

**Resultater av
3 års forsøk med
jordarbeiding uten lysinduksjon**

av Jørgen Andersen

Results from 3 years experiments with seedbed preparation without lightinduction

ISBN 82-7687-036-8

Sammendrag

Resultater av 3 års forsøk med jordarbeiding uten lysinduksjon viser varierende reduksjon i ugrasspiringen. Forsøk på Tingvoll Gard 1992 gav en signifikant reduksjon i det totale antall ugrasplanter, samt for artene vassarve og tunrapp ($p < 0.01$). I 1993 gav forsøk i Aure på Nordmøre ingen reduksjon ved jordarbeiding utført uten lysinduksjon. I dette året inngikk også et ledd hvor kun den siste av 3 harvinger ble utført om natten. Dette forsøket ble gjentatt i 1994, dog uten den kombinerte behandlingen. Ved dette forsøket var det en enkelt prøverute i leddet med jordarbeiding uten lysinduksjon som hadde en ekstremverdi på 157 ugrasplanter hvorav 146 var vassarve. Gjennomsnittet av alle andre prøveruter i leddet med lysinduksjon var på 28 for det totale antall ugrasplanter og 17 for vassarve. Hvis denne ble tatt ut av analysen var det en klar tendens ($p < 0.056$) til redusert ugrassprising i det totale antallet ugrasplanter og en signifikant reduksjon av vassarveplanter ($p < 0.05$). Uten ekskludering av denne prøveruta var det ingen reduksjoner for det totale antall ugrasplanter eller vassarve.

Abstract

Three years with field experiments comparing night and daytime seedbed preparation in the central part of Norway shows very different results. In 1992 a significant reduction for the total number of emerged weed plants and for the species *Stella media* and *Poa annua* was obtained ($p < 0.01$). In 1993 the experiments was enlarged with a treatment where the last of three harrowing was done without light-induction. None of the two treatments showed a reduction in the number of emerged weeds this year. This experiment was repeated at the same field in 1994, though without the combined treatment. In this experiment one of counting frames (0.25 m^2) in the treatment with seedbed preparation without lightinduction gave a extreme value of 157 weeds where 146 was of the species *Stella media*. The average for the treatment with lightinduction was for the total number of weeds 28 and for *Stella media* 17. If this extreme value was ignored from the analysis a clear tendency ($p < 0.056$) of reduction in the total number of emerged weeds and a significant reduction ($p < 0.05$) for *Stella media* was obtained. If the extreme value was not ignored from the analysis then there was no reduction either for the total number of weeds or *Stella media*.

Resultater av 3 års forsøk med jordarbeiding uten lysinduksjon

Results from 3 years experiments with seedbed preparation without lightinduction

Innledning

Jordarbeiding utført om natten eller uten lysinduksjon kan gi tildels store reduksjoner i framspiringen av ugras.

Hartmann og Nezadal (1990) var de første til å utnytte ugrasfrøets behov for lysinduksjon for å sette i gang spireprosessen, i praksis. Forsøkene vakte stor oppmerksomhet og fikk andre til å undersøke metoden. Siden har blant annet forsøk i Danmark og Sverige vist at jordarbeiding utført i mørke gir redusert eller forsinket ugrasspiring. Danske forsøk med dette har gitt 30% reduksjon av total ugrasmengde i forhold til vanlig jordarbeiding (Jensen 1991). Svenske forsøk har gitt opptil 40% reduksjon ved tilsvarende behandling (Ascard 1994).

Ved Norsk senter for økologisk landbruk er det de siste 3 år gjort forsøk med jordarbeiding med og uten lysinduksjon.

Virkemåte

Ved jordbehandling i mørke utnytter man den egenskap at noen ugrasfrø krever lysinduksjon for å spire. Et pigment (phytochrom) styrer spireprosessen i frøet. For at spiringen skal starte kreves det at pigmentet blir tilført lys.

Phytochrom kan opptre på to måter i frøet, en aktiv form (Pfr) og en inaktiv form (Pr). Omdanninga fra inaktiv til aktiv form har et absorpsjonsmaksimum ved 668 nm (lyserødt lys), mens omdanning fra aktiv til inaktiv form har et absorpsjonsmaksimum ved 730 nm (mørkerødt-infrarødt lys).

Dette forholdet gjør at et frø ikke spirer hvis det befinner seg i bunnen av vegetasjonsdekket. Vegetasjonen som dekker frøet vil oppta det lyserøde lyset og det mørkerøde lyset vil passere ned gjennom vegetasjonen og forhindre frøet i å spire på et sted hvor overlevelsesmulighetene er dårlige. En mer detaljert beskrivelse av dette finnes i Jensen (1991).

