

# Soppbekjempelse i åkerbønne 2023

Chloé Grieu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NIBIO Korn og frøvekster

chloe.grieu@nibio.no

Åkerbønne er en belgvekst med høy potensial for proteinproduksjon, og er også en god kandidat for å bedre vekstskifte i korndyrkingen. Bakterieknoller som lever på åkerbønnerøttene fikserer nitrogen, så en trenger ikke å gjødsle med nitrogen til åkerbønner. Videre bidrar veksten til å redusere sjukdomspress, og øker avling og kvalitet i etterfølgende korn. Nye sorter med kortere veksttid åpner muligheten til å dyrke åkerbønner i nordlige strøk av Østlandet, og som forgrøde for høstvetete i de sørlige områdene.

Plantevernstrategier er derimot en utfordring i åkerbønner. Flere sjukdommer kan redusere både avling og kvalitet betydelig. Sjukoladeflekk er den mest vanlige åkerbønnesjukdommen i Norge. Den angriper både stengel og blad. Sjukoladeflekk som er forårsaket av flere *Botrytis*-arter kan ødelegge en åkerbønneåker i løpet av få dager. Plantene tvangsmodnes, og frøet blir deformert med mørke flekker. Sjukdommen kan overføres med smittet såfrø eller smitte via planterester. Bønnebladflekk forårsaket av *Ascochyta fabae* er en annen sjukdom som kan overføres med smittet frø. Den angriper bladene, og de første symptomene er mørkere ringer på bladene hos små planter. Friskt såfrø og vekstskifte er de to viktigste tiltakene mot disse sjukdommene. Gråskimmel og rust er også kjent i Norge, men de gjør vanligvis mindre skade.

Det er begrenset med kjemiske alternativer mot sjukoladeflekk og bønnebladflekk i Norge, og beising av frø er ikke tillat. anbefalte midler er Signum (pyraklostrobin + boskalid) og Amistar (azoksystrobin). Begge inneholder strobilurin, og Amistar har kun et aktivt stoff. Dette øker risiko for utvikling av resistens mot strobilurin. Resistens mot denne gruppen av soppmidler har blitt bekreft i andre vekster i mange land inkludert Norge<sup>1</sup>. Det er dermed viktig å utvikle strategier som har god effekt mot sjukdommene uten å gi stor risiko for utvikling av resistens. Et tiltak er å veksle mellom ulike aktive stoffer.

Riktig behandlingstidspunkt mot soppjukdommer i åkerbønne er en annen utfordring.

Soppbekjempingsmidlene har en forebyggende effekt. Det vil si at plantene bør behandles ved høyt smittepress, men før begynnende angrep. Ved å holde plantene friske øker imidlertid veksttiden, noe som kan forsinke innhøstingen. Det er dermed viktig å finne balansen mellom gode avlinger og gode høsteforhold med tanke på lengden av norsk vekstsesong. Det er i tillegg ingen varslingsmodell per i dag i Norge for å beregne risiko for angrep, og som kan bistå produsenter med beslutning om soppbekjempelse i åkerbønner.

I 2022 og 2023 ble flere soppbekjempingsmidler prøvd i forsøk i Norge<sup>2</sup>. Denne artikkelen presenterer resultatene fra forsøk i 2023 med ulike midler i åkerbønner kombinert med ulike behandlingstidspunkter samt en oppsummering etter to år med forsøk. Forsøkene er finansiert av Kunnskapsutviklingsmidler.

## Forsøk 2023

I denne forsøksserien ble tre forsøk anlagt i etablert åker i åkerbønner i regi av NLR i 2022 og 2023. Forsøkene ble anlagt i Østfold (NLR Øst), Vestfold (NLR Viken) og Hedmark (NLR Innlandet). Noen opplysninger for hvert forsøk de to årene er presentert i tabell 1.

**Tabell 1.** Noen opplysninger om forsøkene i åkerbønne i 2022 og 2023

	Østfold		Vestfold		Hedmark	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Sort	Louhi	Vertigo	Tiffany	Birgit	Louhi	Louhi
Såing	23/04	10/05	21/04	08/05	01/05	08/05
Tresking	29/08	17/10	05/09	04/10	15/09	12/09
1. behandling	24/06 (z.60)	07/07 (z.62)	23/06 (z.60)	28/06 (z.60)	01/07 (z.60)	27/06 (z.60)
2. behandling	08/07 (z.67)	14/07 (z.65)	11/07 (z.67)	13/07 (z.65)	08/07 (z.67)	04/07 (z.65)
Gjennomsnitt avling kg/daa	520	412	601	638	540	239
Vanninnhold v/ høsting %	13,6	14,2	19,2	22,6	19,2	20,1

