

Vand og kvælstof til almindelig rajgræs

I. Planteproduktion, vandudnyttelse, jordtemperatur og morfologisk udvikling ved kontrolleret vandtilførsel

Application of water and nitrogen to perennial ryegrass

I. Plant production, water use efficiency, soil temperature and morphological development with controlled water application

Karen Søegaard

Resumé

I årene 1980–1982 gennemførtes forsøg i almindelig rajgræs med vanding ved 3 udtørningsgrader, 4 kvælstofmængder og 2 gødskningsmetoder. Forsøget blev udført dels i et ramme-forsøg, som automatisk blev overdækket ved nedbør og dels i markparceller, som blev overdækket af manuelt betjente overdækninger. Vandtilførslen var herved under fuld kontrol.

Når der blev vandet til markkapacitet efter slæt, blev merudbyttet for hyppigere vanding reduceret. Der var ringe forskel på udbyttet ved vanding, når 25% (svag udtørring) og 40% (middel udtørring) af den plantetilgængelige vandmængde var optaget. Derimod var der oftest et betydeligt merudbytte ved vanding, når 40% i forhold til 75% (stærk udtørring) af den plantetilgængelige vandmængde var optaget.

Størrelsen af merudbyttet synes afhængig af det aktuelle klima, således at merudbyttet for hyppigere vanding bliver større ved stigende potentiel fordampning. Først ved en gennemsnitlig potentiel fordampning på 1,6 mm pr. dag blev udbyttet ved stærk udtørring reduceret med 10% i forhold til svag udtørring. En udbyttenedgang på 20% fandtes ved en gennemsnitlig potentiel fordampning på 2,9 mm pr. dag.

Engangsgødskning blev sammenlignet med gødningsvanding, hvor kvælstoffet blev tilført ad flere gange. Engangsgødskning gav større tørstofudbytte ved 100 og mindre ved 250 kg N pr. ha pr. slæt i forhold til gødningsvanding.

Vandingsfrekvensen havde kun indvirkning på rodmængden i de øverste 10 cm. Der var her 17% mere rodmasse ved svag end ved stærk udtørring. Øget kvælstoftilførsel bevirkede en kraftig reduktion i rodproduktionen i hele profilen. Rodmassen var ca. dobbelt så stor ved 25 som ved 175 kg N pr. ha pr. slæt.

Vandudnyttelsen blev større ved stigende kvælstoftilførsel, mindre i løbet af vækstperioden og oftest mindre ved hyppigere vanding. Der fandtes en lineær relation mellem den relative tørstofproduktion (P_a/P_p) og den relative evapotranspiration (E_a/E_p) udregnet pr. slæt. Ved en E_a/E_p -værdi på 0,5 var tørstofproduktionen ved 100 kg N pr. ha pr. slæt 61% af den potentielle produktion.

Den gennemsnitlige jordtemperatur var højere end den gennemsnitlige lufttemperatur i plantehøjde. Uafhængig af det aktuelle vanddeficit faldt jordtemperaturen ved hyppigere vanding.

Af de målte morfologiske parametre var det specifikke bladareal og bladstørrelsen mest påvirkelig af kvælstoftilførsel, vandtilførsel og årstidsvariation. Størrelsen af begge parametre faldt i løbet af vækstperioden og steg ved stigende kvælstoftilførsel og hyppigere vanding. Stigningen i det specifikke bladareal ved stigende kvælstoftilførsel og hyppigere vanding bevirkede i gennemsnit en relativ stigning i bladarealindekset på henholdsvis 23% fra 25 til 250 kg N pr. ha pr. slæt og 14% fra stærk til svag udtørring.

Nøgleord: Almindelig rajgræs, vandingsfrekvens, kvælstof, rodproduktion, vandudnyttelse, jordtemperatur, plantemorfologi.

Summary

Over the period 1980–1982 experiments were carried out in perennial ryegrass with irrigation at 3 levels of water stress, 4 levels of nitrogen application and 2 methods of fertilization. The experiments were carried out on sandy soil partly in small plots equipped with a mobile automatic roof and partly in roofed field plots.

When irrigated to field capacity after mowing the increase in yield with more frequent irrigation was reduced. There was only a small difference in the yield with irrigation when 25% (low water stress) and 40% (medium water stress) of the plant available water was depleted. However, there usually was a considerable increase in yield with irrigation when 40% compared with 75% (high water stress) of the plant available water was depleted.

The amount of yield increase seems to be dependent on the actual climate, so that with more frequent irrigation the yield increase was greater with increasing potential evapotranspiration. At an average potential evapotranspiration of 1.6 mm per day the yield at high water stress was reduced by 10% compared with low water stress. A decrease in yield of 20% was found at an average potential evapotranspiration of 2.9 mm per day. At one application the dry matter yield was greater at 100 and less at 250 kg N per ha per cut than with further applications by fertigation.

The irrigation frequency had only influence on the root dry matter in the uppermost 10 cm. Here the root dry matter was 17% higher at low than at high water stress. Increased nitrogen application strongly reduced the root dry matter at all measured depths. The root dry matter was approximately twice as large at 25 than at 175 kg N per ha per cut.

Water use efficiency was greater with increasing nitrogen application, less during the summer half year and usually less with more frequent irrigation. There was a linear relation between the relative dry matter production (P_a/P_p) and the relative evapotranspiration (E_a/E_p). At a E_a/E_p -value of 0.5 the dry matter production was 61% of the potential production at 100 kg N per ha per cut.

The mean soil temperature was higher than the mean air temperature at plant level. The soil temperature decreased with more frequent irrigation independent of the actual water deficit.

Of the measured morphological parameters the leaf size and specific leaf area were most affected by nitrogen application, water application and time of the year. The number of both parameters decreased during the summer half year and increased with increasing nitrogen application and more frequent irrigation. The increase of the specific leaf area with increasing nitrogen application and more frequent irrigation on average led to a relative increase in the leaf area index at 23% from 25 to 250 kg N per ha per cut and 14% from high to low water stress respectively.

Key words: Perennial ryegrass, irrigation frequency, nitrogen, root production, water use efficiency, soil temperature, plant morphology.

Beretningen kan fås på Statens Planteavlskontor, Kongevejen 83, 2800 Lyngby, tlf. (02) 85 50 57.