

Frøavl af italiensk rajgræs

Såmængder og rækkeafstande

Seed production of Italian ryegrass. Seed rates and row spacing

Anton Nordestgaard

Resumé

Til belysning af plantetæthedens betydning ved frøavl af italiensk rajgræs udførtes forsøg i en diploid og en tetraploid sort med såmængderne 50, 100, 200, 400 og 800 normalt spirende frø pr. m² kombineret med 12 og 24 cm rækkeafstand.

For både den diploide sort, Prima Roskilde, og den tetraploide, Gero Roskilde, lå det optimale plantetal mellem 100 og 180 pr. m² ved såning i dæksæd om foråret og mellem 150 og 300 ved såning uden dæksæd sidst i august. Resultaterne viste, at det var bedre at være over end under det optimale plantetal.

Under gode så- og spiringsbetingelser ved udlæg i dæksæd om foråret skal der for at opnå den optimale plantetæthed af diploide sorter anvendes 4–6 kg udsæd pr. ha og 6–9 kg af tetraploide sorter.

Ved såning uden dæksæd sidst i august til først i september er så- og spiringsbetingelserne ofte dårligere end om foråret, og udviklingstiden inden vinteren kort, og der bør da anvendes ca. den dobbelte såmængde, 8–12 kg af diploide og 12–18 kg af tetraploide sorter.

Da rækkeafstanden er underordnet, kan både almindelig og dobbelt kornrækkeafstand tilrådes.

Nøgleord: Frøavl, såmængder, rækkeafstand, italiensk rajgræs.

Summary

Trials were carried out with a diploid and a tetraploid variety of Italian ryegrass undersown in the spring with a cover crop of barley. Seed rates from 50 to 800 seeds, germinating normally, per m² with row spacings of 12 and 24 cm were used. Additional trials without a cover crop were conducted in late August.

No correlation between seed rates and row spacing was observed. The optimum number of plants of the diploid Prima Roskilde and the tetraploid Gero Roskilde was between 100 and 180 when sown with cover crop in the spring. When sown without cover crop in late August the optimum was between 150 and 300. The results showed that a number of plants greater than the optimum was better than a small number.

If the sowing and germination conditions are good when undersowing with a cover crop in the spring, 4–6 kg seed per ha are needed to obtain the optimum plant density of diploid varieties (seed weight 2.2 mg). For the tetraploid varieties (seed weight 4.0 mg) the amount will be 6–9 kg.

The sowing and germination conditions are often poorer when sowing without cover crop from late August until the beginning of September than in the spring. The period of development before the winter is naturally shorter. Therefore, double seed rate should be applied, i.e. 8–12 kg of diploid and 12–18 kg of tetraploid varieties.

As the row spacing is insignificant ordinary and double cereal row spacing are equally recommendable.

Key words: Seed production, seed rates, row spacing, Italian ryegrass.

Indledning

Såmængden af italiensk rajgræs til frøavl har i tidens løb været angivet forskelligt. I 1918 blev således tilrådet 25–30 kg/ha (*Erhard-Frederiksen*, 1918), men tendensen har siden da været at anvende mindre og mindre udsædsmængde. I 1946 blev 16 kg udsæd (*Andersen & Poulsen*, 1946) tilrådet, i Tidsskrift for Frøavl 12–13 kg (*Laurson*, 1983) og i Håndbog for Plantedyrkning, 1983, kun 5–12 kg udsæd af diploide sorter.

Årsagen til denne væsentlige reduktion af såmængden i tidens løb har været gode praktiske erfaringer med en forholdsvis åben bestand ved frøavl af italiensk rajgræs og andre frøgræsser. Forsøg ved Statens Planteavlsvforsøg med forskellige såmængder i frøgræsser har således vist, at en forholdsvis åben bestand var gavnlig ved frøavl af engsvingel, timothe, almindelig rajgræs og hundegræs (*Nordestgaard*, 1975 a og b, 1977 og 1979). Engelske, hollandske og tyske undersøgelser har vist tilsvarende ved frøavl af rajgræs (*Bor*, 1978; *Evans*, 1963; *Lampeter et al.*, 1965, og *Lampeter & Schöberlein*, 1972).

For også at få bestandtæthedens betydning forsøgmæssigt belyst ved frøavl af italiensk rajgræs gennemførtes ved Statens Forsøgsstationer, Roskilde og Rønhave, i 1979–82 forsøg med såmængder i 2 sorter – en diploid og en tetraploid – henholdsvis Prima Roskilde 2 n og Gero Roskilde 4 n.