Fire soppbekjempingsmidler ble prøvd: Signum (75 g/daa), Elatus Era (60 ml/daa), Propulse (50 ml/daa) og Serenade (200 ml/daa). Elatus Era og Propulse er to godkjente produkter i korn, og inneholder blant annet protikonazol (150 g/l for Elatus Era, 125 g/l for Propulse). Dette stoffet tilhører gruppen triazolol som ikke er tillatt brukt i åkerbønner i Norge per i dag. Serenade er et biologisk preparat som inneholder en *Bacillus* art. Den er godkjent i potet, oljevekster, og flere grønnsaks- og fruktarter. De fire midlene ble prøvd ved tidlig blomstring (BBCH 60-62), og ved sen blomstring (BBCH 65-67).

Sesongen 2023 var generelt utfordrende i Sørøst-Norge med sen våronn, tørr og varm juni, og våt og mild ettersommer. Værforholdene var spesielt ekstreme i Hedmark, og er reflektert i dårlige avlinger i feltet i 2023. Forsøkene i Hedmark ble sådd i begynnelsen av mai begge årene, og ble tresket i midten av september begge årene. Avlingene var betydelig lavere i 2023 enn i 2022. I 2023 ble forsøkene i Østfold og Vestfold sådd nesten 20 dager senere enn i 2022. Forsøket i Vestfold ble tresket en måned senere i 2023, mens forsøket i Østfold ble tresket nesten 20 dager senere sammenlignet med 2022. Avlingene i forsøket i Vestfold i 2023 var gode, og de var middels gode i forsøket i Østfold i 2023.

Værforholdene var «ugunstige» for tidlig angrep av soppjukdommer, men en våtere og relativt varm seinsommer førte til store angrep av sjokoladeflekk i forsøkene i Vestfold og i Hedmark (tabell 2). Det ble imidlertid ikke observert sjukdomsangrep i forsøket i Østfold ved siste noteringstidspunkt 27. juli (BBCH 75), to uker etter andre soppbekjempelse. Noe skimmel ble observert i forsøket i Vestfold ved BBCH 75, men angrepet utviklet seg ikke og sjukdommen ble ikke observert ved siste notering ved BBCH 81 i

slutten av august. Spor av bønnebladflekk ble også notert i dette forsøket. Det ble ikke observert rust i noen av forsøkene.

I forsøket i Vestfold var det sterkest angrep av sjokoladeflekk i ledd behandlet tidlig med Serenade eller Signum (25 %). Det var liten forskjell mellom disse leddene og ubehandlet ledd (24 %). Soppbekjempelse ved tidlig blomstring hadde liten effekt på sjokoladeflekk, generelt i dette feltet. Behandling ved sen blomstring hadde større effekt mot sjokoladeflekk, og Signum og Elatus Era reduserte angrepene mest sammenlignet med ubehandlet ledd (12 prosentenheter). Propulse hadde noe mindre effekt. Produktet med dårligst effekt ved sen behandling var Serenade. Noe bønnebladflekk ble observert i ubehandlet ledd, og i ledd behandlet med Propulse ved begge behandlingstidspunktene. Angrepet var imidlertid svært lavt (2 %).

I forsøket i Hedmark ble det sterkeste angrepet av sjokoladeflekk registrert i ubehandlet ledd (24 %). I dette forsøket var tidlig behandling mest effektivt for å redusere angrepet bortsett fra i ledd behandlet med Signum. Signum hadde dårligere effekt på angrepet enn de andre kjemiske soppbekjempingsmidlene. Elatus Era reduserte angrepet mest ved begge behandlingstidspunktene. Serenade hadde lignende effekt på angrepet som Propulse ved tidlig behandling, mens den hadde dårligst effekt ved det seneste behandlingstidspunktet.

Det ble registrert opptil 58 % legde i forsøket i Vestfold. Standardavviket for leddene var imidlertid stor mellom gjentakene, noe som tyder på at legden var tilfeldigheter og ikke forårsaket av behandlingene. 100 % legde ble registrert i alle rutene i forsøket i Hedmark ved innhøsting. Så høy andel av legde påvirket innhøstingen, men lave

