

Høst- og vårgjødsling til frøeng av strandsvingel og raisvingel

Lars T. Havstad¹, Geir K. Knudsen², Åsmund B. Erøy² & Victoria S. Moen²

¹NIBIO Korn og frøvekster, ²NIBIO Landvik

lars.havstad@nibio.no

Innledning

Frøavl av strandsvingel er ny i Norge, med det første frøavlsarealet høstet i 2021. Strandsvingel er en tørkesterk art som er godt rustet for klimatiske endringer, og det forventes at frøavlsarealet vil øke i årene framover, trolig på bekostning av engsvingelarealet (Kval-Engstad & Østrem 2020). Strandsvingelsortene som frøavles i Norge i dag (Swaj og Kora) er begge utenlandske, og de frøavles på lisens fra henholdsvis svenske og danske foredlingsfirma.

Det finnes ingen norske strandsvingsorter. Norsk foredling har derimot vært konsentrert om raisvingel, som er kryssinger mellom ulike raigras- og svingelarter (Larsen & Østrem 2006). Den første sorten fra dette programmet, Linnea, som er en krysning mellom to raisvingel-sorter med opphav i strandsvingel og italiensk raigras, ble godkjent i 2023 og er en sort med liknende vekst som strandsvingel. Mer om det genetiske grunnlaget for Linnea er nevnt i en annen artikkel i denne boka (Havstad et al. 2024).

Vi har lite kunnskap om optimal næringsforsyning ved frøavl av strandsvingel og raisvingel under norske dyrkingsforhold. Derfor ble det i 2021 satt i gang en ny forsøksserie for å undersøke behovet for høst- og vårgjødsling i disse artene. I det første forsøket, som var lagt ut i Swaj strandsvingel, ble den høyeste frøavlingen høstet på rutene som var gjødslet med 6 kg N/daa om høsten og 14 kg N/daa om våren (Havstad et al. 2023).

Høsten 2022 ble det etablert to nye forsøksfelt i denne serien, ett felt i Swaj strandsvingel og ett felt i Linnea raisvingel. Mer om bakgrunnen for forsøksserien, samt resultater fra forsøket i 2022, er gitt i fjorårets Jord- og plantekulturbok (Havstad et al. 2023). Serien er finansiert av Graminor og av kunnskapsutviklingsmidler fra Landbruks- og matdepartementet.

Materiale og metoder

De to forsøksfeltene med Swaj strandsvingel og Linnea raisvingel ble lagt ut side om side på samme skifte på NIBIO Landvik (Grimstad) om høsten gjenleggsåret, like etter tresking av dekkveksten (vårhvete). Forsøksplanen, som var lik i begge arter, hadde tre gjentak og følgende forsøksledd:

Faktor 1: Høstgjødsling (Opti-KAS 27-0-0)	Faktor 2: Vårgjødsling ved vekststart
0 kg N/daa	A. 8 kg N/daa
3 kg N/daa	B. 11 kg N/daa
6 kg N/daa	C. 14 kg N/daa
9 kg N/daa	

Høstgjødslinga ble i begge felt utført 8. september 2022, ca. ei uke etter at dekkveksten var tresket.

Innholdet av mineralisert nitrogen (N-Min) i jorda (0-20 cm dybde) var da 0,6 kg/daa, mens høyden på kornstubben etter tresking ble målt til 10-12 cm både i strandsvingel og raisvingel.

