

Kvælstof til frøavl af italiensk rajgræs Mængder og udbringningstider

*Nitrogen to Italian ryegrass grown for seed
Rates and time of application*

Anton Nordestgaard

Resumé

Forsøg i italiensk rajgræs til frøavl med stigende kvælstofmængder efterår og forår samt udbringningstider viser, at det må frarådes at tilføre kvælstof om efteråret, hvis frøgræsset er udlagt i dæksæd om foråret. Om foråret kan det på lermuldede jorde tilrådes at tilføre 80–90 kg kvælstof/ha først i april.

Nøgleord: Italiensk rajgræs, frøavl, kvælstofmængder, udbringningstider.

Summary

Trials were conducted at the Government Research Stations Roskilde and Rønhave over the period 1981–84 with Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) grown for seed, and increasing nitrogen rates in autumn and spring, time of nitrogen application in spring, and nitrogen levels. From the findings it is recommended not to apply nitrogen in the autumn when the grass has been undersown in a cover crop in spring. It is recommended to apply 80–90 kg nitrogen/ha at the beginning of April on a loamy soil.

Key words: Italian ryegrass, *Lolium multiflorum*, seed production, rates and time of nitrogen application.

Indledning

Der er ret store frøarealer af italiensk rajgræs i Danmark. I gennemsnit af tiåret 1974–83 var der således ca. 5000 ha årligt (2). Til belysning af den bedste dyrkningsmåde for dette frøgræs er der udført mange forsøg i de landøkonomiske foreninger, især med kvælstofgødsning. Ud fra disse resultater tilrådes det at anvende 90–120 kg

kvælstof/ha om foråret til dette frøgræs (3, 6, 17), og ud fra resultater af en forsøgsserie med forårs-slæt og kvælstofmængder i italiensk rajgræs til frøavl tilrådes det at anvende 90 kg kvælstof/ha (14). I udlandet tilrådes det ofte at anvende lidt mindre. I DDR således kun 60–80 kg kvælstof/ha (4, 16).

I alle de gennemførte forsøg med stigende mængder kvælstof til italiensk rajgræs til frø var der ikke medtaget stigende mængder om efteråret, og for at få undersøgt om det ligesom i frøgræsser som engrapgræs (5), rød svingel (7), hundegræs (8) og engsvingel (9) ville være en fordel at tilføre en del af den totale årlige kvælstofmængde om efteråret forud for frøhøståret gennemførtes ved Statens Planteavlsvforsøg i 1982–84 en serie forsøg, hvor stigende mængder kvælstof om foråret var kombineret med 0 og 40 kg kvælstof tilført om efteråret. I 1981–84 udførtes desuden forsøg med forskellige udbringningstider for kvælstoffet om foråret. Resultaterne af disse 2 forsøgsserier omtales i det følgende.

Forsøgsplaner og -betingelser

Begge forsøgsserier udførtes ved Roskilde og Rønhave. Førstnævnte serie efter følgende faktorielle plan med i alt 12 kombinationer hver med 2 fællesparceller.

| Plan: | N kg/ha | |
|-------|---------|--------|
| | efterår | forår |
| a. | 0 | 1. 0 |
| b. | 40 | 2. 40 |
| | | 3. 80 |
| | | 4. 120 |
| | | 5. 160 |
| | | 6. 200 |

Sidstnævnte serie udførtes efter følgende plan, som også indeholdt 12 kombinationer hver med 2 fællesparceller.

| Plan: | N kg/ha | |
|-------|---------|--------|
| | efterår | forår |
| 1. | 0 | x. 50 |
| | | y. 100 |
| 2. | 50 | |

- Udbringes, når jorden er snefri og optøet i mindst 5 cm dybde, dog tidligst d. 15. februar.
- Udbringes, når græsset grønnes og har ca. 5 cm lange skud, dog tidligst d. 22. marts eller 2 uger efter a.
- Udbringes, når de nye skud er 15–20 cm lange, dog tidligst d. 15. april eller 2 uger efter b.

Som forsøgs-gødning anvendtes i begge forsøgsserier kalkammonsalpeter, der om efteråret blev udstrøet sidst i september og om foråret sidst i marts eller først i april. I forsøget med udbringningstider dog efter plan. Tidspunktet var dog afhængigt af forårets tidlighed, og i gennemsnit blev udstrøningen foretaget d. 6. marts, 6. og 29. april i henholdsvis led a, b og c. Ud over forsøgs-gødningen tilførtes rigelige mængder af P og K.

Begge forsøgsserier udførtes både i en di- og en tetraploid sort af italiensk rajgræs, Prego Dæhnfeldt 2 n og Bofur 4 n. I 3 forsøg med udbringningstider anvendtes dog Prima Roskilde 2 n i stedet for Prego og i 1 forsøg Gero Øtofte 4 n i stedet for Bofur. Ved opgørelsen af forsøget med udbringningstider er de 2 sorter med 2 n slået sammen ligesom de 2 sorter med 4 n.

