



SCIENCE AND TECHNOLOGY  
AARHUS UNIVERSITY

## **Slutrapport over forsøg 860/15**

### **BEKÆMPELSE AF AGERPADDEROK**

#### **- Effekt af slåning versus sprøjtning med MCPA**



**Peter Hartvig**

**Oktober 2016**

---

## **Rapport til Naturstyrelsen**



## INDHOLD

---

Indhold .....	2
Titelblad .....	3
Sammendrag .....	4
English summary .....	4
Formål og baggrund .....	5
Metode .....	5
Resultater – ukrudt .....	7
Samlet konklusion.....	8
Appendiks (tabelbilag, forsøgsplaner, produkter, forsøgenes placering og registreringer) .....	9 - 14



SCIENCE AND TECHNOLOGY  
AARHUS UNIVERSITY

Titel: Bekæmpelse af agerpadderok  
– effekt af slåning versus sprøjtning med MCPA

Forsøgs nr: 860/15

Antal sider: 14 (inklusive appendiks)

Udført for: Naturstyrelsen  
Haraldsgade 13  
2100 København Ø

Udført af: Aarhus Universitet  
Science & Technology  
AU Flakkebjerg  
DK-4200 Slagelse

Forsøgsperiode: Juli 2015 – maj 2016

Forsøgsleder: Peter Hartvig

Teknikere: Jakob Sørensen, Lis Madsen, Christian Nielsen, Louise Hjelmroth

Laborant: Lena Christensen

Udførelseskriterier: Udført efter GEP lignende retningslinjer (Good experimental practice)

Publicering: Offentliggørelse er kun tilladt med kildeangivelse, og kun efter aftale med forfatteren

Rådata: Kan rekvireres hos forfatteren

Vejrdata: Kan rekvireres hos forfatteren



## SAMMENDRAG

---

Formålet med dette forsøg er at undersøge hvilken effekt mekanisk afhugning (slåning) eventuelt måtte have på agerpadderok sammenlignet med sprøjtning med MCPA.

Resultaterne viser, at effekten af slåning er den samme i behandlingsåret som sprøjtning med MCPA. Det vil sige, at antallet af vegetative skud pr. kvadratmeter er reduceret fra ca. 47 til 1-6 pr. kvadratmeter for både slåning og sprøjtning. Året efter er der dog ingen effekt i forhold til ingen behandling for både slåning og sprøjtning.

Forsøget viser kun effekten af én behandling et enkelt år. Effekten af gentagende behandlinger over en årrække er ikke kendt, men anbefales undersøgt i et længerevarende forsøg.

## SUMMARY

---

*The objective of this experiment is to study the effect that mowing may have on field horse tail (*Equisetum arvense*) compared with spraying of MCPA.*

*The results show that the effect of mowing is the same in the year of treatment as spraying of MCPA. This means that the number of vegetative shoots per square meter has been reduced from about 47 to 1 - 6 per square meter for both mowing and spraying. However a year later both mowing and spraying have no effect compared to no treatment.*

*The experiment shows only the effect of one treatment a single year. The effect of repeated treatments over a number of years is not known, but is recommended studied in a long-term test.*



## FORMÅL OG BAGGRUND

---

Agerpadderok er en velkendt flerårig ukrudtsart i jordbruget og på udyrkede arealer. Planten er meget vanskelig at bekæmpe, idet den har et meget kraftigt, dybtliggende rodnet, der gør den i stand til at modstå mange forskellige former for bekæmpelse. Der findes kun få effektive kemiske midler, og blandt disse er kun aktivstoffet MCPA godkendt i Danmark.

Det er i forskellige sammenhænge observeret, at gentagne klipninger eller slåninger af agerpadderok synes at have en betydelig effekt, der måske er sammenlignelig med sprøjtning (se figur 2). Ikke mindst hvis der samtidig er en vis konkurrence overfor padderokken fra anden vegetation. Senest er det observeret i forbindelse med et projekt på "Fodsporet", der er en asfalteret natursti mellem Slagelse og Næstved, hvor agerpadderok er et alvorligt problem. Dette er beskrevet i rapporten til Naturstyrelsen fra februar 2016: "*Padderok langs naturstien Fodsporet – evaluering af bekæmpelse 2013 – 2015*."