Tidlig neste vår (18. april 2023) ble det gitt lik grunnjødsling (8 kg N/daa) til alle ruter i form av Fullgjødsel 25-2-6. Ytterligere gjødsling til 11 kg N/daa (ledd B) eller 14 kg N/daa (ledd C) ble tilført samme dag som Opti-KAS 27-0-0. Denne dagen ble også tettheten av vegetative skudd registrert på ruter med ulik høstgjødsling (fire ulike N-mengder x 3 rep = 12 registreringsruter). Av andre registreringer ble det ved begynnende strekningsvekst (BBCH 31, 24. mai), foretatt klorofyllmålinger (YNT) for hver av de totalt tolv høst- og vårgjødslingskombinasjonene (felles for tre gjentak) i hvert felt. Målingene ble utført midt på plantenes siste fullt utvikla blad, med 30 målinger (knepp) for hvert ledd. Legda ble for hver rute notert både ved blomstring (4. juli) og like før frøhøsting (19. juli), mens antall frøstengler/m² ble notert på et tilfeldig areal (0,25 m²) i hver rute i perioden 19.-20. juni. I tillegg ble det, om lag ei uke

Tabell 1. Hovedeffekt av ulike høst- og vårgjødsling på antall vegetative skudd/m² om våren og klorofyllmålinger hos strandsvingel og raisvingel.

	Veg. skudd/m ² om våren			YNT-verdier ved BBCH 31 ¹		
	Strandsvingel		Raisvingel	Strandsvingel		Raisvingel
	2023	Middel (2022-2023)	2023	2023	Middel (2022-2023)	2023
Antall felt	1	2	1	1	2	1
Faktor 1. N-gjødsling om høsten						
1. 0 kg N/daa	2111	1621	1881	434	444	441
2. 3 kg N/daa	2660	2023	2584	435	439	435
3. 6 kg N/daa	2801	2125	2544	433	433	439
4. 9 kg N/daa	2717	2155	2784	430	445	449
P %	3	5	16	-	>20	-
LSD 5 %	431	372				
Faktor 2. N-gjødsling ved tidlig vekststart						
A. 8 kg N/daa	-	-	-	404	417	424
B. 11 kg N/daa	-	-	-	441	446	432
C. 14 kg N/daa	-	-	-	453	458	467
P %	-	-	-	-	4	-
LSD 5 %	-	-	-	-	27	-
Beste kombinasjon (høst + vår)						
	-	-	-	1C	1C	4C
Middel av alle ledd (gj.snitt)	2572	1981	2448	433	440	441

¹Målingene ble gjort felles for tre gjentak, derfor ikke variansanalyse.

før frøhøsting, klypt ca. 100 frøtopper i hver rute for bestemmelse av vekt pr frøtopp.

Begge feltene (alle ruter) ble vekstregulert og sprøytet mot insekter den 22. mai med henholdsvis 80 ml Moddus Start/daa og 15 ml Karate 5 CS /daa (tankblanding). Frøtreskingen ble gjennomført 19. juli med Wintersteiger forsøktresker (bilde 1). Ved innstilling av skurtreskeren ble slagerhastigheten justert til 27 m/s, mens åpningen mellom bru og slager ble satt til 10 /5 mm (foran/bak). Etter tresking ble frøet tørket ned til 12% vann, rensset og analysert for renhet og tusenfrøvekt.

Resultater og diskusjon

Skuddtetthet tidlig om våren og klorofyllmålinger ved BBCH 31

Skuddproduksjonen var høy i begge felt (2400-2600 skudd/m² i middel for ulike N-gjødslingsnivåer om høsten). Færrest skudd var det naturlig nok på de ugjødsle rutene (ledd 1), mens flest skudd ble notert

på rutene som var sterkest høstgjødsle med 6 eller 9 kg N/daa (ledd 3-4) (tabell 1).

I likhet med året før (Havstad et al. 2023) var klorofyllinnholdet ved BBCH 31 i stor grad avhengig av gjødselmengden som var gitt tidlig om våren, og de høyeste YNT-verdiene ble i begge felt målt på rutene som var vårgjødslet sterkest (ledd C). I middel for de to strandsvingelfeltene var økningen i YNT-verdi på 10 % når gjødselmengden om våren økte fra 8 (ledd A) til 14 kg/daa (ledd C). Også i raisvingelfeltet var den tilsvarende økningen på 10 % (tabell 1). Høstgjødslinga var av mindre betydning og, i middel for vårgjødsle ruter, ble det bare notert små YNT-forskjeller mellom ugjødsle ruter og ruter som var sterkest høstgjødsle i alle feltene (ledd 1 vs. 4, tabell 1) (tabell 1).

