

Zwadmaaien van graszaadgewassen

Time of cutting in swath of grass crops for seed production
S. Vreeke, PAGV

Graszaadgewassen worden voor het overgrote deel in het zwad gemaaid om daarna te worden gedorst. Uit eerder onderzoek van het PAGV is voor het maaidorsen van Engels raaigras en roodzwenkgras bekend dat het vochtgehalte van afgerist zaad van de aren of pluimen of het vochtgehalte van de gehele bloeiwijze een hulpmiddel kan zijn bij het bepalen van het oogsttijdstip. In de literatuur zijn nauwelijks gegevens te vinden over de effecten van zwadmaaien in verschillende rijpingsstadia, en de afrijpingsprocessen in het gemaaid gras. Getracht is om criteria te vinden om aan te geven in welk traject van het vochtgehalte van afgerist zaad zwadmaaien zonder grote verliezen aan opbrengst en kwaliteit kan plaatsvinden. De eerste doelstelling van dit onderzoek was om een duidelijke maat te vinden voor het zwadmaai-oogsttijdstip, zodat de verliezen aan zaad en een te lage kiemkracht voorkomen kunnen worden. Daarmee kan de teler zelf een betere controle uitoefenen op het oogstmoment van de graszaadgewassen, zodat de beschikbare oogstperiode optimaal benut kan worden. Een tweede doelstelling was om inzicht te krijgen in het narijpsproces bij de verschillende graszaadgewassen. Getracht is dat na te gaan door drogen onder geconditioneerde omstandigheden.

Huidige methode van zwadmaaitijdstip bepalen

Bij graszaadgewassen is het vaststellen van het juiste oogsttijdstip erg belangrijk, omdat de afrijping onregelmatig verloopt en rijp zaad snel uitvalt. In de periode van de afrijping bestaan er nog duidelijke verschillen tussen de bloeihalmen. De verschillen tussen vroegere en latere bloeihalmen worden naarmate de oogsttijd nadert kleiner. Zaden van laat schietende halmen behouden langer een hoog vochtgehalte, en de zaadvulling en kiemkracht blij-

ven achter bij vroege halmen (Anslow 1964). Ook binnen een pluim of aar zijn er grote verschillen in afrijping. Duidelijk is dat er bij de oogst een vrij grote variatie tussen de zaden is. Daaruit volgen twee bronnen van verliezen. Te lichte en onvolgroeide zaden zullen worden uitgeschoond. De uitval van vroeg rijpe zaden neemt toe gedurende de oogsttijd. Er zullen dus bij het oogsten altijd onvermijdelijke verliezen optreden, afgezien van te vroeg of te laat oogsten. Uit PAGV-onderzoek in 1986 bleek dat de maaiverliezen varieerden van 60 tot 240 kg zaad/ha bij Engels raaigras. De grootste verliezen werden aangetoond bij de rijpere percelen. Bij de gebruikelijke methoden om de oogstrijpheid te bepalen voor zwadmaaien en raapdorsen wordt gekeken naar:

- De verkleuring van de halmen en bloeiwijzen; deze worden tegen de rijping geel tot geelbruin. Omdat de verschillen groot zijn moeten meerdere aren of pluimen, ook onder in het gewas, bekeken worden. Bij veldbeemd dient men vooral te zorgen dat de topzaden in de pluim ook al redelijk rijp zijn anders gaan ze verloren.
- Het los gaan zitten van de zaden; dit controleert men door een bosje halmen zacht te kloppen op de hand. Bij rijpheid moet men dan enkele gevulde zaden op de handpalm hebben liggen.
- De rijpheid van het zaad. Om er zeker van te zijn, dat er voldoende rijp zaad aanwezig is, past men de nagelproef toe. Dit doet men door middel van het stuk drukken van het zaad tussen de nagels. Hierbij kunnen we vier rijpingsstadia van het zaad onderscheiden:
 - de inhoud is nog melkachtig (melkrijp);
 - de inhoud is nog taai maar vrij droog (deegrijp);
 - de inhoud is geheel droog en hard (volrijp);
 - de inhoud is zeer hard (dood rijp).