**Tabell 2.** Angrep av sjokoladeflekk og bønnebladflekk sent i sesongen i enkelte forsøk i 2023

Tidspunkt	Behandling	Østfold		Vestfold		Hedmark	
		Sjoko. %	Bønnebladfl. %	Sjoko. %	Bønnebladfl. %	Sjoko. %	Bønnebladfl. %
	Ubehandlet	0	0	24	2	24	0
Tidlig blomstring	Signum	0	0	25	0	17	0
	Elatus	0	0	22	0	2	0
	Propulse	0	0	23	2	7	0
	Serenade	0	0	25	0	7	0
Sen blomstring	Signum	0	0	12	0	13	0
	Elatus	0	0	12	0	5	0
	Propulse	0	0	18	2	8	0
	Serenade	0	0	22	0	18	0

**Tabell 3.** Angrep av sjukdommer sent i sesongen i gjennomsnitt for 3 åkerbønne forsøk, samt vanninnhold ved høsting i gjennomsnitt for 2 forsøk (Østfold og Vestfold) og for Hedmarkforsøket i 2023

Tidspunkt	Behandling	Sjoko. %	Bønnebladflekk %	Vanninnhold v/ høsting % (Østfold + Vestfold)	Vanninnhold v/ høsting % (Hedmark)
	Ubeh.	16	0,8	17,8	19,1
Tidlig blomstring	Signum	14	0	18,6	19,7
	Elatus	8	0	18,9	20,6
	Propulse	10	0,8	18,8	21,1
	Serenade	10	0	17,2	19,5
Sen blomstring	Signum	8	0	19,1	22,0
	Elatus	6	0	19,4	20,3
	Propulse	9	0,8	18,3	20,4
	Serenade	13	0	18,0	19,0
p-verdi soppmiddel		< 0,001	i.s.	i.s.	i.s.
p-verdi tidspunkt		0,048	i.s.	i.s.	i.s.
p-verdi soppmiddel * tidspunkt		0,002	i.s.	i.s.	i.s.

avlinger i dette forsøket skyldes mest vanskelige værforhold i dette området tidligere i vekstsesongen. Tabell 3 presenterer gjennomsnittlige angrep av soppjukdommer i de tre forsøkene i 2023. Høyest angrep av sjokoladeflekk var i ubehandlet ledd. Det var en sikker forskjell mellom de ulike behandlingene, de ulike behandlingstidspunktene, og det var en samspillseffekt mellom soppbekjempingsmidler og tidspunkt. Signum hadde dårligere effekt ved tidlig behandling, mens Serenade hadde bedre effekt ved tidlig behandling. Elatus

Era var midlet med best effekt mot sjokoladeflekk i forsøkene i 2023. Angrep av bønnebladflekk var for lite for å gi noen informasjon om effekt av de ulike strategiene.

Forsøket og åkeren rundt forsøket i Hedmark ble behandlet med glyfosat 31. august for å tvangsmodne åkerbønneplantene. Vanninnholdet ved tresking presenteres dermed for seg for dette forsøket. Gjennomsnitt vanninnhold ved tresking for forsøkene i Østfold og Vestfold er presentert

i tabell 3. Gjennomsnittlig vanninnhold ved tresking i forsøkene i Østfold og Vestfold var lavest i ledd behandlet med Serenade tidlig. Ubehandlet ledd hadde omtrent samme vanninnhold. Alle de kjemiske soppbekjempingsmidlene økte vanninnholdet noe, men det var ingen sikker forskjell sammenlignet med ubehandlet ledd. Behandlingstidspunkt hadde heller ingen betydelig effekt på vanninnhold. Forsøket i Hedmark ble behandlet med glyfosat ca. to uker før tresking, noe som gjør det vanskelig å analysere effekten av behandlingene på vanninnholdet. Det var imidlertid mulig å se samme trend som i de to andre forsøkene, med lavere vanninnhold i leddene behandlet med Serenade eller ubehandlede i forhold til leddene behandlet med kjemiske soppmidler. I 2022 ble det observert samme tendens med høyere vanninnhold ved tresking i leddene behandlet med kjemiske soppbekjempingsmidler. Behandlingstidspunkt hadde lite å si om vanninnhold ved tresking også i 2022.

Resultatene for avling, relativ avling og tusenfrøvekt er presentert i tabell 4. Forsøkene ble anlagt i etablerte åkre med åkerbønne uten noe krav til sort. Forsøkene i Østfold og Vestfold ble anlagt henholdsvis i de «sene» sortene Vertigo og Birgit. Forsøket i Hedmark ble anlagt i den «tidlige» sorten Louhi (samme sort som i forsøket i 2022). Forskjeller i frøstørrelse og avlingspotensial er store

mellom disse sortene, og resultatene er dermed presentert for de enkelte forsøk.