Legde

Det var svært varme og tørre værforhold i mai og juni 2023, og det var av den grunn lite legdepress både i strandsvingel- og raisvingelfeltet. I middel for alle behandlinger var legda i de to feltene mindre enn 10 % både ved blomstring og frøhøsting (data

Tabell 2. Hovedeffekt av ulik høst- og vårgjødsling på antall frøstengler pr m² og vekt pr frøtopp (mg) hos strandsvingel og raisvingel.

	Antall frøstengler/m ²			Vekt pr frøtopp (mg)		
	Strandsvingel		Raisvingel	Strandsvingel		Raisvingel
	2023	Middel (2022-2023)	2023	2023	Middel (2022-2023)	2023
Antall felt	1	2	1	1	2	1
Faktor 1. N-gjødsling om høsten						
1. 0 kg N/daa	360	484	446	551	606	478
2. 3 kg N/daa	408	524	536	520	572	456
3. 6 kg N/daa	493	588	580	506	572	458
4. 9 kg N/daa	425	562	612	476	555	478
P %	<1	8	<0.1	6	19	>20
LSD 5 %	65	-	75	-	-	-
Faktor 2. N-gjødsling ved tidlig vekststart						
A. 8 kg N/daa	414	511	530	457	532	420
B. 11 kg N/daa	423	560	534	526	586	475
C. 14 kg N/daa	428	547	566	556	610	508
P %	>20	>20	>20	<0.1	6	<0.01
LSD 5 %	-	-	-	46.9	-	27
Beste kombinasjon (høst + vår)	3B	3B	3C	2C	1C	1C
Middel av alle ledd (gj.snitt)	421	539	543	513	576	467

ikke vist, bilde 1). Også i strandsvingelfeltet som ble høstet året før var tilsvarende legdepress ubetydelig (10-15 %, Havstad et al. 2023).

Frøavling og avlingskomponenter

Gjennomsnittlig frøavling i strandsvingel- og raisvingelfeltet var henholdsvis 88,0 og 95,8 kg/daa (tabell 3). Til sammenligning varierte avlingsnivået i den praktiske frøavlen av Swaj strandsvingel fra 50 kg/daa i 2021 til 185 kg/daa i 2022. Spesielt det høye avlingsnivået i 2022 viser at Swaj er en god frøprodusent. At avlingsnivået i feltet med Linnea raisvingel var 9 % høyere enn i det tilsvarende feltet med Swaj strandsvingel, er dermed lovende med tanke på ev. framtidig frøproduksjonen av denne sorten.

Høstgjødsling

I middel for ulike vårgjødslingsstrategier var det en sikker økning i avlingsnivået på 21 og 40 % i strandsvingelfeltet og på 8 og 25 % i raisvingelfeltet når N-mengden om høsten ble økt fra 0 til henholdsvis 3 og 6 kg/daa. Videre

økning av N-mengden til 9 kg/daa gav enten ingen (strandsvingel) eller en mindre avlingsgevinst på 2 % (raisvingel). I strandsvingel-feltet i Tjodalving året før (Havstad et al. 2023) var det heller ikke nødvendig å tilføre mer enn 6 kg N/daa om høsten for å maksimere avlingsnivået. I middel for de to strandsvingelfeltene i serien var avlingsgevinsten ved å øke gjødselmengden om høsten fra 0 til 3 og 6 kg N/daa på henholdsvis 9 og 17 % (tabell 3).