Over het algemeen is de juiste oogsttijd voor in het zwad maaien het deegrijpe tot volrijpe stadium, en is dan nog afhankelijk van het feit of het zaad los of

vast zit. Het werken met deze subjectieve maten vereist veel ervaring en een nauwkeurig volgen van de afrijping. Bij de oogst van graszaadgewassen vindt daarom een intensieve begeleiding plaats door de teeltadviseurs van de contracterende bedrijven. In het onderzoek is getracht om met het vochtgehalte van het afgeriste zaad een meer objectieve en kwantitatieve maat te vinden voor het juiste maaitijdstip.

Vochtgehaltebepaling

Belangrijk is om een zo goed mogelijk representatief monster uit het perceel te nemen. Op circa tien plaatsen in het perceel worden daartoe circa tien halmen per plaats genomen. Het monster dient genomen te worden in een gewas dat vrij is van aanhangend water en minstens één dag na de laatste regen. In het algemeen neemt men de bovenste halmen, deze geven in een vochtige periode de mate van afrijping weer. Er is weinig verschil in vochtgehalte tussen de bovenste halmen en het gemiddelde van alle halmen.

Een veilige en betrouwbare methode om het goede oogsttijdstip te bepalen is om de bovenste halmen te bemonsteren, en van het afgeriste zaad het vochtgehalte te bepalen. Het in stukken knippen van het zaadgedeelte van de halmen werkt sneller maar geeft minder nauwkeurige resultaten. Tussen het bemonsteringstijdstip en het afrissen van het zaad moet verdamping voorkomen worden, dit kan door het monster in een plastic zak in het donker te bewaren. Het vochtgehalte kan nauwkeurig bepaald worden met een infrarood drooglamp of in een droogstoof. De diverse elektronische apparaten zijn bij de hogere vochtgehalten van het graszaad niet voldoende betrouwbaar.

Op het PAGV zijn in 1984, 1985 en 1986 Engels raaigras, roodzwenk en veldbeemd periodiek geoogst met een interval van enkele dagen. Het vochtgehalte is bepaald in monsters met afgeriste zaden. Behalve de opbrengst zijn kiemkracht en duizendkorrelgewicht bepaald. De grassen zijn onder dekvrucht wintertarwe geteeld, en het onderzoek is steeds met dezelfde grasrassen verricht: diploïd Engels raaigras laat hooitype Pablo; roodzwenkgras

Tabel 34. Weersgegevens per decade tijdens de zwadmaaitijdenproef. PAGV, Lelystad 1984-1986.

Table 34. Weather conditions per decade during the research on effects of time of cutting in swath of grass crops. PAGV, Lelystad 1984-1986.

| decade: | juli | | | augustus |
|--------------------------------|------|----|----|----------|
| | 1e | 2e | 3e | 1e |
| neerslag (mm) | | | | |
| 1984 | 30 | 55 | 4 | 16 |
| 1985 | 12 | 27 | 64 | 31 |
| 1986 | 7 | 1 | 23 | 11 |
| maximum temperatuur (°C) | | | | |
| 1984 | 20 | 18 | 21 | 22 |
| 1985 | 22 | 22 | 17 | 16 |
| 1986 | 22 | 21 | 20 | 22 |
| relatieve luchtvochtigheid (%) | | | | |
| 1984 | 60 | 71 | 60 | 57 |
| 1985 | 79 | 80 | 85 | 69 |
| 1986 | 55 | 55 | 59 | 50 |

Dawson en veldbeemdgras Delft. Na het maaien is het hele gewas gedroogd bij maximaal 30°C tot $\pm 2\%$ vocht en later gedorst. De veldjesgrootte was 21 m². Tabel 34 geeft een overzicht van de weersomstandigheden tijdens het onderzoek.

