vekt kg	1000-kv. g	Protein %	Opptatt N kg/daa	% friskt flaggblad v/ BBCH 75
		Kg/daa	Rel.						
Ubehandlet		428	100	16,7	73,5	24,1	13,3	8,4	30
½ Delaro/Bumper		646	151	19,0	80,5	34,2	13,0	12,4	22
¾ Delaro/Bumper		670	157	19,6	80,8	34,0	12,9	12,8	65
	½ Aviator/Proline	556	130	17,7	79,3	31,0	13,0	10,7	45
	¾ Aviator/Proline	615	144	18,8	80,5	33,8	12,7	11,5	67
	1/1 Aviator/Proline	627	146	19,0	80,7	33,0	12,6	11,7	65
½ Delaro/Bumper	½ Aviator/Proline	703	164	21,9	82,3	37,2	12,4	12,8	85
½ Delaro/Bumper	¾ Aviator/Proline	730	171	22,0	82,6	36,9	12,4	13,4	82
½ Delaro/Bumper	1/1 Aviator/Proline	740	173	24,9	82,7	38,4	12,8	14,0	85
¾ Delaro/Bumper	½ Aviator/Proline	750	175	23,2	82,3	36,8	13,0	14,4	67
¾ Delaro/Bumper	¾ Aviator/Proline	775	181	24,0	82,5	38,1	12,8	14,7	85
¾ Delaro/Bumper	1/1 Aviator/Proline	770	180	25,2	82,8	38,6	12,7	14,4	87
P %		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	i.s.	<0,01	
LSD 5 %		22		0,9	0,8	1,9		0,7	

* Full dose av Delaro/Bumper blandingen = 50 + 25 ml, full dose av Aviator Xpro/Proline blandingen = 80 + 20 ml



Figur 1. Netto avlingsverdi i gjennomsnitt for 5 forsøke uten eller med moderate gulrustangrep, og for et felt med betydelig angrep av gulrust (Romerike). Netto avlingsverdi er verdien av kornet regulert for protein og hektolitervekt, og fratrukket kostnader til plantevernmidler. * Full dose av Delaro/Bumper blandingen = 50 + 25 ml. Denne blandingen er brukt i alle ledd som får behandling før skyting. Full dose av Aviator Xpro/Proline blandingen = 80 + 20 ml, denne blandingen er brukt etter skyting.

og kvalitet førte til svært lav verdi på avlingen for ubehandlet sett i forhold til nettoen for de behandlede leddene (figur 1).

Bjarne er svært utsatt for både gulrust og bladfleksjukdommer. Seint i sesongen er det vanskelig å skille mellom sjukdommene på bladene fordi bladene visner. En ser av vanninnholdet ved høsting at sjukdomsangrepene i dette feltet har ført til for tidlig modning. For notaene som er gjort i slutten av sesongen er det en blanding av sjukdommer som er årsak til at flaggbladet visner. For ledd med stor andel av friskt flaggblad er det bladflekker som utgjør den «ikke friske» delen. Ut i fra notatene i feltet kan en ikke fastslå om det er kommet gulrust i tilbake i ruter som er behandlet tidlig, eller behandlet med laveste dose. Men en stor andel av meravlingene ved 2 ganger behandling skyldes nok også bladfleksjukdommer.

I dette feltet var to ganger behandling klart lønnsomt (figur 1), og best lønnsomhet oppnådde en med 2

ganger ¾ dose. I gjennomsnitt for de 5 andre feltene var det noe større netto ved to ganger behandling med en halv dose, men betalingen for arbeidet var liten sett i forhold til en gang behandling med full dose etter skyting.

Sammendrag over flere år

I Jord- og plantekultur 2016 side 115 er forsøkene i perioden 2012 - 2015 stilt sammen, både over år og gruppert etter når VIPS beregnet at det var behov for behandling. For forsøkene i 2016 ble det ikke beregnet behov for behandling før rundt blomstring. Resultatene bekrefter at det var en god strategi. Men en noe tidligere behandling ga i forsøkene omtrent det samme økonomiske resultatet.

Avlingsutslag og sjukdomsangrep varierer mellom felt innen år. Det er dette VIPS-modellen skal fange opp, ulike dyrkingsforhold, sorter, og lokale værfor-

hold. Men modellen tar bare hensyn til været som har vært og hvordan det er varslet at det vil bli noen dager framover i tid. Hvor alvorlige sjukdomsangrepene vil bli er avhengig av temperatur og fuktighet flere uker etter aktuelle behandlingstidspunkt. Forsøkene i perioden har vist at VIPS-modellen er et godt hjelpemiddel ved vurderinga av tidspunkt for behandling av bladfleksjukdommer, og resultatene for 2016 samsvarer i så måte med resultatene som ble oppsummert i JPK 2016.