Avlingsgevinsten av høstgjødslinga skyldtes hovedsakelig flere frøstengler, og ikke økning i vekta pr. frøtopp (tabell 2). Tvert imot ble de tyngste frøtoppene i begge felt produsert på ruter som ikke ble høstgjødsla (ledd 1 vs. ledd 2-4). Større konkurranse om lys og næring ved økt frøstengeltetthet (altså mer konkurranse mellom de enkelte frøstenglene) må nok ta mye av skylden for at vekta pr. frøtopp ble redusert når det ble høstgjødsla sterkere.

Vårgjødsling

I middel for ulike høstgjødsling ble det i begge felt oppnådd en sikker avlingsgevinst (16-19 %) når

N-mengden om våren ble økt fra 8 til 11 kg/daa (tabell 3). En ytterligere økning i gjødselmengden fra 11 til 14 kg N/daa maksimerte frøavlingen både i strandsvingel og raisvingel-feltet, men denne avlingsøkningen på henholdsvis på 1 og 5 %, var ikke signifikant (tabell 3). Også i Tjodalyn-feltet året før ble de høyeste frøavlingene høstet på de sterkeste vårgjødselrutene (Havstad et al. 2023). I middel for de to strandsvingelfeltene i serien var avlingsøkningen ved å gjødsle med største N-mengde (14 kg/daa) om våren, sammenlignet med 8 og 11 kg N/daa, henholdsvis 13 og 3 % (ledd C vs. ledd A og B). Særlig vekta pr frøtopp var positivt påvirket av de økte vårgjødslingsmengdene (tabell 2).

Det var ingen sikre samspill mellom de ulike høst- og vårgjødslingsstrategiene verken med tanke på frøavling eller noen av frøavlingskomponentene (data ikke vist).

Størst frøavling i strandsvingel, 112,1 kg/daa, ble i 2023 høstet på rutene som var gjødslet med 6 kg N/daa om høsten og 14 kg N/daa om våren (ledd 3C). Også i middel for de to strandsvingelfeltene var det kombinasjonen 6+14 kg N/daa (ledd 3C) som

maksimerte avlingsnivået (145,0 kg/daa), mens gjødsling med 9 kg N/daa om høsten og 14 kg N/daa om våren (ledd 4C) kom best ut avlingsmessig i raisvingelfeltet (114,2 kg/daa).

I de økonomiske beregningene, dvs. inntekt fra frøproduksjon - kostnad til innkjøpt gjødsel om høsten og våren, var det rutene med høyest frøavling som gav best lønnsomhet. Beregningene ble utført med utgangspunkt i avlingstallene i hvert felt, samt pris for Opti-NS/Opti-KAS 27-0-0 (17,63 kr/kg N, til høstgjødslinga), Fullgjødsel 25-2-6 (24,60 kr/kg N, til vårgjødslinga), og svingelfrø (42,00 kr pr. kg produsert frø, inkludert 10 kr/kg i nyhetstillegg).

Forsøkene viser altså at både strandsvingel, og spesielt raisvingel, er svært næringskrevende grasarter, og at det er nødvendig med høye N-mengder både om høsten og våren for å maksimere frøavlinga. Dette er i samsvar med erfaringene med strandsvingel i Sverige (SFO 2023) og Danmark (DLF 2023). Det må imidlertid legges til at legdepresset var forholdsvis lite både i 2022 og 2023, og at optimal gjødslingsstrategi muligens ville vært annerledes i et kaldere og våtere år.

Tabell 3. Hovedeffekt av ulik høst- og vårgjødsling på frøavlingen (kg/daa) av strandsvingel og raisvingel.