Frøgræsset blev med ca. 12 cm rækkeafstand sået om foråret i byg. Af de diploide sorter anvendtes 8–11 kg udsæd/ha og af de tetraploide 14–21 kg/ha. I nogle forsøg blev frøgræsset afpudset om efteråret i udlægsåret umiddelbart forud for kvælstofudbringningen. Der blev kun høstet frø i et år pr. udlæg. Frøgræsset blev skårlagt ved begyndende dryssepil og efter vejring på skår tærsket med mejetærsker. Nettoparcelstørrelsen var på 20–25 m². Antal frøstængler blev optalt på 0,25 m² pr. parcel efter fuld gennemskridning.

Hovedtabeller

Her i beretningen er kun medtaget gennemsnitsresultater. Frøudbytter og resultater af optællinger af frøstængler samt frøvægtsbestemmelser ved de forskellige faktorkombinationer i enkeltforsøgene er opført i dupliserede hovedtabeller, som fås ved henvendelse til Statens Forsøgsstation, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde.

Resultater

Forsøg med stigende mængder kvælstof

Frøudbytter, bestand af frøstængler, frøvægt og antal frø/frøstængel

Gennemsnitsresultaterne af frøudbyttebestemmelser, optællinger af frøstængler, frøvægtsbestemmelser og de beregnede antal frø pr. frø-

Tabel 1. Prego 2 n. Frøudbytte, hkg/ha (12% vand og 100% renhed). Antal frøstængler/m², frøvægt, mg og antal frø/frøstængel. Gns. 6 forsøg.

Prego 2 n. Seed yield, hkg/ha (12% moisture and 100% purity). Number of fertile tillers/m², seed weight, mg and number of seeds/fertile tiller. Mean of 6 trials.

| kg N/ha efterår – autumn | 0 | 40 | kg N/ha, forår – spring | | | | Gns. N efterår Mean N autumn | LSD |
|---|------|------|-------------------------|------|------|------|---------------------------------|------|
| | | | 80 | 120 | 160 | 200 | | |
| Frøudbytte, hkg/ha – Seed yield | | | | | | | | |
| 0 | 9,3 | 15,5 | 17,9 | 18,3 | 18,1 | 17,1 | 16,0 | 0,4 |
| 40 | 12,1 | 16,6 | 18,2 | 18,2 | 17,8 | 17,3 | 16,7 | |
| Gns. N, forår | 10,7 | 16,1 | 18,1 | 18,2 | 17,9 | 17,2 | | |
| Mean N, spring | | | | | | | | |
| LSD | | | 0,7 | | | | | |
| Antal frøstængler/m² – No. of fertile tillers/m² | | | | | | | | |
| 0 | 954 | 1299 | 1329 | 1263 | 1175 | 1202 | 1204 | n.s. |
| 40 | 1081 | 1341 | 1182 | 1210 | 1098 | 1142 | 1176 | |
| Gns. N, forår | 1018 | 1320 | 1255 | 1237 | 1137 | 1172 | | |
| Mean N, spring | | | | | | | | |
| LSD | | | 109 | | | | | |
| Frøvægt, mg – Seed weight | | | | | | | | |
| 0 | 1,97 | 2,07 | 2,18 | 2,19 | 2,18 | 2,13 | 2,12 | 0,03 |
| 40 | 2,03 | 2,14 | 2,20 | 2,19 | 2,20 | 2,20 | 2,16 | |
| Gns. N, forår | 2,00 | 2,11 | 2,19 | 2,19 | 2,19 | 2,17 | | |
| Mean N, spring | | | | | | | | |
| LSD | | | 0,05 | | | | | |
| Antal frø/frøstængel – No. of seeds/fertile tiller | | | | | | | | |
| 0 | 49 | 59 | 67 | 71 | 77 | 79 | 67 | 4 |
| 40 | 57 | 60 | 74 | 74 | 83 | 76 | 71 | |
| Gns. N, forår | 53 | 59 | 71 | 72 | 80 | 77 | | |
| Mean N, spring | | | | | | | | |
| LSD | | | 7 | | | | | |

stængel er for Prego og Bofur opført i henholdsvis tabel 1 og 2.

Der var hos begge sorter vekselvirkning mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof i frøudbyttet og i antallet af frøstængler. Der var således stor positiv virkning af efterårstilskud af kvælstof på både frøudbyttet og antal frøstængler ved 0 og 40 kg kvælstof pr. ha om foråret. Derimod var der ingen eller negativ virkning ved de store forårsudbragte kvælstofmængder. Vekselvirkningen var usikker for frøvægt og antal frø pr. frøstængel.

Frøudbyttet og antal frøstængler/m² nåede maksimum ved 80 kg kvælstof/ha om foråret. Hos Prego steg frøudbyttet i gennemsnit yderligere 0,1 hkg fra 80 til 120 kg kvælstof/ha. Ved yderligere tilskud faldt både frøudbyttet og antal frøstængler. Frøvægten nåede maksimum ved 80 kg kvælstof/ha og var ved de store kvælstofmængder

svagt faldende. Antal frø/frøstængel var derimod stigende helt op til næsthøjeste eller højeste kvælstofmængde om foråret.