Engels raaigras

Bij Engels raaigras is het optimaliseren van de oogsttijd belangrijk. Geschat wordt dat 10 à 20% van de zaden bij de oogst verloren gaat, mede doordat de zaden los aan de aar zitten. Er worden veel rassen geteeld en niet alle percelen zullen gelijk afrijpen. In de proeven zijn van de aren de zaden afgerist bij 60 à 100 aren per monster, en het vochtgehalte hiervan is bepaald. Bij de eerste oogsttijden was het vochtgehalte van het afgeriste zaad ruim 50% en dit was bij de laatste oogsttijden gedaald tot $\pm 30\%$. Het vochtverlies per dag varieerde van 1,3 tot 2% (zie fig. 14). De verschillen in neerslag, temperatuur en luchtvochtigheid tussen de jaren en de verschillende oogsttijden zijn van geen of

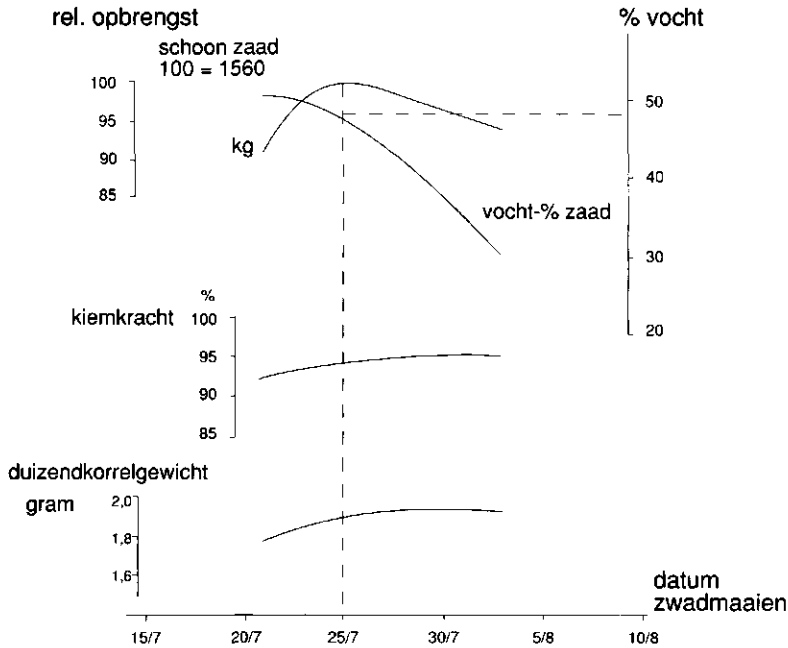


Fig. 14. Bepaling van het zwaadmaaitijdstip voor opraapdorsen vastgesteld aan de hand van het vochtgehalte van het zaad bij Engels raaigras; 1984-1986. Relaties tussen vochtgehalte, zaadopbrengst, kiemkracht en duizendkorrelgewicht.

Fig. 14. Effect of time of cutting in swath on moisture content, seed yield, germination rate and 1000-kernel weight in perennial ryegrass; 1984-1986.

weinig invloed op de onderzoeksmethode.

Het vochtmonster is altijd genomen van een winddroog gewas, vrij van aanhangend vocht. In 1985 was er in de laatste decade van juli en begin augustus een regenrijke periode. De proeven zijn in 1984 en 1985 geoogst van 24 juli tot 7 augustus; in 1986 aanmerkelijk vroeger, namelijk van 14 tot 29 juli. De kiemkracht van het Engels raaigras is vroeg op niveau en varieerde van 92 tot 97%. Het duizendkorrelgewicht varieerde van 1,80 tot 1,90 gram. Bij de laatste oogsttijden zijn ze evenals het kiemkrachtpercentage het hoogste (zie fig. 14).

De gemiddelde zaadopbrengst in 1984 en 1986 was resp. 1.600 en 1.555 kg/ha, in 1985 1.295 kg/ha; zie tabel 35. De eerste oogsttijden bleven in zaadproductie vaak achter en bij een vochtgehalte van 50% of hoger waren de opbrengsten nog onvoldoende. Bij de laatste oogsttijden dalen de opbrengsten. In figuur 14 zijn de resultaten van de drie proefjaren sa-

mengevat als gemiddelden van drie jaren. Uit de proeven kan worden geconcludeerd dat de optimale zwaadmaaitijd ligt bij 48% vocht in het afgeriste zaad van de aren. Voor maaidorsen was uit eerder onderzoek naar voren gekomen dat bij 38% vocht van stam kan worden gedorst.