Midt på dagen vil en eksponering av frøet på 1/1000 sekund være tilstrekkelig til å starte spireprosessen, mens det om natten etter beregninger av Ascard (1992), kreves en eksponering på mer enn 5 sekunder for at spireprosessen kan begynne.

Generelt sett er små frø mer avhengig av lyspåvirkning enn store frø, i tidligere forsøk er den største reduksjonen også oppnådd i plantearter med lav tusenkornvekt (Jensen 1991, Ascard 1994).

Materiale og metoder

Eksperimentelle data for forsøkene i årene 1992-1994 er angitt i tabell 1.

All jordarbeidingen i lys ble utført i fullt solskinn, jordarbeidingen om natten ble foretatt mellom 0.30 og 1.30 sommertid.

Alle årene ble det kjørt med tente frontlys, dette skulle i følge Jensen(1991) ikke ha betydning. Jordarbeidingen bestod i 1992 og 1993 av 3 harvinger.

I 1992 var forkulturen potet og feltet lå urørt fram til harvingene.

I 1993 ble feltet høstpløyd. Dette året ble det også foretatt kombinerte behandlinger. Disse ble utført med 2 harvinger i dagslys og den sitste harvingen den påfølgende natt.

I 1994 bestod jordarbeidingen av en gangs fresing, forkulturen var kinakål. Jorden lå urørt etter høsting av kinakålen.

Tabell 1. Eksperimentelle data for 3 års forsøk med jordarbeiding i mørke.
Experimental details for the 3 years with trials concerning tillage by night.

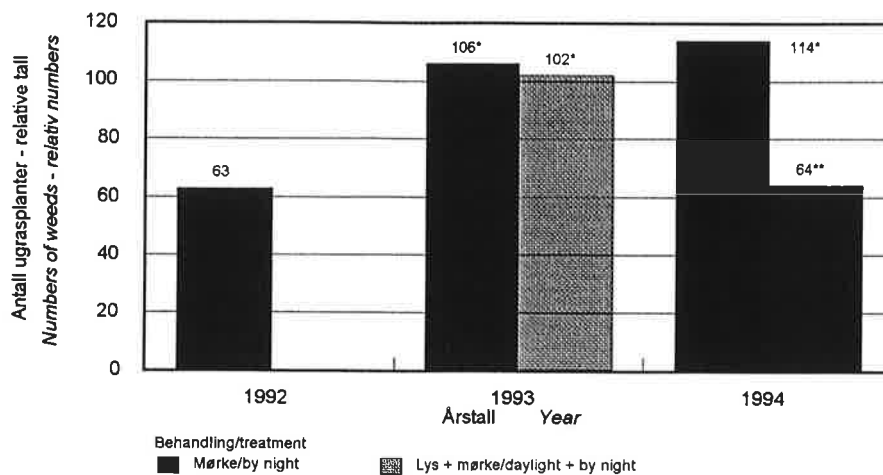
År/Year	1992	1993	1994
Sted/Site	Tingvoll 62°55"N, 8°13"Ø	Aure 63°16"N, 8°35"Ø	Aure 63°16"N, 8°35"Ø
Jordtype/ Soil type	Moldrik lettleire Sandy loam	Myr Peat	Myr Peat
Dato for harving/ Date of treatment	28.4 og 29.4	1.5 og 2.5	12.5 og 13.5
Solnedgang/sunset*	kl. 21.39 (d. 28.4)	kl. 21.42 (d. 1.5)	kl. 22.15 (d. 12.5)
Soloppgang/sunrise*	kl. 5.21 (d. 29.4)	kl. 5.04 (d. 2.5)	kl. 4.39 (d. 13.5)
Anleggsrute størrelse/ Plot size	2.5 m * 9 m	1.7 m * 50 m	1.3 m * 40 m
Gjentak/Replication	4	4	3
Redskap/Implement	Harv/ Seedbed harrow	Harv/ Seedbed harrow	Fres/ Rotary cultivator
Bredde * lengde/ With * length	Doublet record, model 75 2.5 m * 2 m	Kyllingstad S-tand's harv 1.7 m * 1.3 m	Howard, model E 50 1.3 m * 0.5 m
Hastighet km/t / Driving speed km/h	6	6	3
Dato for ugrasregistrering./ Date of weed assessment	21.6	5.7	13.6
Antall 0.25 m ² prøveruter for hver anleggsrute/ No. of recorded 0.25 m ² areas per plot	4	4	4