	Frøavling (kg/daa, 12 % vann, 100 % renhet)					
	Strandsvingel				Raisvingel	
	2022	2023	Middel	Rel	2023	Rel
Antall felt	1	1	2	2	1	1
Faktor 1. N-gjødsling om høsten						
1. 0 kg N/daa	200,8	70,8	132,6	100	83,4	100
2. 3 kg N/daa	208,6	85,9	144,6	109	90,1	108
3. 6 kg N/daa	218,7	99,3	155,1	117	104,1	125
4. 9 kg N/daa	207,4	96,1	148,0	112	105,7	127
P %	>20	<0,01	11	-	<0,1	-
LSD 5 %	-	10,1	-	-	9,7	-
Faktor 2. N-gjødsling ved tidlig vekststart						
A. 8 kg N/daa	199,1	79,3	135,2	100	83,7	100
B. 11 kg N/daa	210,0	92,2	147,8	109	100,0	119
C. 14 kg N/daa	217,5	92,6	152,3	113	103,7	124
P %	>20	<1	6	-	0,01	-
LSD 5 %	-	8,8	-	-	8,4	-
Beste kombinasjon (høst + vår)	3C	3C	3C	-	4C	-
Middel av alle ledd (gj.snitt)	208,9	88,0	145,0		95,8	



Bilde 1. Ubetydelig med legde i strandsvingel-feltet ved tresking den 19. juli 2023. Foto: Lars T. Havstad.

Foreløpig konklusjon

Ulike N-mengder om høsten, like etter tresking av dekkveksten i såingsåret (0, 3, 6 og 9 kg/daa), og tidlig om våren i første engår (8,11 og 13 kg/daa) ble prøvd ut i to felt med strandsvingel Swaj (Tjodalung i 2021-20211 og Landvik i 2022-2023) og i ett felt med raisvingel Linnea (Landvik i 2022-2023).

I de to strandvingelfeltene ble den største frøavlingen høstet på rutene som var gjødslet med 6 kg N/daa om høsten og 14 kg N/daa om våren, mens gjødsling med 9 kg N/daa om høsten og 14 kg N/daa om våren kom best ut avlingsmessig i raisvingel-feltet. Disse høst- og vårgjødslingskombinasjonene gav også best økonomisk uttelling. Forsøkene bekrefter erfaringene fra våre naboland om at strandsvingel, og spesielt raisvingel, er svært næringskrevende grasarter, og at det er nødvendig med høye N-mengder både om høsten og våren for å maksimere frøavlinga. Det må imidlertid legges til at legdepresset var forholdsvis lite både i 2022 og 2023, og at optimal gjødslingsstrategi muligens ville vært annerledes i et kaldere og våtere år.

Forsøksserien fortsetter med frøhøsting av nye forsøksfelt i 2024.

Referanser

DLF 2023. Dyrkningsveiledning, Strandsvingel (*Festuca arundinacea*). På nett (1. desember 2023):

[https://dlf.dk/Files/Images/Swift %20Co3/New %20image %20structure/Websites/.dk/Froevl/Dyrkningsveiledninger %20- %20PDF/Strandsvingel-2023.pdf](https://dlf.dk/Files/Images/Swift%20Co3/New%20image%20structure/Websites/.dk/Froevl/Dyrkningsveiledninger%20-%20PDF/Strandsvingel-2023.pdf)

Havstad, L.T., Øverland, J.I., Moen, V. S. 2023. Høst- og vårgjødsling til Swaj strandsvingel. I: Jord- og Plantekultur 2023. NIBIO bok 9 (1): 232-234.

Havstad, L. T., Gunnarstorp, T., Knudsen, G.K., Erøy, Å.B., Vitsø, T. & Prestegård, H. 2024. Ulike etableringsmetoder ved frøavl av Swaj strandsvingel og Linnea raisvingel. I: Jord- og Plantekultur 2024. NIBIO bok 10 (1) (denne boka).

Kval-Engstad, O. & Østrem, L. 2020. Strandsvingel kan erstatte engsvingel. Buskap 3: 34-35.

Larsen, A. & Østrem, L. 2006. Raisvingel – et godt fôrgrunnlag? Limousine-nytt 4: 18-19.

SFO 2023. Rørsvingel – odlingsvåglledning. På nett (1. desember 2023): https://sfo.se/kunskap/rorsvingel-odlingsvagledning/#pdf-01135_rorsvingel-2/1/