Avlingene i forsøket i Østfold var middels gode for sorten Vertigo. Dette skyldes tørkeperioden i juni som påførte stress på åkerbønneplantene tidlig i utviklingen. Høyest avling var det i ledd som ble behandlet tidlig med Propulse. Det var imidlertid liten forskjell sammenlignet med ledd behandlet med Elatus Era ved sen blomstring. Det var ingen sikker forskjell mellom behandlingene eller tidspunktene, og det var ingen samspill. Soppbekjempingsmidlene påvirket tusenfrøvektene, men behandlingstidspunktene hadde ingen sikker effekt. Alle behandlingene økte tusenfrøvekten noe. Elatus Era ga høyest tusenfrøvekt ved begge behandlingstidspunktene sammenlignet med ubehandlet. Serenade hadde noe mindre effekt sammenlignet med de kjemiske soppbekjempingsmidlene.

Avlingene i forsøket i Vestfold var gode. Soppbekjempingsmidlene hadde en betydelig effekt på avling, og den var høyest i ledd behandlet sent med Elatus Era. Serenade ga omtrent samme avling som ubehandlet. Det var ingen sikker forskjell mellom tidspunktene, men det var en samspillseffekt av soppbekjempingsmidlene kombinert med tidspunktene. I dette forsøket hadde en kombinasjon av Elatus Era og behandling ved sen blomstring best effekt på

**Tabell 4.** Avling, relativ avling og tusenfrøvekt for de enkelte forsøkene med soppbekjempelse i åkerbønne i 2023

Tidspunkt	Behandling	Østfold			Vestfold			Hedmark		
		Avling kg/daa	Relativ avling*	1000-frøvekt g	Avling kg/daa	Relativ avling*	1000-frøvekt g	Avling kg/daa	Relativ avling*	1000-frøvekt g
	Ubeh.	416	100	455	608	100	485	201	100	242
Tidlig blomstring	Signum	385	92	487	639	105	510	286	142	281
	Elatus	410	98	492	651	107	514	292	145	280
	Propulse	435	105	500	648	107	489	282	140	274
	Serenade	396	95	464	615	101	495	191	95	255
Sen blomstring	Signum	420	101	490	672	110	530	246	122	264
	Elatus	432	104	511	694	114	527	235	117	249
	Propulse	422	101	494	656	108	516	212	105	250
	Serenade	384	92	483	593	97	474	247	123	269
p-verdi soppmiddel		i.s.		0,004	< 0,001		0,06	0,08		i.s.
p-verdi tidspunkt		i.s.		i.s.	0,06		i.s.	i.s.		0,06
Samspill		i.s.		i.s.	0,03		i.s.	0,09		i.s.

\* I forhold til ubehandlet

**Tabell 5.** Angrep av sjokoladeflekk og vanninnhold ved høsting i gjennomsnitt for 3 åkerbønnforsøk i 2022, og avling og relativ avling for enkelte forsøk i 2022

Tidspunkt	Behandling	3 forsøk		Avling og relativ avling kg/daa		
		Sjoko. %	Vanninnhold v/ høsting %	Østfold	Vestfold	Hedmark
	Ubeh.	5	17,0	490	616	551
Tidlig blomstring	Signum	2	17,8	115	91	97
	Elatius	2	17,6	101	113	97
	Propulse	2	17,4	98	103	101
	Serenade	4	16,4	103	83	96
Sen blomstring	Signum	3	17,6	126	101	101
	Elatius	2	17,4	109	92	102
	Propulse	2	17,8	109	86	90
	Serenade	4	16,9	100	106	94
p-verdi soppmiddel		0,016	0,01	i.s.	i.s.	i.s.
p-verdi tidspunkt		i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
Samspill		i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,05

avling. En del av økning i avling forklares med betydelig forskjell i tusenfrøvekt. Alle de kjemiske soppbekjempingsmidlene økte tusenfrøvektene noe, og spesielt Elatus Era og Signum. Ledd behandlet med Serenade hadde imidlertid lavere tusenfrøvekt enn ubehandlet ledd. Det var ingen sikker effekt av behandlingstidspunktene eller samspill mellom soppmiddel og tidspunkt.

Avlingene i forsøket i Hedmark var lave på grunn av tørkestress i juni før forsøket fikk mye regn i juli og august. Dette ga lave avlinger, og store forskjeller mellom gjentakene. Det var i tillegg mye legde i forsøket som kan ha gitt noe tap ved tresking. Det er dermed vanskelig å vurdere effekt av behandlingene på avling og kvalitet i dette forsøket. Det var ingen sikker forskjell mellom behandlingene til tross for høyt angrep av sjokoladeflekk, og registrert effekt av soppmidlene mot sjukdommen.

