

Høst- og vårgjødsling i økologisk frøeng av strandsvingel

Lars T. Havstad¹, Silja Valand², Geir K. Knudsen³, Åsmund B. Erøy³ & Victoria S. Moen³

¹NIBIO Korn og frøvekster, ²NLR Østlandet, ³NIBIO Landvik

lars.havstad@nibio.no

Innledning

I henhold til dagens regelverk kan inntil 30 % konvensjonell såvare blandes inn i økologiske engfrøblandinger. Dette har ført til at det i dag hovedsakelig er frø av hovedartene timotei, engsvingel og rødkløver, som oppformerer økologisk i Norge. I tillegg ble det i 2022 startet økologisk frøavl av flerårig raigras. For de andre gras- og kløverartene blir frøet som brukes i de økologiske såvareblandingene fortsatt dyrket konvensjonelt.

Fra 1.1.2037 blir det et krav i Økologiforskriften om å benytte kun økologisk eller karens formeringsmateriale (Serigstad et al. 2021). Det er derfor viktig å komme i gang med dyrkingsteknisk forskning, spesielt med tanke på næringsforsyning. Av artene som det i dag ikke er økologisk frøproduksjon av i Norge er strandsvingel aktuell å komme i gang med.

I den konvensjonelle frøavlen anbefales det å høstgjødsle strandsvingelen med 6–9 kg N/daa, både etter korntreskinga i såingsåret og etter frøtreskinga i førsteårsenga (Havstad et al. 2024a). Også om våren, både i første og andre engår, har strandsvingel et stort behov for nitrogen, og det gjødsles gjerne med 10–12 kg N/daa tidlig om våren (Havstad & Aamlid 2024). Sterk N-gjødsling øker vanligvis faren for legde i grasfrøavlen, spesielt under fuktige forhold, og hvis legda kommer før blomstring kan det være med å hemme pollineringen og dermed frøavlingen. Bruk av vekstreguleringsmidler er standard i den konvensjonelle frøavlen av strandsvingel.

Muligens ville det vært en fordel om mer av nitrogenet i den økologiske frøavlen ble tilført om høsten, samt at vårgjødslinga ble delt i flere omganger, for å redusere faren for tidlig legde i engåret. Det er lite informasjon om hvordan legde og frøavling hos strandsvingel blir påvirket av ulike strategier for høst- og vårgjødsling, både ved bruk av organiske gjødseltyper som frigir næringsstoffene sakte (f.eks. pelletert hønse/kyllinggjødsel) og ved bruk av mer

rasktvirkende gjødsel som f.eks. flytende svinegjødsel.

For å undersøke hvordan høst- og vårgjødsling påvirker legde og frøavling hos strandsvingel når det gjødsles med ulike typer organisk gjødsel ble det satt i gang en ny forsøksserie i 2023. Serien finansieres av Klima- og miljøprogrammet (KMP) hos Landbruksdirektoratet.

Materiale og metoder

De to første forsøksfeltene ble etablert på Landvik (Grimstad) og Tjølling (Larvik) høsten 2023 like etter tresking av dekkveksten, begge i gjenlegg av 'Swaj strandsvingel. Forsøkene ble anlagt etter følgende faktorielle plan:

Gjødseltype:

1. Pelletert kylling/hønsegjødsel (Grønn Øko 8-4-2)
2. Blautgjødsel fra svin

N-mengde (kg tot-N/daa) og tidspunkt (høst + tidlig vår + sein vår)¹

A. 3 + 12 + 0	D. 6 + 9 + 0	G. 9 + 6 + 0
B. 3 + 9 + 3	E. 6 + 6 + 3	H. 9 + 3 + 3
C. 3 + 6 + 6	F. 6 + 3 + 6	

¹Høst = like etter tresking av dekkveksten. Tidlig vår = vekststart. Sein vår = beg. strekningsvekst (BBCH 31-32).

