

Høst- og vårgjødsling i økologisk frøeng av engsvingel

Lars T. Havstad¹, John I. Øverland², Ove Hetland³, Olav Langmyr³, Åge Susort³ & Anne A. Steensohn³

¹NIBIO Korn og frøvekster Landvik, ²Norsk Landbruksrådgiving Viken, ³NIBIO Landvik

lars.havstad@nibio.no

Innledning

Type gjødsel er ulik, men ellers er det i dag liten forskjell i mengde totalnitrogen og gjødslingstidspunkt mellom økologisk og konvensjonell frøavl av de samme grasartene. I engsvingel anbefales å gjødsle med 3 kg N/daa om høsten og 7-9 kg N/daa tidlig om våren. Muligens ville det være 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 engåra.

Det er lite informasjon om hvordan legde og frøavling blir påvirket av ulik høst- og vårgjødsling, både ved bruk av organiske gjødseltyper som frigir næringsstoffene sakte (f.eks. pelletert hønsegjødsel), og ved bruk av mer rasktvirkende gjødsel (f.eks. flytende biogjødsel).

I 2017 ble det etablert to forsøksfelt for å undersøke hvordan høst- og vårgjødsling med ulike organiske gjødseltyper påvirker legde og frøavling hos engsvingel.

Materiale og metoder

Forsøksfeltene ble anlagt på Landvik (Aust-Agder) og Stokke (Vestfold) like etter frøhøsting av førsteårs frøeng av henholdsvis Fure og Norild engsvingel.

Begge forsøk ble anlagt etter følgende faktorielle plan:

Gjødseltype:

Pelletert hønsegjødsel (Grønn Øko 8-4-2)

Biogjødsel (biorest) fra Greve Biogass, Vestfold

N-mengde (kg/daa) og tidspunkt (høst + tidlig vår + sein vår)¹ ved fordeling av totalt 9 kg N/daa:

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

¹Høst = like etter tresking. Tidlig vår = vekststart.

Sein vår = begynnende strekningsvekst (BBCH 31-32).

Begge feltene ble drevet økologisk, uten bruk av vekstregulering eller kjemisk plantevern i forsøksperioden.

Pelletsgjødsel ble spredd ut for hånd, mens den flytende biogjødsel ble fylt på kanner og vannet jamt ut på rutene (bilde 1). Feltene ble vannet enten 22. mai (4 dager etter siste vårgjødsling) på Landvik eller i månedsskifte mai/juni i Vestfold (ca. 2 uker etter siste vårgjødsling).

Ved modning ble rutene høstet med Wintersteiger forsøkskurtresker. Rutestørrelsen 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.



Bilde 1. Olav Langmyr sprer flytende biogjødsel på rutene i forsøksfeltet med Fure engsvingel på Landvik 18. mai 2018. Foto: Lars T. Havstad.

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

	Landvik	Vestfold
Sort	Fure	Norild
Jordtype	Siltig lettleire	Siltig lettleire
Høsten 2017:		
Mineral-N i jorda ved anlegg av feltet (kg/N daa)	0,5	2,3
Skuddtetthet/m ² ved anlegg av feltet	988	1128
Dato for høstgjødsling	7/8	1/8
Dato for klorofyll (YNT)-måling	12/10	23/10
2018:		
Dato for tidlig vårgjødsling	25/4	23/4
Dato for klorofyll (YNT)-måling	16/5	-
Dato for sein vårgjødsling	18/5	18/5
Gj.snittlig legdeprosent ved blomstring	0	9
Gj.snittlig legdeprosent ved høsting	0	22
Dato for frøhøsting (gj.snittlig frøavling, kg/daa)	3/7 (46,4)	9/7 (86,4)

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	86	7,5	0,1	4,0	1,5
2. Biogjødsel, Greve biogass	4,9	9,5	5,7	0,9	3,9

Resultater og diskusjon

Skuddutvikling, klorofyllinnhold i bladene og plantehøyde om høsten

I feltet på Landvik ble det ved vekstavslutning notert signifikant flere vegetative skudd/m² (P%<1), samt høyere klorofyllverdier (P%=8), på ruter gjødslet med biogjødsel enn med Grønn ØKO 8-4-2. I feltet i Vestfold var det derimot ingen sikre forskjeller mellom de to gjødseltypene verken med tanke på skuddtetthet, YNT-verdier eller plantehøyde (tabell 2). I middel for de to felta og ulike N-mengder var skuddtettheten/m² og klorofyllverdiene henholdsvis 19 og 7 % høyere på ruter gjødslet med biogjødsel enn med Grønn ØKO 8-4-2.