Ulike sorters behov for behandling

I VIPS legges det inn verdier for mottakelighet for bladfleksjukdommene som gjør at modellen tar hensyn til dette ved beregningene av plantevernbehov. Det betyr at en må forvente at de mest

mottakelige sortene oftere vil ha et behov for to ganger behandling. Verdiene som er lagt inn for sortene bygger på notater for sjukdommer i verdi-prøvningsforsøkene (presentert annet sted i boka) og forsøkene i regi av VIPS der en sammenligner verdi-prøvningsresultatene med forsøk der en prøver å holde sortene så reine for sjukdommer som mulig (Jord- og plantekultur 2016 s. 120). Verdiprøvningsfeltene er ikke behandlet mot sjukdommer, VIPS-sortsforsøkene i vårhvete er behandlet med 2 ganger full dose.

I praksis vil sortene bli behandlet annerledes. I et prosjekt som ble finansiert fra Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (2010 - 2014) undersøkte en hvordan en bedre kunne utnytte vårhvetesortenes resistens i praksis (Jord- og plantekultur 2016 s. 128). I forsøkene sådde en sortene

Tabell 7. Resultater for feltene i 2012- 2016 for forsøk med behandling etter VIPS-varsel. Avlingene er oppgitt i kg/daa for ubehandlet, og i relative avlinger for de behandlede forsøksleddene. HI-vekt er oppgitt i kg for ubehandlet, og øking i forhold til ubehandlet for de behandlede leddene. Netto avlingsverdi er oppgitt i kr/daa for ubehandlet, og netto merverdi i kr/daa for de behandlede leddene. Forsøkene med sortene har ikke ligget på samme sted, så tallene for sortene er ikke direkte sammenlignbare

Behandl. før/ved skyting	Behandl. etter skyting	Avling, kg/daa og relativ*			HI vekt/endring i HI-vekt, kg			Netto merverdi kr/daa**		
		Bjarne	Zebra	Mirakel	Bjarne	Zebra	Mirakel	Bjarne	Zebra	Mirakel
Ubeh.		603	555	682	78,8	79,7	81,6	1959	1624	2257
½ dose		106	106	108	+1,0	+ 0,4	+ 0,3	+132	+ 118	+ 139
¾ dose		107	104	107	+1,1	+ 0,5	+ 0,1	+154	+ 50	+ 115
	½ dose	109	107	107	+1,9	+ 0,8	+ 0,3	+192	+ 114	+ 133
	¾ dose	113	109	106	+2,2	+ 0,9	+ 0,2	+248	+ 120	+ 91
	1/1 dose	114	108	110	+1,9	+ 1,0	+ 0,1	+247	+ 72	+ 153
½ dose	½ dose	117	111	108	+2,3	+ 1,3	+ 0,5	+323	+ 161	+ 119
½ dose	¾ dose	118	115	104	+2,6	+ 1,3	+ 0,6	+304	+ 210	+ 11
½ dose	1/1 dose	116	112	108	+2,7	+ 1,3	+ 0,5	+271	+ 121	+ 63
¾ dose	½ dose	113	112	110	+2,2	+ 1,3	+ 0,3	+238	+ 130	+ 154
¾ dose	¾ dose	118	109	108	+2,6	+ 1,3	+ 0,5	+312	+ 69	+ 57
¾ dose	1/1 dose	118	111	113	+2,6	+ 1,1	+ 0,6	+277	+ 87	+ 179
P %		<0,01	<0,01	7,4	<0,01	0,02	i.s.	<0,01	3,4	i.s.
LSD 5 %					1,1	0,6		110	107	
Ant. felt		7	9	2	7	9	2	7	9	2

* Statistikk kjørt på avlinger i kg/daa

** Avregning etter priser og vilkår 2016/217, plantevernpriser for 2016.

på samme jorde, og behandlet dem med ulike doser med soppbekjemping en gang etter skyting. Det var 12 forsøk i perioden 2013-2015 der bladflekkssjukdommene dominerte. En konkluderte der med at ved varsel for angrep i Bjarne burde en bruke $\frac{3}{4}$ til full dose. For Zebra og Mirakel kunne en gå ned i dose. I gjennomsnitt for forsøkene var en halv dose det økonomisk mest lønnsomme. I en del tilfeller kan det imidlertid være aktuelt med to ganger behandling i vårhvete.