I tillegg ble det tatt med ei ugjødsla kontrollrute. Svinegjødsla var fra ulike besetninger i de to feltene (tabell 2). Bortsett fra ugrassprøyting om våren i første engår i Tjølling-feltet ble begge feltene drevet økologisk, uten bruk av vekstregulering eller sopp- og insektsprøyting i forsøksperioden. Gjødsling ble kun utført med organisk gjødsel, etter den oppsatte planen.

Pelletsgjødsla ble spredd ut for hånd, mens den flytende svinegjødsla ble fylt på canner og vannet jamt ut på rutene. Ingen av feltene ble vannet om høsten.

Om våren ble det på Landvik vannet med 25 mm like etter den seine vårgjødslinga (15/5).

Virkningen av høstgjødslina, både i form av skuddtetthet, tørrstoffavling og klorofyllmålinger med Yara N-tester (YNT), ble i hvert gjentak vurdert ved vekst-avslutning på et tilfeldig areal (0,25 m²) både på ugjødsla ruter og på ruter høstgjødsla med 3, 6 og 9 kg N/daa i form av de to gjødseltypene, dvs. 18 gjødsla ruter (3 N-mengder x 2 gjødseltyper x 3 gjentak) + 3 ugjødsla kontrollruter = 21 ruter totalt. Stubbehøyden ved bestemmelse av tørrstoffavlingen var 5 cm. I frøåret ble det utført rutevise Yara N-tester-målinger like før delgjødsling om våren. I tillegg ble det i hver rute telt antall frøstengler/m² ved blomstring og klipt ca. 100 frøtopper like før frøhøsting for bestemmelse av vekta pr. utreska frøtopp.

Ved modning ble rutene høstet med Wintersteiger forsøksskurtresker. Rutestørrelsen ved anlegg av feltet var 1,7 x 8 m, og det var tre gjentak i hvert felt. Etter tresking ble ruteavlingene rensset på NIBIO Landvik. Andre opplysninger om forsøkene, samt informasjon om næringsinnholdet i to gjødseltypene, er gitt i tabellene 1 og 2.

Resultater og diskusjon

Skuddutvikling, YNT-verdier og plantevekst om høsten

Gjenlegget på Landvik hadde i utgangspunktet om lag dobbelt så mange skudd ved start av forsøket (like etter tresking av dekkveksten) som gjenlegget i Tjølling (tabell 1). Dette kan tyde på at dekkveksten

Tabell 1. Opplysninger om feltforsøkene med høst- og vårgjødsling til frøeng av strandsvingel.

	Landvik	Tjølling
Sort	Swaj	Swaj
Jordtype	Siltig lettleire	Leirjord
Dekkevkest	Vårhvete 'Zebra'	Vårhvete 'Betong'
Stubbehøyde etter tresking/beitepussing (cm)	10	10
Høsten 2023:		
Mineral-N i jorda ved anlegg av feltet (kg/N daa)	0,5	0,6
Skuddtetthet/m ² ved anlegg av feltet	349	173
Dato for høstgjødsling / anlegg av forsøksfelt	31/8	5/9
Dato for skuddtelling og klorofyll (YNT)-måling	16/10	16/10
Skuddtetthet/m ² ved vekst avslutning	769	548
2024:		
Dato for tidlig vårgjødsling	12/4	24/4
Dato for klorofyll (YNT)-måling og sein vårgjødsling	15/5	15/5
Gj.snittlig legdeprosent ved blomstring	10	0
Gj.snittlig legdeprosent ved høsting	16	11
Dato for frøhøsting (gj.snittlig frøavling, kg/daa)	12/7 (61,5)	1/8 (102,6)

Tabell 2. Tørrstoffinnhold (%) og kjemisk analyse av de organiske gjødseltypene (% av tørrstoff)

Ledd / gjødseltype	% TS	Tot-N, %	NH ₄ -N, %	P, %	K, %
1. Grønn ØKO 8-4-2 (brukt både høst og vår)	86	7,5	0,1	4,0	1,5
2. Svinegjødsl (Landvik)					
brukt høsten 2023	1,8	11,8	2,21	1,6	7,8
brukt våren 2024	2,1	11,2	2,31	5,9	6,9
2. Svinegjødsl (Tjølling)					
Høst 2023 og vår 2024	1,9	14,1	2,01	2,1	7,2

¹Kg NH₄-N / tonn

(vårhveten i begge felt) var noe tykkere (gav mer skygge) i Tjølling enn på Landvik. Også ved vekst-avslutning var det flere skudd på Landvik enn i Tjølling, men forskjellen var mindre nå (40 % flere skudd på Landvik, tabell 1).