Formålet med forsøget er at undersøge og dokumentere hvilken effekt mekanisk afhugning (slåning) har sammenlignet med sprøjtning med MCPA. Er der genvækst af agerpadderok? Hvilken langtidsvirkning måtte slåningen have den følgende vækstsæson?

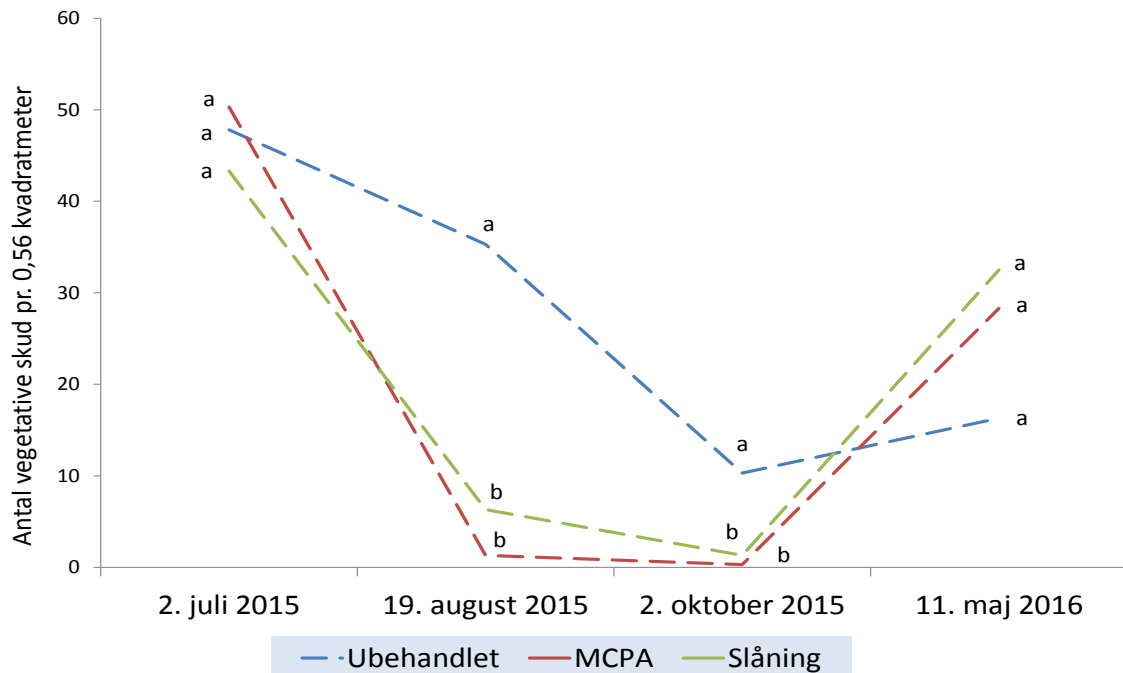
## METODE

---

Der er udført 1 markforsøg i 2015 – 2016. Forsøget er udført i en kirsebærplantage i det sydvestlige Sjælland. På behandlingstidspunktet i begyndelsen af juli 2015 var plantagen behandlet mod andet ukrudt, men ikke mod agerpadderok. Forsøget er udført efter samme retningslinjer som forsøg til test af kemiske ukrudtsmidler (såkaldt *Good Efficacy Practice*). Det vil sige, at forsøgsudførelsen opfylder visse standarder, blandt andet med hensyn til statistik, samt at de udførte arbejdsprocesser er beskrevne. Det skal dog tilføjes, at antal behandlinger x antal gentagelser udført med et reduceret antal frihedsgrader.

Afklipningen er foregået med en håndbetjent hækkeklipper og sprøjtningen er udført med en forsøgs-sprøjte. Der er anvendt den højeste tilladte dosering af aktivstoffet MCPA, nemlig 1,0 liter pr. hektar handelsvare Metaxon (750 g/l). Skud af agerpadderok er optalt på behandlingstidspunktet samt 48 og 92 dage senere. Endvidere er skud af såvel plantens vegetative og generative del optalt året efter behandling (11. maj 2016).

Detaljerede oplysninger om forsøgsplan, produkt, forsøgets placering, registreringer kan findes i appendiks bagest i denne rapport.



Figur 1. Forsøg 860/15: Antal vegetative skud af agerpadderok, optalt ved behandling 2. juli 2015 samt i perioden efter. Punkter med samme bogstav er ikke signifikant forskellige (kan kun sammenlignes datovis).