Forsøgsplan og -betingelser

Forsøgene fulgte følgende plan:

Faktor 1 Led	Såmæng., antal spiredygtige frø pr. m ²	Gns. kg udsæd anvendt		Faktor 2	
		Prima	Gero	Led	Række- afstand cm
1	50	1,3	2,0	x	12
2	100	2,5	3,9	y	24
3	200	4,9	7,8		
4	400	9,8	15,6		
5	800	19,6	31,2		

I alt 5 × 2 = 10 kombinationer.

Forsøgene blev ved hvert forsøgssted og i alle år udført dobbelt – dels sået om foråret i byg som dæksæd, i gennemsnit d. 17. april, dels sået efter byghøst uden dæksæd, i gennemsnit d. 24. august. Der blev således i alt udført 8 forsøg udlagt om foråret i byg og 8 sået i august uden dæksæd. August-sæde forsøg tilførtes 30 kg kvælstof ca. 1. oktober og alle forsøg 100 kg kvælstof tidligt forår i frøavlsåret. Der høstes kun frø i 1. år.

Forsøgsresultater

Hovedtabeller

Resultaterne fra de forskellige faktorkombinationer i enkeltforsøgene – frøudbytter, antal planter og antal frøstængler pr. m² og antal frø pr. frøstængel er opført i hovedtabeller. Disse er ikke medtaget her, men kan fås ved henvendelse til Statens Forsøgsstation, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde.

Frøudbytte

De gennemsnitlige frøudbytter i tabel 1 viser, at udlæg i dæksæd gav mest hos begge sorter og ved begge rækkeafstande ved udsædsmængder på 100 eller 200 frø pr. m². De laveste frøudbytter forekom ved mindste eller største såmængder.

Ved såning i august uden dæksæd skulle man bruge 200 eller 400 frø pr. m² for at få maksimalt frøudbytte, og den laveste udsædsmængde på 50 frø pr. m² var her absolut dårligst.

Hverken ved såning i dæksæd eller uden dæksæd i august kunne der måles sikre forskelle mellem de 2 rækkeafstande.

Antal planter pr. m²

I de fleste forsøg taltes antal planter på ½ m² efter høst af dæksæden og efter fremspiringen af de augustsåede forsøg. Gennemsnitsresultaterne i ta-

bel 2 viser, at markspiringen var usædvanlig god og især i det forårssåede. At der her i nogle tilfælde er opnået flere planter end teoretisk udsået antal normaltspirende frø må skyldes, at der er anvendt lidt mere udsæd end det beregnede ud fra spireundersøgelser og frøvægtbestemmelser. Den registrerede spiringsprocent i marken var aftagende ved stigende såmængder, hvilket sikkert for en del skyldtes vanskeligheder ved at skille de enkelte planter ad i en tæt bestand. De lidt færre planter ved 24 end ved 12 cm rækkeafstand havde sikkert samme årsag.

Antal frøstængler pr. m² og pr. plante, antal frø og antal småaks pr. frøstængel samt akslængde

Forud for høstningen blev frøgræsset afklippet på 0,25 m² pr. parcel. I denne prøve taltes frøstængler, og på 50 af disse målte akslængden. Ved

Tabel 1. Frø, hkg/ha (12% vand og 100% renhed), gns. 8 forsøg.
Seed, hkg/ha (12% moisture and 100% purity), mean of 8 trials.

Rækkeafstand, cm <i>Row spacing, cm</i>	Såmængde, antal frø/m ² <i>Rate of seed, no. of seeds/m²</i>				Gns. <i>Mean</i>	LSD
	50	100	200	400		
Prima, 2 n, udlagt i dæksæd, forår <i>Prima, 2 n, sown in cover crop in spring</i>						
12	16,1	18,0	17,7	17,2	16,6	n.s.
24	16,7	17,8	17,9	17,3	16,5	
Gns., <i>Mean</i>	16,4	17,9	17,8	17,3	16,6	
LSD			0,4			
Prima, 2 n, sået uden dæksæd i august <i>Prima, 2 n, sown without cover crop in August</i>						
12	13,9	16,1	16,9	17,3	17,0	n.s.
24	14,1	16,0	17,5	17,2	16,6	
Gns., <i>Mean</i>	14,0	16,1	17,2	17,2	16,8	
LSD			0,4			
Gero, 4 n, udlagt i dæksæd, forår <i>Gero, 4 n, sown in cover crop in spring</i>						
12	16,6	18,3	18,0	17,6	17,2	n.s.
24	17,2	17,8	18,3	17,6	17,3	
Gns., <i>Mean</i>	16,9	18,1	18,2	17,6	17,2	
LSD			0,5			
Gero, 4 n, sået uden dæksæd i august <i>Gero, 4 n, sown without cover crop in August</i>						
12	13,0	15,9	16,9	17,0	16,6	n.s.
24	13,6	15,7	16,4	16,7	15,9	
Gns., <i>Mean</i>	13,3	15,8	16,6	16,9	16,3	
LSD			0,6			