Ved vekstavslutning var det ingen sikre forskjeller verken i skuddtetthet, YNT-verdier eller tørrstoffavling i de to feltene. I tilsvarende serier i andre arter (Havstad et al. 2019, 2024b) har det gjerne vært en fordel å gjødsle med svinegjødsel i stedet for pelletert kyllinggjødsel for å få hurtig og kraftig plantevekst om høsten, spesielt i næringsfattige felt. Nedbørsmengden i perioden fra gjødsling til vekstavslutning var 140–150 mm begge steder, og det regnet forholdsvis ofte, i gjennomsnitt om lag hvert annet døgn (23 av 46 døgn med nedbør på Landvik og 21 av 41 døgn med nedbør i Tjølling). Til tross for lite tilgjengelig N i jorda (tabell 1), kan det se ut til at den fuktige værtypen dette året har vært tilstrekkelig til å løse pellets-gjødsel raskt opp, slik at næringen har blitt tilgjengelig for plantene i løpet av høsten i begge felt.

Tilførsel av gjødsel hadde naturlig nok stor innvirkning på planteveksten om høsten i de to nærings-svake feltene. Både på Landvik og i Tjølling var det som oftest en positiv effekt på planteveksten av å øke gjødselmengden fra 0–3 kg N/daa til 6–9 kg N/daa

(tabell 3). I middel for de to feltene var økningen i skuddtetthet, YNT-verdier og tørrstoffavling mellom minste (0 kg/daa) og største N-mengde (9 kg/daa) på henholdsvis 27, 18 og 54 % (tabell 3).

Det var ingen sikre samspill mellom gjødseltype og N-mengde på utviklinga/veksten av strandsvingelplantene om høsten.

YNT-verdier om våren i første engår

I midten av mai, like før siste delgjødsling (tabell 1), var YNT-verdiene i begge felt signifikant høyere på rutene gjødslet med svinegjødsel enn med pelletert kyllinggjødsel ved vekststart (tabell 4). At den rasktvirkende svinegjødsel var fordelaktig kan ha sammenheng med de tørre forholda som rådet denne våren, spesielt i mai måned. På Landvik og i Tjølling var den totale nedbørsmengden i perioden fra tidlig vårgjødsling i april (tabell 1) og fram til YNT-målingene ble utført i midten av mai henholdsvis 40 og 14 mm på de to stedene, noe som nok ikke var tilstrekkelig til å løse opp pellets-gjødsel helt.

I begge feltene var det rutene som var sterkest gjødslet ved vekststart (12 kg N/daa, ledd A) som hadde de høyeste YNT-verdiene, mens de laveste verdiene ble målt på rutene som var svakest gjødslet (3 kg N/daa, ledd F i Tjølling og ledd H på Landvik, tabell 4).

Tabell 3. Virkning av høstgjødsling med ulike gjødseltyper og N-mengder på skuddtetthet/m², Yara N-tester verdier og tørrstoffavling (kg/daa) ved vekstavslutning i forsøksfelt med strandsvingel på Landvik og Tjølling i 2023.