Feltet i Vestfold hadde mer tilgjengelig mineralisert N i jorda ved start av forsøket enn på Landvik (tabell 1). Det ble også målt svært høye klorofyllverdier

på ugjødsle ruter i dette feltet ved vekstavslutning (tabell 2). Dette kan tyde på at jorda var fruktbar, og at det trolig av den grunn ikke var like positivt å gjødsle med den hurtigvirkende biogjødsle framfor den mer tungt nedbrytbare pelleterte hønsegjødsle i dette feltet sammenlignet med feltet på Landvik, hvor jorda var mer næringsfattig (tabell 1).

Nivået på gjødselmengdene hadde stor innvirkning på planteveksten om høsten (tabell 2). Den positive effekten av å øke N-mengdene, både med tanke på skuddproduksjonen og klorofyllkonsentrasjon i bladene, var større på Landvik enn i det fruktbare Vestfold-feltet (tabell 2). I middel for alle felt og to gjødseltyper økte skuddtettheten med 24 og 43 %, og plantehøyden med 5 og 26 %, når gjødselmengden ble økt fra 0 kg N/daa til henholdsvis 3 og 6 kg N/daa. Tilsvarende økning i N-tester-verdiene ved vekstavslutning var 12 og 7 %.

Tabell 2. Virkning av høstgjødsling med ulike gjødseltyper og N-mengder på skuddtetthet/m², Yara N-tester verdier og plante-høyde ved vekst avslutning i forsøksfelt på Landvik og Vestfold i 2017

	Skuddtetthet / m ²			Yara N-tester verdier			Plantehøyde, cm (rel.) ²
	Landvik	Vestfold	Middel (rel.)	Landvik	Vestfold	Middel (rel.)	
Antall felt	1	1	2	1	1	2	1
Gjødseltype¹:							
Grønn ØKO 8-4-2	2986	1406	2196 (100)	280	432	356 (100)	45 (100)
Biogjødsel, Greve biogass	3846	1386	2616 (119)	316	447	381 (107)	45 (100)
P %	<1	>20	>20	8	>20	>20	>20
N-mengde tilført tidlig om høsten							
0 kg N/daa	2289	1325	1807 (100)	266	405	336 (100)	39 (100)
3 kg N/daa	3085	1383	2234 (124)	286	468	377 (112)	41 (105)
6 kg N/daa	3747	1408	2578 (143)	310	410	360 (107)	49 (126)
P %	<1	>20	>20	>20	>20	>20	<1
LSD 5 %	470	-	-	-	-	-	5

¹Kun ruter som ble høstgjødsling med enten 3 eller 6 kg N/daa (ugjødsla ruter utelatt fra analysen). ²Plantehøyde målt i Vestfold-feltet.

N-opptak (klorofyllmålinger) om våren i andre engår

Ved klorofyllmålingene i Landvik-feltet, som ble utført like før siste delgjødsling den 18. mai, var det rutene som var sterkest gjødsling ved vekststart (9 kg N/daa, ledd A) som hadde høyest verdier, etterfulgt av rutene som var gjødsling med 6 kg N/daa (ledd B og D, tabell 3). Klorofyllkonsentrasjonen i engsvingelplantene var altså i stor grad avhengig av gjødselmengden som var tilført ved vekststart.

Det var ikke sikre forskjeller i klorofyllverdier mellom de to gjødseltypene.

Legde ved blomstring og frøhøsting

Våren og forsommeren var tørr og varm. På Landvik og i Sandefjord (Melsom) falt det henholdsvis bare 73 og 60 % av normal nedbørmengde totalt for mai og juni, mens gjennomsnittstemperaturen i samme periode var 3,5 °C høyere enn 30-årsnormalen begge de to stedene. Av den grunn var det lite legdepress i feltene, og det var ikke sikre legdeforskjeller verken mellom gjødseltyper eller ved ulike fordeling av gjødsla (data ikke vist). På Landvik var det ikke legde, verken ved blomstring eller ved høsting (bilde 3), mens tilsvarende legde i gjennomsnitt for alle

ruter var henholdsvis 9 og 22 % i Vestfold (bilde 2) (tabell 1).