* Sommertid lokalitet Kristiansund 63°7"N, 7°44"Ø/summertime location Kristiansund 63°7"N, 7°44"Ø

Resultat

Harving i mørke gav kun signifikant reduksjon i det totale antall ugrasplanter i 1992 ($p < 0.01$), jfr. figur 1. I dette året ble artene vassarve (*Stella media*) og tunrapp (*Poa annua*) redusert signifikant ($p < 0.01$) med hhv. 36% og 46%, mens kvassdå (*Galeopsis tetrahit*) og andre arter ikke ble redusert signifikant. Dominerende ugrasarter var vassarve og tunrapp som utgjorde 72% av antall ugrasplanter i leddet med jordarbeiding i lys. En nærmere presentasjon av dette forsøket er gitt i Andersen (1992).

Året 1993 gav ingen reduksjon for hverken det totale antall ugrasplanter eller noen andre arter. Det var heller ikke noen dominerende art i forsøket. I dette året ble det også innført et ledd med to ganger harving i dagslys, hvoretter den siste harvingen ble utført om natten, dette med tanke på en praktisk bruk av metoden.



Figur 1. Reduksjon i antall ugrasplanter ved jordarbeiding i mørke og mørke kombinert med lys (relative tall) for det totale antall ugrasplanter. Tallene er oppgitt som gjennomsnitt av relative tall regnet ut for hvert gjentak, i 1992 og 1993 4 gjentak, i 1994 3 gjentak.

Antall ugrasplanter ved jordarbeiding i lys = 100.

* Ikke signifikant reduksjon ($p > 0.05$)

** år 1994 med en ekstremverdi tatt ut av analysen, ikke signifikant reduksjon ($p > 0.05$)

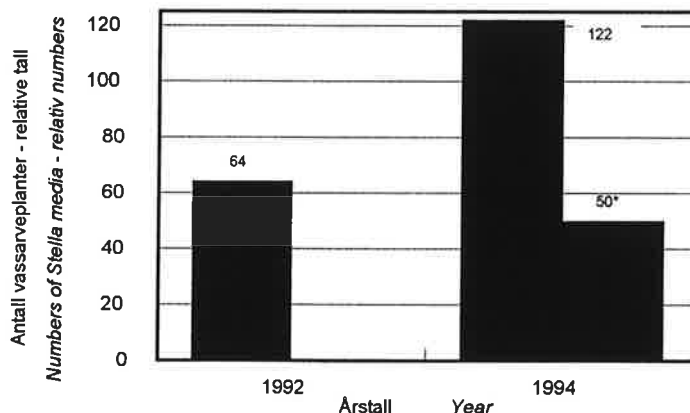
Reduction in the total amount of seedlings with seedbed preparation without light induction (relativ numbers). The numbers are average of relative values calculated for each replication.

Numbers of weeds with seedbed preparation in daylight = 100

*No significant reduction ($p > 0.05$)

**1994 with one extreme value taken out of the analysis. No significant reduction ($p > 0.05$)

In 1993 the first two harrowing were done in daylight and then the last by night. Denoted "daylight + by night" in fig. 1.



Figur 2. Reduksjon i antall planter av vassarve (*Stella media*) ved jordarbeiding i mørke (relative tall) for årene 1992 og 1994. Tallene er oppgitt som gjennomsnitt av relative tall regnet ut for hvert gjentak, i 1992 4 gjentak og 1994 3 gjentak.

Antall vassarveplanter ved jordarbeiding i lys = 100.

* år 1994 med en ekstrem verdi tatt ut av analysen, signifikant reduksjon ($p < 0.05$)

Reduction in the amount of *Stella media* with seedbed preparation without light induction (relativ numbers) for the years 1992 and 1994. The numbers are averages of relative values calculated for each replication.

Numbers of *Stella media* in seedbed preparation in daylight = 100

*1994 with one extreme value taken out of the analysis. Statistically significant reduction ($p < 0.05$)

For å se om det kunne være jordtypen myr som var utslagsgivende for resultatet i 1993 ble forsøket gjentatt i 1994 på samme lokalitet, men uten jordarbeiding kombinert i lys og mørke. I forsøket var det en prøverute som antok en ekstrem verdi på 157 ugrasplanter totalt hvorav vassarve utgjorde 146.

Gjennomsnittet for alle andre prøveruter i mørke var 20 og i lys 28 totalt antall ugrasplanter. Gjennomsnittet for vassarve var 9 i mørke og 17 i lys. I analysen hvor denne ekstremverdien var med ble det ikke registrert noen reduksjon for totalt antall ugrasplanter eller antall vassarveplanter.