	Skuddtetthet / m ²			Yara N-tester verdier			Tørrstoffavling (kg/daa)		
	Land- vik	Tjøll- ing	Middel (rel.)	Land- vik	Tjøll- ing	Middel (rel.)	Land- vik	Tjøll- ing	Middel (rel.)
Antall felt	1	1	2	1	1	2	1	1	2
Gjødseltype¹:									
Grønn ØKO 8-4-2	793	580	686 (100)	430	506	468 (100)	89	61	75 (100)
Svinegjødsel	800	577	689 (100)	433	510	471 (101)	89	67	78 (104)
P %	>20	>20	>20	>20	>20	6	>20	>20	>20
N-mengde tilført tidlig om høsten									
0 kg N/daa	685	455	570 (100)	348	473	411 (100)	51	53	53 (100)
3 kg N/daa	668	595	632 (111)	400	504	452 (110)	70	50	60 (113)
6 kg N/daa	863	555	709 (124)	433	516	474 (115)	103	76	89 (161)
9 kg N/daa	859	586	722 (127)	461	505	483 (118)	95	65	80 (154)
P %	>20	>20	>20	1	3	16	<1	20	9
LSD 5 %			-	54	26	-	19	-	-

¹Kun ruter som ble høstgjødslet med enten 3, 6 eller 9 kg N/daa (ugjødsel ruter om høsten utelatt fra analysen).



Bilde 1. Rådgiver Silja Valand, NLR Østlandet, og frøavlsforsker Nicole Anderson, NIBIO Korn og frøvekster, ved ei ugjødsla kontrollrute i Tjølling-feltet, 7. juni 2024. Foto: Lars T. Havstad.

Aller lavest var verdiene naturlig nok på ugjødsla kontrollruter (tabell 4, bilde 1).

Legde ved blomstring og frøhøsting

Det ble et værskitte etter forsommertørken i mai, og vi fikk en fuktigere værtype både i juni og juli, uten at dette førte til økt legdepress i feltene. Både på Landvik og Tjølling var den gjennomsnittlige legdeprosenten bare 0–10 % ved blomstring og 11–16 % ved frøhøsting (tabell 1).

Mest legde ved frøhøsting, i middel for ulike gjødselstyper og begge felt, var det det på rutene der største N-mengde (12 kg N/daa) var gitt om våren, enten tidlig ved vekststart (ledd A) eller fordelt med på 6 kg N/daa ved vekststart og 6 kg N/daa ved BBCH 31 (ledd C) (tabell 4).

Det var ingen sikre legdeforskjeller, i middel for ulike N-mengder og begge felt, mellom de to gjødselstypene (tabell 4).

Tabell 4. Virkning av ulike gjødselstyper og N-gjødslingsstrategier på YNT-verdier og legde ved blomstring og frøhøsting (%) i frøeng av strandsvingel.

	Legde ved blomstring, %	Legde ved høsting, %	YNT-verdier			
	Middel	Middel	Landvik	Tjølling	Middel	Middel (rel.)
Antall felt	2	2	1	1	2	2
Ugjødsla kontroll	1	5	304	387	346	-
Gjødseltype:						
1. Grønn ØKO 8-4-2	3	15	418	418	418	100
2. Svinegjødsel	7	13	441	432	437	105
P %	>20	>20	<1	<1	16	
N-mengde¹:						
A. 3 + 12 + 0	6	19	464	439	452	100
B. 3 + 9 + 3	6	15	440	438	439	97
C. 3 + 6 + 6	7	20	411	423	417	92
D. 6 + 9 + 0	5	15	451	431	441	98
E. 6 + 6 + 3	4	11	432	418	425	94
F. 6 + 3 + 6	5	12	400	406	403	89
G. 9 + 6 + 0	4	10	442	427	435	96
H. 9 + 3 + 3	3	9	396	420	408	90
P %	>20	3	<0.1	1	4	
LSD 5 %		6	31	18	29	

¹N-mengde (kg/daa) gitt om høsten + tidlig vår + sein vår.

Frøavling og avlingskomponenter

Gjennomsnittlig avlingsnivå var høyere i Tjølling (102,6 kg/daa) enn på Landvik (61,5 kg/daa). Siden konvensjonell frøavl av strandsvingel kom i gang i Norge har avlingsnivået variert fra 50 kg/daa i 2021 til 170 kg /daa i 2022 og 59 kg/daa i 2023.