Tabel 35. Resultaten zwadmaaitijdenproef* bij Engels raaigras. PAGV, Lelystad 1984-1986.
Table 35. Results of varying the time of cutting in swath of perennial ryegrass. PAGV, Lelystad 1984-1986.

| maaidatum | vochtgehalte (%) | zaad | | duizendkorrelgewicht (gram) | kiemkracht (%) | |
|-----------|------------------|-------|----------|-----------------------------|----------------|----|
| | | kg/ha | relatief | | | |
| 1984 | 25 juli | 52 | 1.540 | 91,7 | 1,78 | 92 |
| | 27 juli | 52 | 1.570 | 93,4 | 1,81 | 93 |
| | 30 juli | 44 | 1.580 | 94,0 | 1,88 | 92 |
| | 31 juli | 40 | 1.630 | 97,0 | 1,93 | 97 |
| | 3 aug. | 40 | 1.680 | 100,0 | 1,95 | 95 |
| | LSD (95) | - | 120 | - | - | - |
| 1985 | 24 juli | 52 | 1.375 | 97,5 | 1,77 | 93 |
| | 25 juli | 46 | 1.365 | 96,8 | 1,81 | 93 |
| | 26 juli | 43 | 1.410 | 100,0 | 1,81 | 95 |
| | 1 aug. | 39 | 1.190 | 84,4 | 1,81 | 93 |
| | 7 aug. | 24 | 1.135 | 80,5 | 1,78 | 94 |
| | LSD (95) | - | 181 | - | - | - |
| 1986 | 14 juli | 53 | 1.360 | 80,2 | 1,77 | 9 |
| | 16 juli | 53 | 1.620 | 95,5 | 1,84 | 94 |
| | 18 juli | 49 | 1.695 | 100,0 | 1,89 | 95 |
| | 23 juli | 41 | 1.560 | 92,0 | 1,97 | 96 |
| | 29 juli | 32 | 1.565 | 92,3 | 2,00 | 97 |
| | LSD (95) | - | 147 | - | - | - |

* betreft PAGV 921 (1984), 1077 (1985) en 1329 (1986)



Bij graszaad is het juiste moment van zwadmaaien erg belangrijk.
In grass crops for seed production, the proper time of cutting in swath is very important.

Roodzwenkgras

Roodzwenkgras heeft een geheel andere gewasstructuur dan Engels raaigras. De verliezen van zaad zijn aanzienlijk minder tijdens het afrijpen en maaien in het zwad. Na enkele dagen verwerking komen echter de zaden ook los in de pluimen en zullen er ook zwadverliezen ontstaan. Bij deze grassoort is de juiste zwadmaaitijd moeilijk vast te stellen. Het vochtgehalte van het zaad kan daarom een criterium zijn bij het bepalen van de oogsttijd. In de proef van 1984 is te laat met de oogst begonnen. Het vochtgehalte en de zaadopbrengst laten dat zien (tabel 36). In 1985 en 1986 was de eerste oogsttijd bij 45 à 50% vocht. Het vochtverlies per dag van afgerist zaad in de drie proefjaren was 2 à 3% (zie fig. 15). In 1984 is geoogst van 18 tot 27 juli, in de volgende twee jaren was het een meer normale oogstperiode van 2 tot 19 juli. Bij roodzwenkgras komt de kiemkracht pas laat op peil; in de proeven varieerde de kiemkracht van 86 tot 94% bij de laat-