I forsøkene med behandling etter VIPS-varsel blir det prøvd ulike doser ved en og to ganger behandling. Forsøkene har blitt anlagt i ulike vårhvetesorter. I tabell 7 er resultater i gjennomsnitt for forsøkene i perioden 2012 - 2016 presentert. Det er gjennomsnitt for de forsøkene som har blitt utført i Bjarne, Zebra eller Mirakel, uavhengig av varsel om behov for behandling. Forsøkene har vært lagt i bondens åker, det vil si at det ikke er flere sorter på samme jorde. Resultatene for sortene er dermed ikke direkte sammenlignbare når det gjelder avling og økonomi. Det har heller ikke vært samme antall forsøk med de ulike sortene hvert år. Men grupperingen kan gi en indikasjon på aktuell strategi i de enkelte sortene, selv om strategien alltid må tilpasses til forholdene det enkelte år.

I forsøksperioden har det vært 8 forsøk som har vært anlagt i Bjarne. Gulrustangrep kan gjøre svært stor skade, og påvirker resultatene mye. Bjarne er svært mottakelig for gulrust. I 3 av de 8 feltene i Bjarne har det vært registrert gulrust, derav det ene feltet i 2016 med sterke angrep. I de to øvrige har gulrustangrepet vært beskjedent. I tabellen er derfor gjennomsnitt for 7 av forsøkene presentert. Feltet på Romerike i 2016 er ikke tatt med i gjennomsnittstallene. Ser en på avlingsresultatene for Bjarne, har en i gjennomsnitt for de 7 forsøkene fått en meravling for behandling før skyting på rundt 10 %, og meravlingen ved en gang behandling med sammenlignbare doser etter skyting har vært litt større. Meravlingene en har oppnådd ved to ganger behandling har vært omtrent summen en har oppnådd ved tidlig og sein behandling. For det ene feltet med sterke gulrustangrep (tabell 6), har tidlig behandling gitt klart bedre resultat enn behandlingen etter skyting ved sammenlignbare doser. Bladflekkssjukdommene utvikler seg ofte mye i slutten av sesongen, mens gulrust kan etablere seg mye tidligere.

Når det gjelder netto resultat, har i tillegg til avling, hektolitervekt mye å si. Tabellen viser at for Bjarne vil soppbekjempelse ofte gi store utslag på hektolitervekten, og i noen av feltene har det gitt store utslag på det økonomiske resultatet. Ved en gang behandling har behandling etter skyting hatt større betydning for hektolitervekten enn behandlingen før skyting. To ganger behandling har gitt ytterligere øking av hektolitervekten. Proteininnhold kan også virke inn på netto-resultatet, men normalt gir ikke soppbekjempelse store utslag på proteininnholdet. Ved svært store meravlinger kan behandling føre til noe redusert proteininnhold (ikke vist i tabellen).

I netto resultat har en i gjennomsnitt hatt mest igjen for arbeidet ved to ganger behandling, med $\frac{1}{2}$ - til $\frac{3}{4}$ dose ved første behandling etterfulgt av $\frac{3}{4}$ dose i Bjarne. Kommer det gulrust i Bjarne tidlig i sesongen, bør en sette inn soppbekjempelse tidlig, uavhengig av varsel om behov for behandling mot bladflekkssjukdommer.

I løpet av forsøksperioden har 9 av feltene vært plassert i Zebra, og det har vært notert forekomster av gulrust i 5 av feltene. Zebra angripes på samme måte som Bjarne av gulrust, men angrepene blir som regel mer beskjedne (se artikkel om gulrust annet sted i boka). Forsøk viser også at bekjempelse av bladflekkssjukdommene gir mindre meravling i Zebra enn i Bjarne (Jord- og Plantekultur 2016 s.120). Resultatene i gjennomsnitt for alle forsøkene i Zebra følger det samme mønsteret som for Bjarne, men meravlingene og økingen av hektolitervekten ved behandlingene er mindre. Dermed blir også lønnsomheten ved behandlingene lavere for Zebra enn for Bjarne. Ved en gang behandling har lønnsomheten vært størst ved behandling etter skyting (ved sammenlignbare doser). Ved to ganger behandling har det ikke vært lønnsomt å bruke mer enn halv dose ved første behandling, etterfulgt av tre kvart dose.