Sneskimmel, lejesæd, bundgræs, plantehøjde og spireevne

I et par forsøg var der angreb af sneskimmel. Angrebsgraden blev bedømt, og gennemsnitsresultatet er vist i tabel 3 sammen med gennemsnitlige karakter for lejesæd, gennemgroning af bundgræs samt resultatet af højdemålinger og bestemmelse af spireevne i frøet. Der var i disse resultater ikke sikre vekselvirkninger, og der er derfor kun vist hovedvirkninger.

Angrebet af sneskimmel var selvfølgelig ikke påvirket af forårsgødskningen, hvorfor der kun er vist resultater fra efterårstilførslen. Som det

Tabel 2. Bofur 4 n. Frøudbytte, hkg/ha (12% vand og 100% renhed). Antal frøstængler/m², frøvægt, mg og antal frø/frøstængel. Gns. 6 forsøg.
Bofur 4 n. Seed yield, hkg/ha (12% moisture and 100% purity). Number of fertile tillers/m², seed weight, mg and number of seeds/fertile tiller. Mean of 6 trials.

| kg N/ha efterår – autumn | 0 | 40 | kg N/ha, forår – spring | | | | Gns. N efterår Mean N autumn | LSD |
|-----------------------------|---|------|-------------------------|------|------|------|---------------------------------|------|
| | | | 80 | 120 | 160 | 200 | | |
| | Frøudbytte, hkg/ha – Seed yield | | | | | | | |
| 0 | 9,9 | 16,2 | 20,4 | 20,1 | 18,8 | 18,6 | 17,3 | 0,4 |
| 40 | 12,7 | 18,5 | 19,6 | 19,5 | 19,1 | 18,6 | 18,0 | |
| Gns. N, forår | 11,3 | 17,4 | 20,0 | 19,8 | 19,0 | 18,6 | | |
| Mean N, spring | | | | | | | | |
| LSD | | | 0,7 | | | | | |
| | Antal frøstængler/m² – No. of fertile tillers/m² | | | | | | | |
| 0 | 713 | 991 | 1083 | 1062 | 991 | 946 | 964 | n.s. |
| 40 | 828 | 1094 | 1114 | 996 | 920 | 914 | 978 | |
| Gns. N, forår | 770 | 1043 | 1098 | 1029 | 956 | 930 | | |
| Mean N, spring | | | | | | | | |
| LSD | | | 78 | | | | | |
| | Frøvægt, mg – Seed weight | | | | | | | |
| 0 | 3,23 | 3,35 | 3,41 | 3,40 | 3,24 | 3,22 | 3,31 | n.s. |
| 40 | 3,22 | 3,32 | 3,40 | 3,33 | 3,31 | 3,29 | 3,31 | |
| Gns. N, forår | 3,23 | 3,33 | 3,41 | 3,37 | 3,27 | 3,25 | | |
| Mean N, spring | | | | | | | | |
| LSD | | | 0,10 | | | | | |
| | Antal frø/frøstængel – No. of seeds/fertile tiller | | | | | | | |
| 0 | 44 | 50 | 57 | 58 | 65 | 68 | 57 | 3 |
| 40 | 50 | 56 | 58 | 67 | 71 | 70 | 62 | |
| Gns. N, forår | 47 | 53 | 58 | 62 | 68 | 69 | | |
| Mean N, spring | | | | | | | | |
| LSD | | | 5 | | | | | |

ses, medførte kvælstoftilførslen om efteråret en større modtagelighed for sneskimmelangreb.

Lejetilbøjeligheden var ved både blomstring og høst påvirket af kvælstofmængden ved begge udbringningstider. Kvælstoftilførslen om foråret havde dog den største effekt.

Gennemgroning af bundgræs var der kun af betydning i 2 forsøg. Mængden deraf var påvirket af kvælstofmængden både efterår og forår, men ligesom ved lejetilbøjeligheden mest af det forårsudbragte.

Plantehøjden påvirkedes også af både efterårs- og forårsgødskningen. Spireevnen kun af forårstilførslen. Hos begge sorter opnåedes den bedste spireevne ved 40 kg kvælstof/ha om foråret.

Forsøg med udbringningstider for kvælstof

Frøudbytte, bestand af frøstængler, frøvægt og antal frø/frøstængel

Virkningen af kvælstoftilskud om efteråret og af kvælstofforøgelsen om foråret fra 50 til 100 kg/ha var stort set i overensstemmelse med virkningen i forsøgene med stigende kvælstofmængder. Der var kun positiv virkning af efterårstilskud ved mindste kvælstofmængde om foråret og størst virkning af kvælstofforøgelsen om foråret ved 0 kg kvælstof om efteråret.

Der var næsten ingen virkning af at ændre tidspunktet for kvælstoftilførslen om foråret.