ste oogsttijd. Het duizendkorrelgewicht is erg constant. De zaadopbrengst in de proeven was gemiddeld in 1984 en 1986 1.300 kg per ha, in 1985 aanmerkelijk lager, namelijk 850 kg/ha. De maximale opbrengsten zijn in de eerste oogsttijden bereikt en nemen bij roodzwenkgras gemiddeld met slechts 5% af bij de latere oogsttijden. Bij uitzonderlijk late oogsttijden daalde de opbrengst met 14%, met de kanttekening dat de kiemkracht hoog was (zie fig. 15). De zaadopbrengst is aanvankelijk weinig beïnvloed door een vroege oogsttijd. Alleen de eerst nog lage kiemkracht beperkte vroeger oogsten. Het optimale tijdstip voor zwadmaaien is bij 42% vocht van het afgeriste zaad van de pluimen. Het optimale tijdstip waarbij kan worden begonnen met van stam dorsen (maaidorsen) ligt bij 32% vocht.

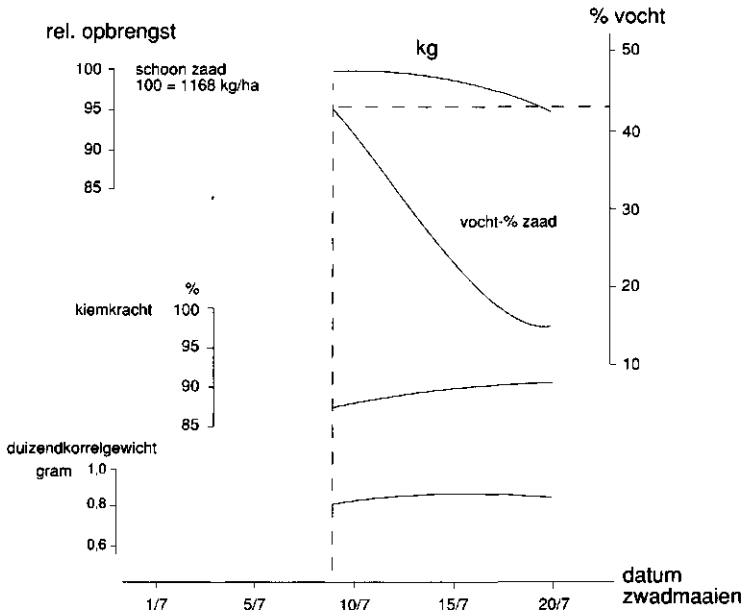


Fig. 15. Bepaling van het zwadmaaitijdstip voor opraapdorsen vastgesteld aan de hand van het vochtgehalte van het zaad bij roodzwenkgras; 1984-1986. Relaties tussen vochtgehalte, zaadopbrengst, kiemkracht en duizendkorrelgewicht.

Fig. 15. Effect of time of cutting in swath on moisture content, seed yield, germination rate and 1000-kernel weight in red fescue; 1984-1986.

Tabel 36. Resultaten zwadmaaitijdenproef* bij roodzwenkgras. PAGV, Lelystad 1984-1986.
Table 36. Results of varying the time of cutting in swath of red fescue. PAGV, Lelystad 1984-1986.

| maaidatum | | vochtgehalte (%) | zaad kg/ha | relatief | duizendkorrelgewicht (gram) | kiemkracht (%) |
|-----------|----------|------------------|---------------|----------|-----------------------------|----------------|
| 1984 | 18 juli | 37 | 1.320 | 100 | 0,78 | 87 |
| | 20 juli | 33 | 1.270 | 96,2 | 0,77 | 87 |
| | 23 juli | 17 | 1.270 | 96,2 | 0,80 | 91 |
| | 24 juli | 15 | 1.240 | 93,9 | 0,79 | 91 |
| | 27 juli. | 17 | 1.290 | 97,9 | 0,78 | 91 |
| | LSD (95) | - | 87 | - | - | - |
| 1985 | 8 juli | 49 | 815 | 91,6 | 0,81 | 86 |
| | 11 juli | 41 | 890 | 100,0 | 0,81 | 88 |
| | 15 juli | 23 | 860 | 96,6 | 0,82 | 89 |
| | 17 juli | 19 | 840 | 94,4 | 0,82 | 94 |
| | 19 juli | 16 | 830 | 93,3 | 0,81 | 90 |
| | LSD (95) | - | 64 | - | - | - |
| 1986 | 4 juli | 43 | 1.410 | 100,0 | 0,83 | 88 |
| | 8 juli | 28 | 1.340 | 95,0 | 0,83 | 88 |
| | 10 juli | 18 | 1.290 | 91,4 | 0,83 | 88 |
| | 14 juli | 15 | 1.280 | 90,7 | 0,83 | 88 |
| | 16 juli | 11 | 1.210 | 85,8 | 0,84 | 91 |
| | LSD (95) | - | 146 | - | - | - |