Det var ikke sikre avlingsutslag for ulik fordeling av gjødsla verken på Landvik eller i Tjølling. I begge felt ble imidlertid de høyeste frøavlingene høstet på ruter som var sterkt høstgjødsla med enten 6 (ledd D og F på Landvik) eller 9 kg N/daa (ledd G og H i Tjølling). Sammenlignet med ruter som var høstgjødset med laveste N-mengde (3 kg N/daa), og hvor største vårgjødslingsmengde (12 kg N/daa) var tilført ved vekststart (ledd A), var avlingsgevinsten i de to feltene 4 % på Landvik (ledd D og F vs. ledd A) og 4–5 % i Tjølling (ledd G og H vs. ledd A). I middel for de to feltene og ulike gjødseltyper, var også tetheten av frøstengler høyest på rutene med sterkest høstgjødslings (ledd F, G og H). At strandsvingel har et stort behov for nitrogengjødsling om høsten, er i samsvar med erfaringer i den konvensjonelle frøavlen (Havstad et al. 2024a).

Minste frøavling i begge felt ble høstet på rutene som ble gjødset svakest om høsten (3 kg N/daa), og hvor vårgjødslinga med 12 kg N/daa ble delt, enten med 9 + 3 kg N/daa (ledd B på Landvik) eller 6 + 6 kg N/daa (ledd C) i Tjølling. At den delte gjødslinga med største N-mengde om våren (12 kg N/daa), spesielt kombinasjonen 6+6 kg N/daa (ledd C), var gunstig for å produsere tunge frøtopper i begge felt (tabell 5), fikk altså ingen positiv innvirkning på frøavlingsnivået. Heller ikke når det ble gjødset med 6 (ledd E og F vs. D) eller 9 kg N/daa (ledd H vs. G) om høsten, i middel for begge felt og ulike gjødseltyper, var det noen klar avlingsgevinst av å dele gjødselmengden om våren (tabell 5). Dette er i samsvar med erfaringene fra den konvensjonelle frøavlen hvor det er vanlig praksis å tilføre all gjødsla ved vekststart ((Havstad & Aamlid 2024).

I middel for ulik N-fordeling var det ingen sikre avlingsforskjeller mellom de to gjødseltypene i de to feltene. Trolig førte de fuktige værforholda høsten 2023 og sommeren 2024 til at pelletsgjødsla løste seg opp, slik at næringen etter hvert ble tilgjengelig for plantene. Dette er i motsetning til et tilsvarende

Tabell 5. Virkning av ulike gjødseltyper og N-gjødslingsstrategier på antall frøstengler/m², vekt pr. frøtopp (mg) og frøavling (kg/daa, justert for 100 % renhet og 12 % vann) av strandsvingel.

	Ant. frøstengler/ m²			Vekt per frøtopp (mg)			Frøavling, kg/daa			
	Land- vik	Tjølling	Middel	Land- vik	Tjølling	Middel	Land- vik	Tjølling	Middel	Rel.
Antall felt	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2
Ugjødsla kontroll	203	316	259	313	693	503	29.1	83.2	56.1	
Gjødseltype:										
1. Grønn ØKO 8-4-2	264	320	292	665	856	761	63.6	102.3	83.0	100
2. Svinegjødssel	218	325	271	776	900	838	59.3	103.0	81.1	98
P %	1	>20	>20	<1	6	>20	14	>20	>20	
N-mengde1:										
A. 3 + 12 + 0	237	301	269	776	921	848	64.7	102.5	83.6	100
B. 3 + 9 + 3	213	333	273	716	934	825	55.3	97.4	76.3	91
C. 3 + 6 + 6	225	288	256	780	926	853	60.6	94.0	77.3	92
D. 6 + 9 + 0	233	336	285	724	891	808	67.6	104.7	86.1	103
E. 6 + 6 + 3	267	280	274	749	852	800	58.8	102.4	80.6	96
F. 6 + 3 + 6	241	375	308	710	832	771	67.2	105.5	86.3	103
G. 9 + 6 + 0	250	333	292	658	826	742	60.1	106.7	83.4	100
H. 9 + 3 + 3	262	332	297	655	845	750	57.5	108.0	82.8	99
P %	>20	>20	>20	<0.1	9	2	>20	20	19	
LSD 5 %	-	-	-	59	-	61	-	-	-	

1N-mengde (kg/daa) gitt om høsten + tidlig vår + sein vår.

forsøk i engsvingel som ble gjennomført under tørre forhold sommeren 2018, og hvor det avlingsmessig var fordelaktig å bruke gjødsel med mye lett-tilgjengelige ammonium framfor pelletert hønsegjødsel om våren (Havstad et al. 2019).