Lejesæd og bundgræs

Der var kun væsentlig gennemgroning af bundgræs før høst i liggende frøgræs i 3 forsøg. Karakter herfor sarnt for lejesæd er som hovedvirkning vist i tabel 6.

Forøgelse af kvælstofmængden ved begge udbringningstider øgede lejetilbøjelighed og gen-

Tabel 3. Karakter for angreb af sneskimmel, lejesæd og gennemgroning af bundgræs samt plantehøjde og spireevne i frøet. Hovedvirkning.

Score for attack of snow mould, lodging and secondary vegetative tillering as well as plant height and germination capacity. Main effect.

| | Sort Variety | Antal forsøg No. of trials | N kg/ha efterår, autumn | | | | | | LSD | |
|---|-----------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|------|------|------|------|-----|-----|
| | | | 0 | 40 | | | | | | |
| Sneskimmel ¹⁾ – snow mould ¹⁾ | Prego | 2 | 0,5 | 2,0 | | | | 0,1 | | |
| » | Bofur | 2 | 0,5 | 1,9 | | | | 0,1 | | |
| Lejesæd ²⁾ v. blomstring | | | | | | | | | | |
| Lodging ²⁾ at flowering | Prego | 5 | 3,7 | 4,2 | | | | 0,3 | | |
| » » » | Bofur | 5 | 3,1 | 3,6 | | | | 0,3 | | |
| Lejesæd ved høst | | | | | | | | | | |
| Lodging at harvest | Prego | 6 | 6,3 | 6,8 | | | | 0,2 | | |
| » » » | Bofur | 6 | 5,9 | 6,4 | | | | 0,2 | | |
| Gennemgroning af bundgræs ³⁾ v. høst | | | | | | | | | | |
| Secondary vegetative till. ³⁾ at harv. | Prego | 2 | 1,7 | 2,3 | | | | 0,5 | | |
| » » » » » | Bofur | 2 | 1,4 | 1,9 | | | | n.s. | | |
| Total højde, cm | | | | | | | | | | |
| Total height, cm | Prego | 6 | 104 | 106 | | | | 2 | | |
| » » » | Bofur | 6 | 107 | 110 | | | | 2 | | |
| Spireevne % | | | | | | | | | | |
| Germination capacity, % | Prego | 6 | 93,1 | 93,2 | | | | n.s. | | |
| » » » | Bofur | 6 | 85,7 | 86,2 | | | | n.s. | | |
| | | | | N kg/ha, forår, spring | | | | | | LSD |
| | | | | 0 | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | |
| Lejesæd ²⁾ ved blomstring | Prego | 5 | 0,2 | 3,0 | 4,1 | 5,0 | 5,6 | 5,9 | 0,5 | |
| » » » | Bofur | 5 | 0,1 | 2,3 | 3,5 | 4,1 | 4,8 | 5,3 | 0,6 | |
| » » høst | Prego | 6 | 1,4 | 5,8 | 7,4 | 8,0 | 8,4 | 8,4 | 0,3 | |
| » » » | Bofur | 6 | 0,9 | 4,5 | 7,3 | 7,9 | 8,1 | 8,2 | 0,4 | |
| Gennemgroning af bundgræs ³⁾ v. høst | Prego | 2 | 0 | 0,4 | 1,5 | 2,5 | 3,8 | 4,0 | 0,8 | |
| » » » » » | Bofur | 2 | 0 | 0 | 1,0 | 1,9 | 3,4 | 3,6 | 1,0 | |
| Total højde, cm | Prego | 6 | 97 | 105 | 108 | 109 | 106 | 107 | 3 | |
| » » » | Bofur | 6 | 100 | 109 | 112 | 109 | 109 | 112 | 4 | |
| Spireevne % | Prego | 6 | 92,8 | 94,6 | 92,8 | 92,2 | 92,8 | 93,8 | 1,5 | |
| » » » | Bofur | 6 | 84,6 | 88,8 | 86,3 | 85,6 | 85,7 | 84,9 | 2,4 | |

¹⁾ 0–10, 0 = intet angreb – no attack, 10 = ødelæggende angreb – destructive attack

²⁾ 0–10, 0 = ingen lejesæd – no lodging, 10 = helt i leje – total lodging

³⁾ 0–10, 0 = ingen gennemgroning – no growing through, 10 = meget stærk gennemgroning – very heavy growing through

nemgroning af bundgræs. Det forårsudbragte kvælstof havde størst effekt på bundgræsset. Udsættelsen af kvælstofudbringningen om foråret gav en mindre forøgelse af lejetilbøjeligheden og af mængden af bundgræs.