* betreft PAGV 920 (1984), 1079 (1985) en 1328 (1986)

Veldbeemdgras

Veldbeemdgras is bij de oogst soms gelegerd, maar er komen ook staande percelen voor, die dan windgevoelig zijn. Er dient voor gezorgd te worden dat de topzaden in de pluimen niet verloren gaan, dus niet wachten tot alle pluimen verkleurd zijn. Veldbeemd heeft een lager duizendkorrelgewicht en heeft daardoor een lager vochtgehalte van de zaden bij de oogst dan Engels raai gras en roodzwenkgras. Bij de eerste maaitijden in de proeven was het vochtgehalte van de afgeriste zaden ruim 30%. Het vochtgehalte daalde met 1 à 1,25% per dag gedurende de zwadmaai periode. De oogsttijd liep van begin juli tot ongeveer half juli; in 1984 was de laatste oogsttijd 23 juli (tabel 37). In de drie proefjaren waren de zaadopbrengsten zo'n 1.400 kg zaad/ha, met een maximale opbrengstderving van circa 8%

ten gevolge van de maaitijd. Het duizendkorrelgewicht bleef op eenzelfde niveau. De kiemkracht was ook bij de vroege oogsttijden al op peil, en varieerde in de proeven van 88 tot 94%. Het optimale zwadmaaitijdstip bij veldbeemdgras ligt bij 30 tot 20% vocht van de geriste zaden. Vanaf 30% vocht zijn het duizendkorrelgewicht en de kiemkracht al volledig op peil. In twee van de drie proeven had voor een goed beeld beter nog wat vroeger met oogsten begonnen kunnen worden. Evenals bij roodzwenk is er een breed traject waarin de opbrengsten weinig verschillen. In 1985 en 1986 waren duidelijke opbrengstdalingen te zien bij vochtgehalten dalend tot onder 20 respectievelijk 15%.

Tabel 37. Resultaten zwadmaaitijdenproef* bij veldbeemdgras. PAGV, Lelystad 1984-1986.

Table 37. Results of varying the time of cutting in swath of smooth-stalked meadowgrass. Lelystad 1984-1986.

| maaidatum | | vochtgehalte (%) | zaad kg/ha | relatief | duizendkorrelgewicht (gram) | kiemkracht (%) |
|-------------|---------|------------------|------------|----------|-----------------------------|----------------|
| 1984 | 9 juli | 33 | 1.440 | 100,0 | 0,40 | 88 |
| | 10 juli | 33 | 1.410 | 97,9 | 0,40 | 89 |
| | 12 juli | 23 | 1.380 | 95,8 | 0,40 | 94 |
| | 17 juli | 22 | 1.370 | 95,1 | 0,39 | 91 |
| | 23 juli | 18 | 1.350 | 93,8 | 0,39 | 89 |
| | LSD | - | 106 | - | - | - |
| 1985 | 4 juli | 29 | 1.380 | 98,6 | 0,38 | 92 |
| | 5 juli | 22 | 1.385 | 98,9 | 0,37 | 91 |
| | 8 juli | 20 | 1.390 | 99,3 | 0,37 | 90 |
| | 11 juli | 19 | 1.370 | 97,9 | 0,37 | 93 |
| | 15 juli | 15 | 1.400 | 100,0 | 0,36 | 90 |
| | LSD | - | 41 | - | - | - |
| 1986 | 30 juni | 25 | 1.515 | 100,0 | 0,40 | 94 |
| | 2 juli | 17 | 1.480 | 97,6 | 0,41 | 91 |
| | 4 juli | 15 | 1.500 | 99,0 | 0,39 | 92 |
| | 8 juli | 14 | 1.405 | 92,7 | 0,39 | 94 |
| | 10 juli | 12 | 1.400 | 92,4 | 0,39 | 93 |
| | LSD | - | 122 | - | - | - |