Mirakel har ikke vært i praktisk dyrking lenge, og det har bare vært to forsøk, ett i 2015 og ett i 2016, i denne sorten i forsøksserien. Resultatene er derfor mye mer usikre enn for de to andre sortene, og tallene spriker noe. Mirakel er ikke mottakelig for de rasene en til nå har hatt av gulrust i Norge, og er også sterk mot bladflekkssjukdommer (Jord- og Plantekultur 2016 s.120). En av grunnene til at den er mindre utsatt for bladflekkssjukdommer kan være at den har langt strå, i forsøkene som er referert i Jord- og plantekultur 2016 er ikke sortene vekstregulert. I de

to forsøkene for Mirakel som er vist til i tabell 7, var heller ikke noen av forsøkene vekstregulert.

I gjennomsnitt for de to feltene i Mirakel har det vært lønnsomt å behandle en gang mot sopp. Hvorvidt det har blitt gjort før eller etter skyting har hatt liten betydning. Ut i fra resultatene fra de to feltene har en halv dose gitt tilstrekkelig beskyttelse, og to ganger behandling har ikke gitt betaling for merarbeidet. Men for Mirakel trenger en flere forsøk. Resultatene for Mirakel stemmer forøvrig godt med forsøkene i serien «Hvordan utnytte vårhvetesortenes resistens i praksis».

Tallene for sortene er som nevnt ikke direkte sammenlignbare siden de ikke har ligget på samme plass. Og behandlingstidspunktene har blitt bestemt av et evt. «VIPS-varsel». Bjarne vil i flere tilfelle vært behandlet noe tidligere enn Zebra (og Mirakel) fordi VIPS-modellen vil beregne at det er behov for behandling tidligere i Bjarne. Dermed vil effekten i slutten av sesongen være dårligere - særlig for de laveste dosene. Når VIPS-modellen ikke har beregnet at det er behov for behandling, har behandlingene vært utført rett før skyting og ved blomstring i alle sortene. Bjarne og Mirakel er bedre betalt pr. kg/korn, og trekkene for HI-vekt er også noe annerledes enn for Zebra. Med høyere pris betyr plantevern-kostnadene noe mindre for nettoen i disse sortene relativt sett.

Oppsummering

Oppsummeringen av forsøksserien i perioden 2012 - 2015 i Jord- og plantekultur 2016 konkluderte med at VIPS-beregningene for når det var lønnsomt å behandle med soppmiddel som oftest er god veiledning. Men siden værforholdene etter behandling har stor betydning for det økonomiske resultatet burde langtidsvarsel for vær inngå i modellene. For forsøkene i 2016 ble det ikke beregnet behov for behandling før rundt blomstring. Resultatene bekrefter at det var en god strategi. Men en noe tidligere behandling ga i forsøkene omtrent det samme økonomiske resultatet.

Gulrust inngår ikke i VIPS-modellen. Men angrep av denne sjukdommen kan i mottakelige sorter vært vel så alvorlig som bladflekkssjukdommene. Hvordan et gulrustangrep utvikler seg er også avhengig av værfor-

hold. På sikt må derfor også gulrust innarbeides i varslingsmodellen for bladflekkssjukdommer i hvete.

Strategien for soppbekjempelse må tilpasses værforhold det enkelte år. Ved dyrking av Bjarne bør en imidlertid være forberedt på at det oftere er behov for to ganger behandling. Når det er behov for behandling etter skyting bør en velge tre kvart til full dose i Bjarne.

For Zebra er lønnsomheten ved soppbekjempelse mindre enn for Bjarne, og i mange tilfeller vil en gang behandling være nok. Ved to ganger behandling vil halv dose være tilstrekkelig i Zebra. Dosen ved andre gang behandling vil være noe avhengig av hvor seint den blir foretatt, men normalt vil en halv til tre kvart dose være tilstrekkelig i Zebra.

Mirakel vil normalt bare ha behov for en gang behandling. Forsøkene så langt tyder på at en halv dose med midler som har god virkning mot bladflekkssjukdommer gir tilstrekkelig beskyttelse i denne sorten. Ved relativt tidlig behandling og vedvarende smittepress kan det sannsynligvis også være behov for noe høyere dose også i Mirakel.

For sortene Bjarne og Zebra må en i tillegg til å vurdere behov for bekjempelse av bladflekkssjukdommer undersøke om det er smitte av gulrust i åkeren, eller i nærområdet. Dette kan gi tidligere behov for behandling, og doser og valg av midler må tilpasses bekjempelse av gulrust.