Diskussion

Efterårsudbragte kvælstof havde i begge forsøgsserier kun positiv virkning på frøudbyttet og be-

standstætheden af frøstængler, hvor der blev anvendt intet eller kun ringe mængde kvælstof (40–50 kg/ha) om foråret. Blev der anvendt 80–100 kg kvælstof/ha eller mere om foråret, var der enten ingen eller negativ virkning af efterårsudbragte kvælstof. Efterårsudbragte kvælstof medførte desuden, at frøgræsset blev mere modtageligt for angreb af sneskimmel (tabel 3). Andre danske undersøgelser har tilsvarende vist, at efterårstilfør-

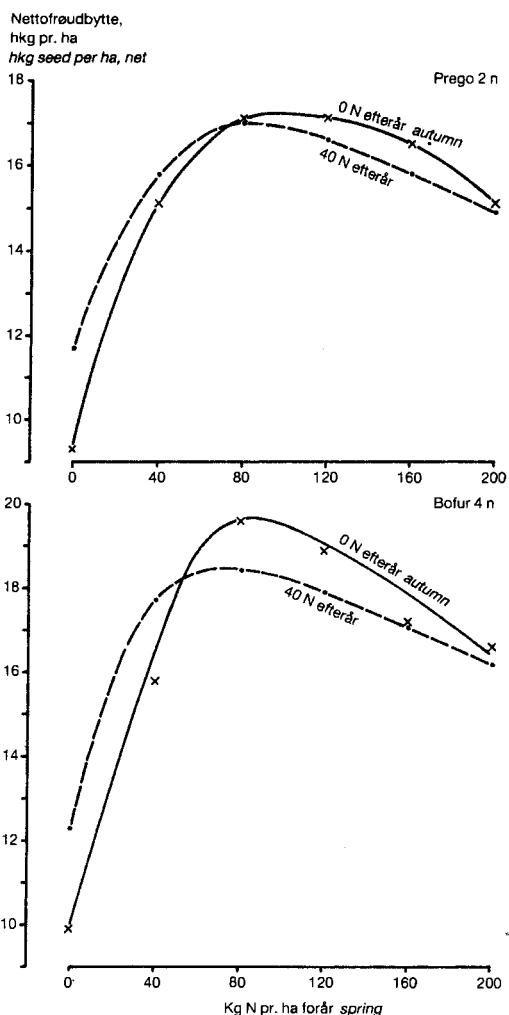


Fig. 1. Udbyttekurver for stigende mængder forårsudbragt kvælstof ved 0 og 40 kg N pr. ha udbragt om efteråret.

Yield curves for increasing quantities of nitrogen as spring dressing and as autumn dressing of 0 and 40 kg N.

sel af kvælstof til rajgræsser nedsætter modstandsdygtigheden mod svampeangreb og giver større kuldefølsomhed (1, 10, 15, 18). Af disse grunde vil det ikke være tilrådeligt at anvende kvælstof om efteråret til forårssået udlæg af italiensk rajgræs. Bliver frøgræsset først sået i slutningen af august eller i begyndelsen af september,

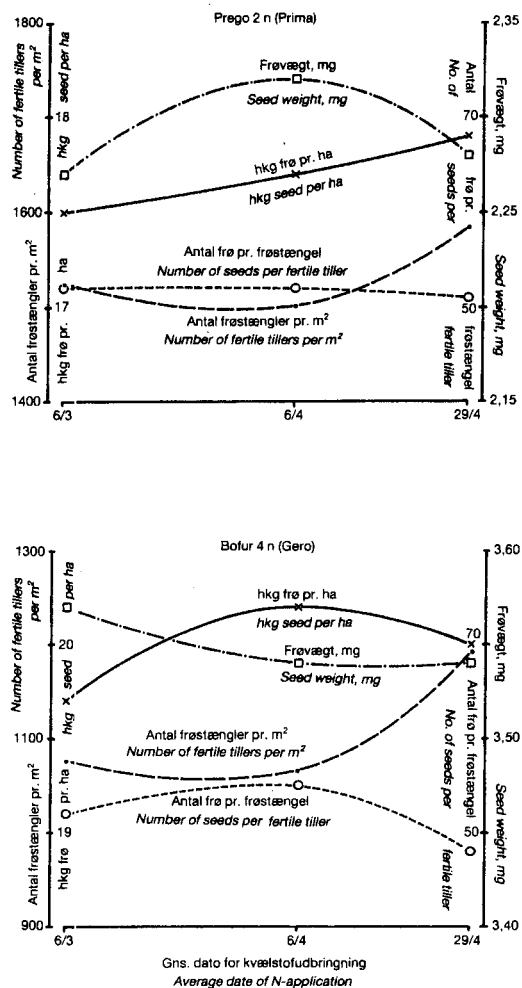


Fig. 2. Udbringningstidspunktets indflydelse på frøudbyttet og udbyttekomponenterne: antal frøstængler pr. m², frøvægt og antal frø pr. frøstængel.

Influence of time of application on the seed yield and the yield components: number of fertile tillers per m², seed weight and number of seeds per fertile tiller.

kan der blive tale om et mindre tilskud om efteråret.

For til en vis grad at kunne bedømme økonomien ved kvælstofgødskningen er der ud fra frøudbytteerne i tabel 1 og 2 beregnet nettofrøudbytte, og resultaterne heraf er vist grafisk i fig. 1.