Tabel 2. Antal planter og frøstængler/m², antal frøstængler/plante, antal frø og antal småaks pr. frøstængel, akslængde, samt spireprocent, frøvægt og % renhed i forrenset frø.
Number of plants and fertile tillers/m², number of fertile tillers/plant, number of seeds and spikelets/fertile tiller, ear length and germination %, seed weight and % purity of pre-cleaned seed.

Sort Variety	Udlægs- måde ¹⁾ Way of sowing	Antal forsøg No. of trials	Såmengde. Antal frø/m ² Rate of seed. No. of seeds/m ²					LSD	Rækkeafstand, cm Row spacing, cm		
			50	100	200	400	800		12	24	LSD
Antal planter/m² No. of plants/m²											
Prima, 2 n	A	6	56	106	179	382	635	26	286	257	16
-	B	6	43	74	154	297	548	22	226	220	n.s.
Gero, 4 n	A	6	56	102	177	319	562	18	248	239	n.s.
-	B	6	36	73	149	253	471	17	200	193	n.s.
Antal frøstængler/m² No. of fertile tillers/m²											
Prima, 2 n	A	8	1308	1315	1349	1442	1504	87	1450	1317	55
-	B	8	1076	1108	1235	1354	1417	68	1265	1211	43
Gero, 4 n	A	8	1022	1083	1060	1101	1082	n.s.	1101	1038	35
-	B	8	820	926	949	996	1087	52	977	934	33
Antal frøstængler/plante No. of fertile tillers/plant											
Prima, 2 n	A	6	25,3	13,7	8,2	4,0	2,5	1,8	11,2	10,3	n.s.
-	B	6	25,7	15,5	8,3	4,9	2,7	1,9	11,4	11,4	n.s.
Gero, 4 n	A	6	20,0	11,8	6,4	3,6	2,0	1,3	8,8	8,8	n.s.
-	B	6	22,9	13,0	7,0	4,1	2,4	2,1	9,9	9,9	n.s.
Antal frø/frøstængel No. of seeds/fertile tiller											
Prima, 2 n	A	8	58	63	60	56	50	4	54	60	3
-	B	8	58	63	59	56	51	5	56	59	n.s.
Gero, 4 n	A	8	43	43	45	41	42	n.s.	41	44	2
-	B	8	40	42	41	39	35	3	39	40	n.s.
Akslængde, cm Ear length, cm											
Prima, 2 n	A	8	19,7	19,0	18,4	18,0	17,7	0,6	18,6	18,5	n.s.
-	B	7	20,0	19,9	19,4	18,5	17,9	0,6	19,2	19,0	n.s.
Gero, 4 n	A	8	25,1	24,6	23,9	23,0	22,7	0,6	23,7	24,0	n.s.
-	B	7	24,3	24,8	24,1	23,8	22,7	0,6	23,9	24,0	n.s.
Antal småaks/frøstængel No. of spikelets/fertile tiller											
Prima, 2 n	A	4	19,1	18,9	18,6	17,9	18,0	0,6	18,5	18,5	n.s.
-	B	3	18,9	19,3	19,5	19,1	18,8	0,5	19,3	18,9	n.s.
% renhed i forrenset frø % purity of pre-cleaned seed											
Prima, 2 n	A	8	96,2	96,6	96,9	97,1	97,1	n.s.	96,5	97,0	n.s.
Gero, 4 n	A	8	97,3	97,6	98,0	97,7	97,6	0,3	97,6	97,7	n.s.
Spireprocent Germination %											
Prima, 2 n	A	8	90,9	92,0	92,4	92,4	92,4	n.s.	91,6	92,4	n.s.
Gero, 4 n	A	8	86,4	87,1	87,1	89,3	87,9	1,8	87,4	87,7	n.s.
Frøvægt, mg/frø Seed weight, mg/seed											
Prima, 2 n	A	8	2,24	2,27	2,23	2,20	2,19	0,04	2,22	2,23	n.s.
Gero, 4 n	A	8	3,94	3,98	4,00	3,98	3,90	0,05	3,96	3,96	n.s.