## Oppsummering 2 års-forsøk

Forsøksserien har gått i to år med veldig forskjellige vekstforhold. Sesongen 2022 var generelt god i Sørøst-Norge med tidlig våronn, og gode forhold ved høsting i slutten av august og begynnelsen av september. Åkerbønner er noe svake mot tørke, men til tross for forsommertørke var avlingene i forsøkene gode. Værforholdene var

derimot «ugunstige» for sjukdomsangrep, og bare noen beskjedne angrep ble observert seint i sesongen. Ingen av forsøkene ble totalt skadet av sjokoladeflekkangrep i 2022 (tabell 5). Dette er i stor kontrast med sesongen 2023 som startet sent i Sørøst-Norge, og hvor plantene ble tørkestresset i juni før en våt sommer som førte til sen høsting i forsøkene i Vestfold og Østfold, og dårlige avlinger i forsøket i Hedmark. Det var sterke angrep av sjokoladeflekk i to forsøk i 2023, noe som gir et godt bilde av effekten av de ulike behandlingene under stort smittepress. Både soppbekjempingsmidlene og tidspunktene hadde betydelig effekt på angrep av sjokoladeflekk i sesongen 2023 noe som vi ikke så i 2022 hvor tidspunktet ikke hadde noen effekt på angrep. I 2023 lønte det seg å vente til senere i blomstringsperioden for å beskytte åkerbønneplantene, spesielt i forsøket i Vestfold som fikk en lang modningsperiode. Det var lite forskjell mellom produktene i 2022 ved lavt sjukdomsangrep.

Ved store angrep i 2023 viste Elatus Era å ha best effekt på sjokoladeflekk sammenlignet med ubehandlet. Serenade hadde minst effekt generelt. Elatus Era er en blanding av triazol og SDHI (protiokonazol og benzovindiflupyr), noe som viser seg å ha god effekt på sjokoladeflekk ved høye angrep. Propulse inneholder også en triazol (protiokonazole) og en SDHI (fluopyram), men hadde noe svakere effekt mot angrep sammenlignet

med Elatus Era. Elatus Era inneholder imidlertid en høyere mengde av protiokonazol enn Propulse, og mengden av produktet per dekar brukt i forsøket var høyere. Det kan ha hatt betydning for resultatet.

Alle de kjemiske midlene ga noe høyere vanninnhold i frøet ved tresking, mens ledd behandlet med Serenade hadde omtrent samme vanninnhold som i ubehandlet ledd. Det var sikker forskjell mellom soppbekjempingsmidlene i 2022, men ikke i 2023. Det var imidlertid ingen sikker forskjell mellom behandlingstidspunktene i noen av årene. I to år med veldig forskjellige værforhold hadde behandlingstidspunkt ingen betydning for vanninnholdet ved høsting i våre forsøk. Soppmidlene hadde større effekt på avlingene i det utfordrende året 2023 enn i 2022, under bedre vekstforhold og lavere sjukdomsangrep generelt.

To år med veldig ulike forhold og sjukdoms-angrep gjør det vanskelig å konkludere på effekten av soppbekjempingsmidlene og behandlingstidspunktene i åkerbønne. Det var store variasjoner på effekt av behandlingene på avling og kvalitet mellom årene og forsøkene. Alle kjemiske soppmidlene reduserte angrep av sjokoladeflekk ved høyt angrepsnivå. Signum var mindre effektiv ved tidlig behandlingstidspunkt. Effekten av Serenade ved store soppangrep var dårligere generelt, men den varierte også mye mellom forsøkene i Vestfold og Hedmark i 2023. Her er andre miljøfaktorer som bør undersøkes for å forstå under hvilke forhold dette biologiske preparatet virker best.

Det er få kjemiske alternativer for å bekjempe soppangrep i åkerbønne. Økt interesse for dyrking av denne veksten vil føre til høyere smittepress, og større områder behandlet med et begrenset antall godkjente produkter. Det er dermed viktig å vurdere effekt av potensielle soppbekjempingsmidler, både kjemiske og biologiske, for å tilby flere muligheter og redusere risiko for utvikling av resistens mot soppmidler i åkerbønne.

## Referanse

<sup>1</sup>Nielsen, K. A. G., Stensvand, A. og Haslestad, J. (2019). Soppsjukdommer i jordbær og fungicidresistens. NIBIO Pop (vol. 5, no. 38).

<sup>2</sup>Grieu, C. (2023). Soppbekjempelse i åkerbønne 2022. Jord- og Plantekultur 2023; Forsøk i korn, olje- og belgvekster, engfrøavl og potet 2022. NIBIO BOK 9 (1).