Ved nettofrøudbytte forstås her det opnåede

Tabel 4. Prego 2 n (Prima). Frøudbytte hkg/ha (12% vand og 100% renhed), antal frøstængler/m², frøvægt, mg og antal frø/frøstængel. Gns. 8 forsøg.

Prego 2 n (Prima). Seed yield, hkg/ha (12% moisture and 100% purity), number of fertile tillers/m², seed weight, mg and number of seeds/fertile tiller. Mean of 8 trials.

| Gns. dato for N-udbringning Ave. date of N-application | N kg/ha, efterår - autumn | | | | | | | LSD |
|---|--|------|-------------------------|------|------|------|--------------|------|
| | 0 | | N kg/ha, forår - spring | | | 50 | | |
| | 50 | 100 | gns. mean | LSD | 50 | 100 | gns. mean | |
| | Frøudbytte, hkg/ha - Seed yield | | | | | | | |
| 6/3 | 16,6 | 18,5 | 17,5 | | 17,5 | 18,9 | 18,2 | |
| 6/4 | 17,0 | 18,5 | 17,7 | 0,2 | 17,4 | 18,9 | 18,2 | n.s. |
| 29/4 | 16,9 | 18,9 | 17,9 | | 17,9 | 18,6 | 18,2 | |
| Gns., Mean | 16,8 | 18,6 | | | 17,6 | 18,8 | | |
| LSD | 0,2 | | | | 0,4 | | | |
| | Antal frøstængler/m ² - No. of fertile tillers/m ² | | | | | | | |
| 6/3 | 1545 | 1504 | 1524 | | 1582 | 1449 | 1515 | |
| 6/4 | 1492 | 1512 | 1502 | n.s. | 1536 | 1464 | 1500 | n.s. |
| 29/4 | 1539 | 1630 | 1585 | | 1550 | 1582 | 1566 | |
| Gns., Mean | 1525 | 1549 | | | 1556 | 1498 | | |
| LSD | n.s. | | | | n.s. | | | |
| | Frøvægt, mg - Seed weight, mg | | | | | | | |
| 6/3 | 2,20 | 2,34 | 2,27 | | 2,27 | 2,26 | 2,26 | |
| 6/4 | 2,27 | 2,37 | 2,32 | n.s. | 2,28 | 2,31 | 2,29 | n.s. |
| 29/4 | 2,20 | 2,35 | 2,28 | | 2,29 | 2,29 | 2,29 | |
| Gns., Mean | 2,22 | 2,36 | | | 2,28 | 2,28 | | |
| LSD | 0,04 | | | | n.s. | | | |
| | Antal frø/frøstængel - No. of seeds/fertile tiller | | | | | | | |
| 6/3 | 50 | 54 | 52 | | 50 | 62 | 56 | |
| 6/4 | 52 | 53 | 52 | n.s. | 53 | 58 | 55 | n.s. |
| 29/4 | 50 | 51 | 51 | | 51 | 56 | 53 | |
| Gns., Mean | 51 | 53 | | | 51 | 58 | | |
| LSD | n.s. | | | | 3 | | | |

frøudbytte minus den mængde frø, der skal til for at betale den anvendte kvælstofgødning. Der er regnet med en frøpris på 4,90 kr./kg + EF-tilskud på 1,33 kr., i alt 6,23 kr./kg, hvilket nogenlunde svarer til den frøpris, avleren får for høsten i 1984. Der er gået ud fra en kvælstofpris på 6,15 kr./kg, hvilket er forventet kvælstofpris i kalkammonsalpeter til foråret 1985. Da frø- og kvælstofpris næsten er ens, skal der opnås et merudbytte på mindst 1 kg pr. kg tilført kvælstof, for at der kan være økonomi i tilførslen.

Prisen på frø og gødning varierer fra år til år. Der skal dog ret store forskydninger til, inden det får væsentlig indflydelse på kurvernes form. Der kan desuden til enhver tid ud fra frøudbytte i tabel 1 og 2 foretages nye beregninger med andre priser.

Det højeste punkt på kurverne i fig. 1 skulle

være ved den mest økonomiske kvælstofmængde. Som det ses, ligger optimum på 80-90 kg kvælstof/ha om foråret og uden kvælstoftilførsel om efteråret. Den optimale kvælstofmængde er lidt højere for Prego end for Bofur.

Som det fremgår af tabel 4 og 5, havde udsættelsen af kvælstofudbringningen om foråret ikke de store virkninger på frøudbyttet eller på dets komponenter. Dette er også vist i fig. 2 som gennemsnit af de 2 forårsudbragte kvælstofmængder, hvor der ikke tilførtes kvælstof om efteråret.

Der er tendens til stigning i frøudbyttet ved udsættelse af kvælstofudbringningen især fra 1. til 2. udbringning. Modsat andre frøgræsser (11, 12, 13) gav udsættelsen og kvælstofudbringningen om foråret hos italiensk rajgræs en lille stigning i antallet af frøstængler og et lille fald i antallet af frø/frøstængel. Hos Prego var disse effekter dog

Tabel 5. Bofur 4 n (Gero). Frøudbytte hkg/ha (12% vand og 100% renhed), antal frøstængler/m², frøvægt, mg og antal frø/frøstængel. Gns. 8 forsøg.