Verken på Landvik, Tjølling eller i middel for de to forsøka var det sikre samspill mellom gjødseltype og ulike gjødslingsstrategier for noen av de omtalte karakterene (data ikke vist).

Oppsummering / foreløpig konklusjon

Det ble i to forsøksfelt i 2023–2024 (Landvik og Tjølling) gjødslet med 15 Kg N/daa i form av to organiske gjødseltyper, pelletert fjørfegjødsel (Grønn ØKO 8-4-2) og blautgjødsel fra svin. Den totale N-mengden ble ulikt fordelt mellom tre ulike gjødslingstidspunkt (like etter tresking av dekkveksten om høsten i såingsåret + tidlig vår (vekststart) + sein vår (ved beg. strekning, BBCH 31-32), for å undersøke optimal strategi med tanke på plantevekst, legde og frøavling i første års økologisk frøeng av strand-svingel.

Til tross for regnfulle forhold gjennom sommeren (juni og juli) var det lite legdepress i feltene. Ved høsting var gjennomsnittlig legdeprosent mellom 11 og 16 %. Gjennomsnittlig avlingsnivå var noe høyere i Tjølling (102,6 kg/daa) enn på Landvik (61,5 kg/daa). Det høye avlingsnivået i Tjølling er lovende med tanke på framtidig frøavl av økologisk strandsvingel i Norge.

Det var ikke sikre avlingsutslag for ulik fordeling av gjødsla verken på Landvik eller i Tjølling. I begge felt ble de største frøavlingene høstet på ruter som var

sterkt høstgjødsla med enten 6 kg N/daa på Landvik eller 9 kg N/daa i Tjølling. At strandsvingel har et stort behov for nitrogengjødsling om høsten, er i samsvar med erfaringer i den konvensjonelle frøavl.

Det var ingen avlingsmessige fordeler av å dele gjødselmengden om våren i to omganger sammenlignet med å tilføre hele N-mengden ved vekststart.

I middel for de ulike fordelingene av gjødsla var det ingen sikre avlingsforskjeller mellom de to gjødseltypene i de to feltene. Trolig var det tilstrekkelig nedbør både høsten 2023 og utover sommeren 2024 til at pelletsjødsla løste seg opp, slik at næringen etter hvert ble tilgjengelig for plantene

Forsøksserien fortsetter med høsting av nye forsøksfelt, både i første og andre års frøeng, i 2025.

Referanser

Havstad, L.T., Aamlid, T.S. 2024. Frøavl av strandsvingel og raisvingel. Dyrkingsveiledning, april 2024. www.froavl.no

Havstad, L.T., Øverland, J.I., Hetland, O., Langmyr, O., Susort, Å., Steensohn, A. 2019. Høst- og vårgjødsling i økologisk frøeng av engsvingel. NIBIO bok 5 (1):210-215 .

Havstad, L.T., Knudsen, G.K., Erøy, Å.B., Moen, V.S. 2024a. Høst- og vårgjødsling til frøeng av strandsvingel og raisvingel. I: Jord- og Plantekultur 2024. NIBIO bok 10 (2): 314-318.

Havstad, L.T., Øverland, J.I., Knudsen, G.K., Prestegård, H., Vitsø, T. 2024b. Høst- og vårgjødsling i økologisk frøeng av flerårig raigras. I: Jord- og Plantekultur 2024. NIBIO bok 10 (2): 319-325.

Serigstad, G.L., Pedersen, S.F., Frøseth, R.B. 2021. Formeringsmateriale til norsk økologisk landbruk – status og muligheter. NORSØK RAPPORT (6) 1. 54 s.