¹⁾ A udlagt i dæksæd om foråret – A sown in cover crop in spring
 B sået uden dæksæd i august – B sown without cover crop in August

Roskilde taltes desuden antal småaks i sorten Prima. Gennemsnitsresultaterne af disse optællinger og målinger samt beregnede antal frøstængler pr. plante og antal frø pr. frøstængel er vist i tabel 2.

Antallet af frøstængler var svagt stigende ved forøgelsen af såmængden og svagt faldende ved forøgelsen af rækkeafstanden fra 12 til 24 cm. Den modsatte tendens havde antallet af frø pr. frøstængel.

Antal frøstængler pr. plante faldt meget stærkt, når såmængden og dermed plantetætheden øgedes. Ligeledes skete der derved et fald i akslængden og antal småaks pr. frøstængel. Rækkeafstanden havde ingen indflydelse på disse resultater.

Frøkvalitet

I frøet blev foretaget renheds-, spire- og frøvægtsbestemmelser. I tabel 2 er resultaterne af de forårssåede forsøg vist.

Forskellene var små, men mindste udsæds-mængde gav dog den dårligste renheds- og spireprocent, hvorimod frøvægten var mindst ved de

største såmængder. Rækkeafstanden var uden indflydelse.

Plantehøjde og lejetilbøjelighed

Plantehøjden var kun lidt påvirket af såmængden og slet ikke af rækkeafstanden, som det fremgår af tabel 3. Ligeledes ses det, at stigende såmængde derimod gav tiltagende lejetilbøjelighed, men også her var rækkeafstanden næsten uden indflydelse.

Diskussion

Ved at se på antal planter ved de største frøudbytter i de enkelte forsøg (hovedtabellerne) og i gennemsnitsresultaterne i tabel 1 og 2, fremgår det, at der skulle færre planter til opnåelse af maksimalt frøudbytte i det forårsudsæede i dæksæd end i det augustsæede frøgræs. I gennemsnit lå det optimale planteantal pr. m² på 100–180 i det forårs-sæede og på 150–300 i det augustsæede. Denne forskel i optimal plantetæthed må antageligt søges i, at det forårssæede udlæg gav de kraftigste planter inden vinteren, og at disse var i stand til at sætte flere og kraftigere frøstængler end de lidt svagere

Tabel 3. Højde i cm og karakter¹⁾ for lejesæd ved høst.
Height in cm and score¹⁾ for lodging at harvest.

Sort Variety	Udlægs- måde ²⁾ Way of sowing	Antal forsøg No. of trials	Såmængde. Antal frø/n ² Rate of seed. No. of seeds/m ²					LSD	Rækkeafstand, cm Row spacing, cm		
			50	100	200	400	800		12	24	LSD
Højde, cm Height, cm											
Prima, 2 n	A	8	102	102	101	100	98	2	102	101	n.s.
-	B	8	95	98	98	97	96	2	97	97	n.s.
Gero, 4 n	A	8	108	107	108	105	104	2	106	107	n.s.
-	B	8	98	101	104	103	102	4	102	101	n.s.
Karakter ¹⁾ for lejesæd ved høst Score ¹⁾ of lodging at harvest											
Prima, 2 n	A	8	7,6	8,3	8,7	8,8	9,0	0,1	8,5	8,5	n.s.
-	B	8	3,5	4,6	6,0	6,9	7,4	0,4	5,8	5,6	n.s.
Gero, 4 n	A	8	6,4	7,2	7,7	8,0	8,3	0,2	7,5	7,5	n.s.
-	B	8	3,2	3,8	4,8	5,8	6,4	0,4	5,0	4,6	0,2

¹⁾ 0–10, 0 = ingen lejesæd. No lodging. 10 = helt i leje. Total lodging.

²⁾ A = udlagt i dæksæd om foråret. Sown in cover crop in spring.

B = sået uden dæksæd i august. Sown without cover crop in August.

augustsåede. Optællinger og beregnede antal frøstængler pr. plante samt højdemålingerne bekræfter dette.