Bofur 4 n (Gero). Seed yield, hkg/ha (12% moisture and 100% purity), number of fertile tillers/m², seed weight, mg and number of seeds/fertile tiller. Mean of 8 trials.

| Gns. dato for N-udbringning Ave. date of N-application | N kg/ha, efterår – autumn | | | | | | | |
|---|--|------|--------------|------|-------------------------|------|--------------|------|
| | 0 | | | | 50 | | | |
| | 50 | 100 | gns. mean | LSD | N kg/ha, forår – spring | | gns. mean | LSD |
| | Frøudbytte, hkg/ha – Seed yield | | | | | | | |
| 6/3 | 18,3 | 21,2 | 19,7 | | 20,7 | 20,8 | 20,7 | |
| 6/4 | 18,6 | 21,8 | 20,2 | n.s. | 20,8 | 21,8 | 21,3 | n.s. |
| 29/4 | 18,8 | 21,2 | 20,0 | | 20,8 | 22,1 | 21,5 | |
| Gns., Mean | 18,6 | 21,4 | | | 20,8 | 21,6 | | |
| LSD | 0,5 | | | | 0,6 | | | |
| | Antal frøstængler/m ² – No. of fertile tillers/m ² | | | | | | | |
| 6/3 | 1057 | 1095 | 1076 | | 1175 | 1047 | 1111 | |
| 6/4 | 1022 | 1110 | 1066 | 69 | 1149 | 1153 | 1151 | n.s. |
| 29/4 | 1205 | 1179 | 1192 | | 1122 | 1207 | 1164 | |
| Gns., Mean | 1094 | 1128 | | | 1149 | 1136 | | |
| LSD | n.s. | | | | n.s. | | | |
| | Frøvægt, mg – Seed weight, mg | | | | | | | |
| 6/3 | 3,50 | 3,65 | 3,57 | | 3,46 | 3,51 | 3,48 | |
| 6/4 | 3,52 | 3,57 | 3,54 | n.s. | 3,59 | 3,54 | 3,56 | n.s. |
| 29/4 | 3,45 | 3,63 | 3,54 | | 3,61 | 3,51 | 3,56 | |
| Gns., Mean | 3,49 | 3,62 | | | 3,55 | 3,52 | | |
| LSD | 0,10 | | | | n.s. | | | |
| | Antal frø/frøstængel – No. of seeds/fertile tiller | | | | | | | |
| 6/3 | 50 | 54 | 52 | | 52 | 58 | 55 | |
| 6/4 | 53 | 58 | 55 | 4 | 52 | 58 | 55 | n.s. |
| 29/4 | 46 | 51 | 48 | | 53 | 53 | 53 | |
| Gns., Mean | 49 | 54 | | | 52 | 56 | | |
| LSD | 3 | | | | n.s. | | | |

Tabel 6. Karakter for lejesæd ved høst og gennemgroning af bundgræs. Hovedvirkning.
Score for lodging at harvest and secondary vegetative tillering. Main effect.

| | Sort Variety | Antal forsøg No. of trials | N kg/ha | | | |
|---|-----------------|-------------------------------------|--|-----|------|----------------------|
| | | | etterår, autumn C | 50 | 50 | forår, spring 100 |
| Lejesæd ¹⁾ ved høst | | | | | | |
| Lodging ¹⁾ at harvest | 2 n | 8 | 7,8 | 8,1 | 7,9 | 8,0 |
| » » » | 4 n | 6 | 7,5 | 8,0 | 7,3 | 8,1 |
| Gennemgroning af bundgræs ²⁾ | 2 n | 2 | 2,1 | 2,8 | 1,3 | 3,5 |
| Secondary veget. till. ²⁾ | 4 n | 1 | 1,0 | 2,1 | 0,5 | 2,6 |
| | | | Gns. dato for N-udbringning Average date of N-application | | | |
| | | | 6/3 | 6/4 | 29/4 | |
| Lejesæd ¹⁾ ved høst | 2 n | 8 | 7,8 | 8,0 | 8,2 | |
| » » » | 4 n | 6 | 7,3 | 7,8 | 8,2 | |
| Gennemgang af bundgræs ²⁾ | 2 n | 2 | 2,0 | 2,5 | 2,8 | |
| » » » | 4 n | 1 | 1,4 | 1,5 | 1,8 | |

¹⁾ 0–10, 0 = ingen lejesæd – no lodging, 10 = helt i leje – total lodging

²⁾ 0–10, 0 = ingen gennemgroning – no growing through, 10 = meget stærk gennemgroning – very heavy growing through

ikke statistisk sikre. Desuden havde udsættelsen ingen virkning på frøvægten.