Frøavling og avlingskomponenter

På grunn av det varme og tørre været ble engsvingel-frøet høstet allerede 3. (Landvik) og 9. juli (Vestfold),



Bilde 2. Rådgiver John I. Øverland i forsøksfeltet i Vestfold 26. juni 2018 hvor det var lite legde og gode forhold for pollinering. Foto: Trygve S. Aamlid.



Bilde 3. Tresking av forsøksfeltet på Landvik 3. juli 2018.
Foto: Lars T. Havstad.

noe som er om lag 3 uker tidligere enn det som har vært vanlig de senere årene.

Avlingsnivået var høyere i Vestfold enn på Landvik, hvor frøenga var forholdsvis tynn og noe tørkestresset ved høsting (bilde 3). Frøavlingene i begge felt var over avlingsnivået i den økologiske engsvingelfrøavlen av Fure og Norild (tabell 1), som i snitt for de siste fem åra har vært 34-35 kg/daa.

Det var ikke sikre avlingsutslag for ulik fordeling av gjødsel i de to forsøksfeltene. På Landvik ble imidlertid de høyeste frøavlingene høstet på rutene som var høstgjødslet med enten 3 eller 6 kg N/daa (ledd F, G og H). Engsvingel krever en lang periode om høsten for at skuddene skal bli indusert til blomstring året etter (Heide 1986), og høstgjødsling var tydeligvis svært viktig i dette næringsfattige feltet med tanke på å få fram mange induserbare skudd (tabell 2). Den største tettheten av frøstengler ble da også produsert på rutene som var sterkest høstgjødslet med 6 kg N/daa (ledd G og H). Et høyt antall frøstengler/m² var i

Tabell 3. Virkning av ulike gjødseltyper og N-gjødslingsstrategier på N-opptaket (Yara N-tester-verdier, YNT), antall frøstengler/m², legde ved blomstring (%) og frøavling (kg/daa) av engsvingel. N-mengde (kg/daa) og tidspunkt (høst + tidlig vår + sein vår) ved fordeling av totalt 9 kg N/daa

	YNT-verdi Landvik ²	Ant. frøstengler/m ²			Vekt per frøtopp (mg)			Frøavling, kg/daa			
		Landvik	Vestfold	Middel	Landvik	Vestfold	Middel	Landvik	Vestfold	Middel	Rel.
Antall felt	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2
Gjødseltype:											
1. Grønn ØKO	369	526	943	735	182	204	193	44,7	85,3	65,0	100
2. Biorest	350	542	1020	781	188	209	198	49,6	88,7	68,4	105
P %	19	>20	8	>20	18	>20	14	7,0	13	11	
N-mengde¹:											
A. 0 + 9 + 0	429	468	1119	793	202	213	208	42,4	91,0	66,7	100
B. 0 + 6 + 3	371	463	938	701	213	209	211	43,3	89,6	66,4	100
C. 0 + 3 + 6	306	502	992	747	194	223	208	45,7	93,5	69,6	104
D. 3 + 6 + 0	388	532	997	765	168	196	182	45,1	85,3	65,2	98
E. 3 + 0 + 6	321	504	949	726	172	211	192	45,3	89,0	67,1	101
F. 3 + 3 + 3	377	589	977	783	186	202	194	53,0	83,4	68,2	102
G. 6 + 3 + 0	338	620	956	788	171	202	186	52,4	80,0	66,2	99
H. 6 + 0 + 3	345	596	923	759	173	198	186	50,4	84,6	67,5	101
P %	<1	10	>20	>20	<0,1	>20	9	>20	7	>20	
LSD 5 %	56	-	-	-	20	-	-	-	-	-	

¹N-mengde gitt om høsten + tidlig vår + sein vår. ²Klorofyll-målinger utført like før siste delgjødsling (16.5. 2018) i Landvik-feltet.

dette feltet viktigere enn vekta pr. frøtopp med tanke på avlingsnivået, siden frøtoppene som oftest var tyngre på rutene som ikke var høstgjødsla (tabell 3).