Den optimale plantetæthed ved frøavl af italiensk rajgræs vil således være afhængig af vækstbetingelserne det pågældende sted og år, af udlægsmåde, jordbund, klima, ukrudtsbestand m.m. Hvor forholdene betinger en god udvikling af de enkelte planter inden vinteren i udlægsåret, kan forholdsvis få planter ved jævn fordeling give fuldt frøudbytte. Under mindre gunstige forhold bliver der færre frøstængler pr. plante, og så skal der en tættere plantebestand til opnåelse af maksimalt frøudbytte.

Forsøgsresultaterne viser, at der er mindre risiko ved at komme over end under det optimale planteantal. Italiensk rajgræs er øjensynligt mindre følsomt over for en tæt bestand end frøgræsser som hundegræs, engsvingel, timothe og almindelig rajgræs (Nordestgaard, 1975 a og b, 1977 og 1979). Det må derfor tilrådes at tilstræbe 150–200 planter pr. m² ved udlæg i dæksæd om foråret og 200–300 planter pr. m² ved såning i august/september for derved at gøre risikoen for huller i frømarken mindre.

For beregning af udsædsmængde til opnåelse af nævnte plantetæthed er det vigtigt at kende udsædens spireevne og frøvægt. I et godt såbed kan der af italiensk rajgræs regnes med en høj markspiring. Forsøgene viste dette, og andre spiringsundersøgelser af italiensk rajgræs ved forskellige sådybder har ligeledes vist meget høj fremspiringsprocent i marken ved passende sådybde (Nordestgaard, 1983).

Ved udlæg under gode så- og spiringsbetingelser i dæksæd om foråret vil en udsædsmængde på 4–6 kg pr. ha være passende for diploide sorter med normal spireevne og en frøvægt på ca. 2,2 mg og en udsædsmængde på 6–9 kg pr. ha for tetraploide med en frøvægt på ca. 4,4 mg.

Ved såning uden dæksæd ca. 1. september er så- og spirebetingelserne ofte dårligere, og da udviklingsperioden inden vinteren tillige bliver kort, bør der alt efter forholdene anvendes 8–12 kg udsæd pr. ha af diploide og 12–18 kg af tetraploide sorter. Om der anvendes 12 eller 24 cm rækkeafstand er øjensynligt underordnet.

Litteratur

- Andersen, J. C. & Poulsen, A. (1946): Avl af markfrø. Det danske Forlag og L.H.S. Forlag.
- Bor, N. A. (1978): Teelt van raaigrassen. Teelthandledning nr. 8, augustus 1978. Proefstation voor de Akkerbouw, Lelystad, Holland.
- Erhard-Frederiksen, V. (1918): Vejledning i Frøavl. Miloske Boghandels Forlag, Odense.
- Evans, G. (1963): Seed rates of grasses for seed production. *Emp. J. exp. Agric.* 31, 34–40.
- Håndbog for Plantedyrkning (1983): Landbrugets Informationskontor, Tune, Greve Strand, 70.
- Lampeter, W., Schieblich, J., Urban, G., Tittel, C., Scherm, W., Wenner, E., Nitzche, G. & Teucher, C. (1965): Ertragssteigerung im Grassamenbau in Abhängigkeit von Aussaatmengen und Stickstoffdüngung. Broschüre herausgegeben von VVB Saat- und Pflanzgut. Quedlinburg.
- Lampeter, W. & Schöberlein, W. (1972): Gräserdünsaaten erhöhen den Samenertrag und die Ertragsicherheit. Saat- und Pflanzgut 12, 106–109.
- Laursen, G. (1983): Forslag til udsædsmængder. Tidsskr. f. Frøavl 72, 351.
- Nordestgaard, Anton (1975 a): Sæmængdeforsøg ved frøavl af engsvingel (*Festuca pratensis*). Tidsskr. Planteavl 79, 417–428.
- Nordestgaard, Anton (1975 b): Sæmængdeforsøg ved frøavl af timothe (*Phleum pratense*). Tidsskr. Planteavl 79, 433–445.
- Nordestgaard, Anton (1977): Sæmængdeforsøg ved frøavl af almindelig rajgræs (*Lolium perenne*). Tidsskr. Planteavl 81, 315–324.
- Nordestgaard, Anton (1979): Sæmængdeforsøg ved frøavl af hundegræs (*Dactylis glomerata*). Tidsskr. Planteavl 83, 111–122.
- Nordestgaard, Anton (1983): Spireundersøgelser i græsmarksplanter. Tidsskr. Planteavl 87, 445–456.

Manuskript modtaget den 30. januar 1984.