Grunden til, at italiensk rajgræs reagerer anderledes ved udsættelse af kvælstofudbringningen end andre frøgræsser, skal sikkert søges i, at det er et meget hurtigtvoksende græs, og at det under gunstige forhold er i stand til at danne nye frøbærende skud på et ret sent tidspunkt om foråret. I forsøg med slæt om foråret i italiensk rajgræs til frøavl (14) blev det således konstateret, at en slæt omkring 1. maj var i stand til at forøge bestandstætheden af frøstængler, især hvor der var rigeligt med kvælstof. Dette skyldtes antageligt, at slætten skaffede lys og luft omkring den enkelte plante og derved gunstige betingelser for at danne nye skud.

Der er dog ikke noget i resultaterne, som taler for at udskyde udbringningen af kvælstoffet til sidst i april svarende til sidste udbringning i forsøgene. Dels var frøudbyttet stort set ens ved 2. og 3. udbringning, og dels medførte 3. udbringning sidst i april en forøgelse af bundgræs i forhold til tidligere udbringning (tabel 6). Bundgræs – golde skud – er uønskede i frøavl, idet de konkurrerer med de frøbærende skud om lys, vand og næringsstoffer og kan under ugunstige forhold give en vanskelig høst, især hvis der tærskes direkte. Udbringning af kvælstoffet omkring 1. april vil derfor være at foretrække.

Konklusion

Italiensk rajgræs til frøavl – udlagt om foråret i dæksæd – bør ikke kvælstofgødes om efteråret, men på lermuldede jorde tilføres 80–90 kg kvælstof/ha først i april.

Litteratur

1. *Anonym* 1968. Forsøg med udenlandske stammer af italiensk rajgræs, almindelig rajgræs og timothe, 1962–66. Statens Planteavlsforsøg. Meddelelse nr. 825.
2. *Anonym* 1984. Totalt høstareal af frø af foderplanter og industrifrø i årene 1974–83 samt 10 års gennemsnit. Landbrugsministeriets udvalg vedrørende ind- og udførsel af frø, Skovbrynet 20, 2800 Lyngby. Meddelelse nr. 9, 1.
3. *Juel, O.* 1979. Frø- og industriplanter. Oversigt over forsøg og undersøgelser i Landbo- og Husmandsforeningerne 1978, 141–151.
4. *Lampeter, A. & Schöberlein, W.* 1968. Empfehlungen für den Grassamenbau mehrjähriger Gräser unter besonderer Berücksichtigung der Stickstoffdüngung. Saat- og Pflanzgut 9, 225–229.
5. *Larsen, Asger & Nordestgaard, Anton* 1969. Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kalksalpeter til engrapgræs til frøavl. Tidsskr. Planteavl 73, 45–56.
6. *Nielsen, Err.st* 1984. Månedens arbejder. Tidsskr. Frøavl 72, 381–383.
7. *Nordestgaard, Anton & Larsen, Asger* 1971. Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af rød svingel (*Festuca rubra* L.). Tidsskr. Planteavl 75, 27–46.
8. *Nordestgaard, Anton* 1972. Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af hundegræs (*Dactylis glomerata* L.). Tidsskr. Planteavl 76, 625–645.
9. *Nordestgaard, Anton* 1974. Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af engsvingel (*Festuca pratensis*). Tidsskr. Planteavl 78, 395–407.
10. *Nordestgaard, Anton* 1977. Forsøg med stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af almindelig rajgræs (*Lolium perenne* L.). Tidsskr. Planteavl 81, 187–202.
11. *Nordestgaard, Anton* 1979. Forskellige udbringningstider for kvælstofgødningen om foråret ved frøavl af almindelig rajgræs (*Lolium perenne* L.). Tidsskr. Planteavl 83, 523–536.
12. *Nordestgaard, Anton* 1981. Forskellige udbringningstider for kvælstof om foråret ved frøavl af engsvingel (*Festuca pratensis*). Tidsskr. Planteavl 85, 1–12.
13. *Nordestgaard, Anton* 1981. Forskellige udbringningstider for kvælstof om foråret ved frøavl af hundegræs (*Dactylis glomerata*), rød svingel (*Festuca rubra*), engrapgræs (*Poa pratensis*), timothe (*Phleum pratense*) og lav timothe (*Phleum bertolonii*). Tidsskr. Planteavl 85, 357–388.
14. *Nordestgaard, Anton* 1982. Forårsslæt og kvælstofmængder i italiensk rajgræs til frøavl. Tidsskr. Planteavl 86, 357–373.
15. *Nordestgaard, Anton* 1983. Indflydelse af kvælstofgødsning og slæt på overvintringen af italiensk rajgræs. Nordisk Jordbrugsforskning 65, 7.
16. *Schöberlein, W.* 1972. Zur Frühjahrsdüngung mit Stickstoff im Grassamenbau. Saat- und Pflanzgut 13, 26–27.
17. *Thøgersen, Ole* 1973. Frø og specialafgrøder. Oversigt over forsøg og undersøgelser i de landøkonomiske foreninger 1972, 2119–2128.
18. *Welling, Boldt* 1976. Græssygdomme og gødsning. Tidsskr. Planteavl 80, 575–586.

Manuskript modtaget den 2. april 1985.