* betreft PAGV 919 (1984), 1078 (1985) en 1327 (1986)

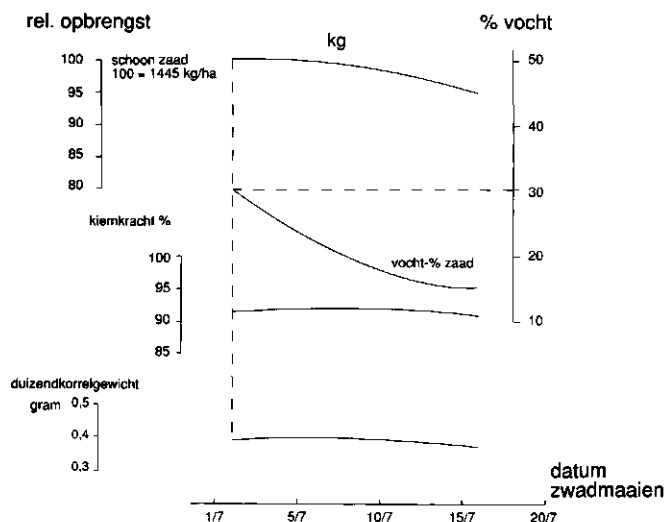


Fig. 16. Bepaling van het zwadmaaitijdstop voor opraapdorsen vastgesteld aan de hand van het vochtgehalte van het zaad bij veldbeemdgras; 1984-1986. Relaties tussen vochtgehalte, zaadopbrengst, kiemkracht en duizendkorrelgewicht.

Fig. 16. Effect of time of cutting in swath on moisture content, seed yield, germination rate and 1000-kernel weight in smooth-stalked meadowgrass; 1984-1986.

Samenvatting

In 1984 t/m 1986 is onderzoek verricht naar het zwadmaaitijdstip van Engels raaigras, roodzwenk en veldbeemd. Bij tussentijds oogsten is van ± 60 tot 100 aren of pluimen zaad afgerist en het vochtgehalte bepaald. Gebleken is dat het vochtgehalte een redelijke graadmeter is om het zwadmaaitijdstip te bepalen.

Uit het onderzoek kan geconcludeerd worden dat de optimale zwadmaaitijd bij Engels raai bij een vochtgehalte van circa 48% van de afgeriste zaden ligt. Bij roodzwenk en veldbeemd blijft de opbrengst over een lange periode en in een bijbehorend breed traject van vochtgehalten vrijwel op peil. Bij een te vroege oogst loopt bij roodzwenk de kiemkracht gevaar. Op grond van deze proeven zijn opbrengst en kiemkracht bij roodzwenk optimaal bij een vochtgehalte in het traject van 42 tot 37%. Op grond van de gemiddelden is voor veldbeemd het traject van 30 tot 20% vocht geschikt voor zwadmaaien.

Het oogsttijdstip voor maaidorsen (van stam dorsen) ligt bij Engels raaigras en roodzwenkgras circa 10% lager dan bij het optimale zwadmaaitijdstip.

Summary

In 1984-1986 research was done into the point of time of swathing perennial ryegrass, red fescue and smooth-stalked meadowgrass.

From the research can be concluded that the optimum time of swathing of perennial ryegrass is at a seed moisture of approximately 48 per cent. Red fescue and smooth-stalked meadowgrass have a wide reach of seed-moistures where the yield stays even.

Because of the risk of losing viability red fescue can best be swathed when the seed moisture is between 42 and 37 per cent. For smooth-stalked meadowgrass the optimum time of swathing lies between 30 and 20 per cent.