I Vestfold, hvor det var mer tilgjengelig nitrogen i jorda på ugjødsla ruter om høsten, hadde høstgjødslinga mindre betydning og det var ikke sikre forskjeller i tettheten av frøstengler. I motsetning til i Landvik-feltet ble den største tettheten av frøstengler notert på ruter som ikke var høstgjødset, men hvor all gjødsla (9 kg N/daa) var tilført tidlig om våren (ledd A). Muligens kan den sterke tidlige vårgjødslinga ha ført til at flere av skuddene som var indusert om høsten overlevde og gav frø. I tillegg til ledd A-rutene kom også de andre rutene som var gjødset med 9 kg N/daa om våren, i form av delgjødslingsstrategiene 6+3 kg/daa (ledd B) og spesielt 3+6 kg N/daa (ledd C), bra ut avlingsmessig. Særlig den sterke delgjødslinga med 6 kg N/daa (ledd C) var gunstig med tanke på å produsere tunge frøtopper (tabell 3). Den gode utnyttelsen av vårgjødsla må sees i sammenheng med at feltet ble vannet i månedsskifte mai/juni, samt det lave legdepresset i 2018. Muligens ville optimal gjødslingsstrategi vært annerledes i et kaldere og våtere år.

I middel for ulike gjødselstrategier ble de høyeste frøavlingene både på Landvik og i Vestfold høstet på rutene som var gjødset med biogjødsel. Denne avlingsgevinsten, som i middel for begge felt var på 5 %, skyldtes både større tetthet av frøstengler (6 %) og tyngre toppe (3 %) på ruter gjødsla med biogjødsel enn med den pelleterte hønsegjødsla. I tillegg til raskere og større skuddproduksjonen om høsten i Landvik-feltet hadde nok den hurtigvirkende biogjødsla, med mye lett tilgjengelige ammonium (tabell 2), også en fordel under de svært tørre forholda som rådet våren og sommeren 2018.

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

Konklusjon / oppsummering

Det ble i to forsøksfelt i 2017-2018 (Landvik og Vestfold) gjødset med 9 Kg N/daa i form av to organiske gjødsetyper (Grønn ØKO 8-4-2 og biogjødsel fra Greve biogass), hvor den totale N-mengden ble ulikt fordelt mellom tre ulike gjødslingstidspunkt (like etter tresking om høsten + tidlig om våren (vekststart) + sein vår (ved beg. strekning, BBCH 31-32), for å undersøke optimal strategi med tanke på plantevekst, legde og frøavling i økologisk frøeng av engsvingel.

I den næringsfattige jorda på Landvik var det en klar fordel å høstgjødsla for å få fram mange og kraftige induserbare skudd i løpet av høsten. Det var også rutene som var gjødset om høsten (6 kg N/daa og i noen tilfelle 3 kg N/daa) som produserte flest frøstengler/m² og høyest frøavling i dette feltet.

I Vestfold var jorda mer fruktbar, og trolig av den grunn var det mindre positive utslag for høstgjødsling. Tvert om ble de høyeste frøavlingene høstet på ruter som ikke var høstgjødset, men hvor all gjødsla (9 kg N/daa) var tilført om våren, enten ved vekststart eller begynnende strekningsvekst) med 6+3 kg/daa eller 3+6 kg N/daa. At vårgjødsla ble så godt utnyttet hadde sammenheng med at feltet var vannet i månedsskifte mai/juni. Avlingsgevinsten skyldtes særlig at plantene på de sterkest vårgjødsla rutene produserte tyngre frøtopper enn på rutene hvor større deler av den totale N-mengden var gitt om høsten.

I middel for de ulike gjødselstrategiene var det den hurtigvirkende biogjødsla som kom best ut både med tanke på skuddproduksjon om høsten (19 % flere skudd ved vekstavlutning) og frøavling året etter (5 % høyere frøavling), sammenlignet med tilsvarende ruter gjødset med Grønn ØKO 8-4-2.

Forsøkene viser altså at optimal gjødslingsstrategi i økologisk frøeng av engsvingel er avhengig av jordas næringstilstand. Våren og sommeren 2018 var også unormalt varm og tørr med lite legdepress i frøengene. Muligens ville optimal gjødslingsstrategi vært annerledes i et kaldere og våtere år.

Referanser

Heide, O. M. 1988. Flowering requirements of Scandinavian *Festuca pratensis*. *Physiol. Plant.* 74, 487-492.