Uten ekstremverdien i analysen ble det registrert en reduksjon på 36% av totalt antall ugrasplanter. Denne er såvidt signifikant ($p < 0.056$), figur 1. For vassarve ble reduksjonen 50% med ekstremverdien utelatt, hvilket er signifikant ($p < 0.05$). Figur 2. viser reduksjonen for vassarve i 1992 og 1994. Vassarve utgjorde 60% av det totale antall ugrasplanter ved jordarbeiding i lysleddet i 1994.

Diskusjon

Det kan umiddelbart ikke gis forklaring på at det i 1993 ikke ble funnet noen forskjell på behandlingsmåtene. I Holland er lignende tilfeller observert av Post (1992) etter Ascard (1994). De åra hvor den totale ugrasmengden ble redusert, er det for arter med småfrø som tunrapp og vassarve, at reduksjonen er størst. Tusenkorn-vekta er 0.6 g for tunrapp og 0.4 g for vassarve, mens kvassdå, som i forsøket i 1992 ikke gav noen signifikant reduksjon har en tusenkorn-vekt på 4.4 g. At vassarve er en følsom art for jordarbeiding i mørke er i tråd med Ascard(1994) og Hartman og Nezadal(1990).

Å utnytte metoden jordarbeiding i mørke kan derfor se ut som en metode som både kan være en suksess og en fiasko. Metoden bør først og fremst brukes hvor ugrasfloraen hovedsaklig består av små-frøete arter.

Ved sein våronn kan det i Nord -Norge være nødvendig å overdekke jordarbeidingsredskapene. Dette kan også være en mulighet i det sørlige Norge for å lette arbeidssituasjonen. Ascard (1994) har med overdekking av harva oppnådd nesten like store reduksjoner som ved jordarbeiding om natten. Sjøl om metoden i 1993 med å utføre den siste jordbehandlingen i mørke ikke gav noen reduksjon, bør man ikke avskrive denne muligheten for å gjøre metoden mere praktisk anvendelig.

Ved vedvarende bruk av metoden gjør Hartman og Nezadal(1990) oppmerksom på at man vil kunne endre ugrasfloraen til å bestå av arter som ikke er følsomme overfor metoden. Derfor bør en kombinere den med andre tiltak i ugraskontrollen.

Konklusjon

Forsøk med jordarbeiding utført med og uten lysinduksjon har vært utført ved Norsk senter for økologisk landbruk i perioden 1992 til 1994. Forsøkene har gitt svært forskjellige resultater. I 1992 ble det totale antall ugrasplanter redusert med 37% ved jordarbeiding i mørke. Artene vassarve og tunrapp ble redusert med 36% og 46%, alle reduksjoner er signifikante ($p < 0.01$). I 1993 ble det ikke oppnådd noen reduksjon. Dette året inngikk også et ledd med de to første harvingene med lysinduksjon og den siste uten.

Forsøket fra 1993 ble gjentatt 1994 på samme lokalitet for å se om jordtypen myr hadde hatt innflytelse på resultatet i 1993. Hvis en ekstremverdi ble tatt ut av analysen ble den totale

ugrasframspiringen redusert med 36%. Denne er såvidt signifikant ($p < 0.056$). Vassarvebestanden ble redusert med 50%, hvilket er signifikant ($p < 0.05$).

Metoden hadde størst effekt på småfrøa ugrasarter i årene 1992 og 1994.

Metoden i sin helhet er fortsatt ny og det kreves en del arbeid med å undersøke hvilke andre faktorer som kan ha innflytelse på effekten, samt hvilken effekt den kan ha i kombinasjon med andre bekjempelsesmetoder.

Litteratur

Andersen, J. 1992. Jordarbeiding i mørke. Redusert/utsatt spiring av ugras ved jordarbeiding uten lysinduksjon. 2. utgave. *Tillage by night. Reduced/delayed germination of weeds by utilization of tillage without light induction. 2. edition.* ISBN-nr 82-7687-032-5. Norsk senter for økologisk landbruk, Tingvoll Gard, N-6630 Tingvoll. 5 pp.

Ascard, J. 1994. Soil cultivation in darkness reduced the emergence of weeds. *Acta Horticulturae* nr. 372, s. 167-178. ISBN 9066052767

Hartmann, K.M. and Nezadal, W. 1990. Photocontrol of weeds without herbicides. *Naturwissenschaften*, 77, 158-163.

Jensen, P.K. 1991. Utnyttelse af ukrudtsfrø's behov for lysinduktion. Dansk Planteværnskonferens. *Tidsskrift for Planteavl Specialserie*, beretning nr. S 2110-1991.