Figur 2. Eksempel på effekt af slåning overfor agerpadderok.: I denne kirsebærplantage er der under træerne sprøjtet for almindeligt ukrudt, og kun padderok står tilbage. Mellem rækkerne er der en vegetation, bestående hovedsagelig af græs og mælkebøtter, der jævnlgt slås med en rotorklipper. Kun meget få agerpadderok kan observeres mellem græs og mælkebøtter.



## RESULTATER – UKRUDT

---

Behandlingen er udført den 2. juli 2015, og samme dag, inden behandling, er antal vegetative skud af agerpadderok optalt i hver parcel. Optællingerne er gentaget 48, 92 og 314 dage efter behandling. Sidstnævnte optælling er foretaget på nye skud i den nye vækstsæson (2016). Resultaterne fremgår af figur 1.

Optællingerne i august og oktober 2015 viser en markant nedgang i antallet af vegetative skud efter begge behandlinger. Således har der som udgangspunkt været ca. 47 skud pr. kvadratmeter ved behandling, som er reduceret til henholdsvis 1,3 og 6,3 skud pr. kvadratmeter. Både sprøjtning med MCPA og slåning er signifikant forskellige fra ubehandlet, men ikke statistisk sikre forskellige fra hinanden. I perioden har der også været en nedgang i antal skud i de ubehandlede parceller. Dette er et naturligt henfald af skud, der er almindeligt forekommende de fleste år afhængig af jordens vandforsyning.

Ved optælling af nye vegetative skud i maj året efter er der ingen statistisk sikre forskelle hverken mellem behandlinger eller mellem behandlingerne indbyrdes. Der er tendens til flere skud i de behandlede sammenlignet med ubehandlet.



## SAMLET KONKLUSION

---

Formålet med dette forsøg er at undersøge og dokumentere hvilken effekt mekanisk afhugning (slåning) eventuelt måtte have på agerpadderok sammenlignet med sprøjtning med MCPA.

Resultaterne viser, at slåning synes at have samme effekt som sprøjtning med MCPA. I hvert fald når det gælder behandlingsåret. Nedgangen i skudantal har været meget parallel for de to behandlinger, og der har ingen genvækst været. Begge behandlinger har været signifikant forskellige fra ubehandlet.

Året efter er forskellene mellem de behandlede og ubehandlet udlignet, således at der ingen effekt er mere af behandlingerne. Faktisk er der en tendens til, dog statistisk usikker, at der har været samme antal nye skyd i begge behandlinger, og næsten dobbelt så mange som i ubehandlet. Hvis ikke dette skyldes tilfældigheder, så kan dette antageligvis forklares i, at herbicidbehandlinger somme tider medfører en øget skudvækst som reaktion på behandlingen. Dette er dog mindre kendt for MCPA, men mest observeret for midler, der kun bekæmper plantens overjordiske del. MCPA har systemisk effekt og transporteres rundt og ned i planten, hvilket burde sikre en mere varig effekt. Så hvis det antages, at forskellen til ubehandlet er en reaktion fra planten, så kan det, i dette tilfælde, konstateres at slåning også året efter har samme effekt som MCPA.

Det er kendt, at sanering for agerpadderok kræver flere års gentagne behandlinger med MCPA. Hvordan at det forholder sig med slåning vides ikke, men det kunne være interessant at etablere en undersøgelse over flere år, hvor gentagne behandlinger af forskellige metoder sammenlignes.



## Effekt af slåning af agerpadderok versus sprøjtning med MCPA

Formål: At undersøge effekt af slåning af agerpadderok sammenlignet med traditionel sprøjtning med MCPA

Forsøgsnummer. 860115 Danfrugt, Skælskør

	Behandling	Dosering	Tidspunkt
1.	Ubehandlet		
2.	Metaxon	1,0 l/ha	Ultimo juni Ultimo
3.	Slåning		juni og gentages ved genvækst i august-september

Registreringer: Antal skud optælles i faste tælleflader a 0,56 m<sup>2</sup> i juni, august og september 2015 samt i maj 2016

Forsøgsdesign: Randomiseret blok forsøg, 3 behandlinger, 4 gentagelser, i alt 12 parceller a 1 m<sup>2</sup>. Registreringer kun i midten af parceller.



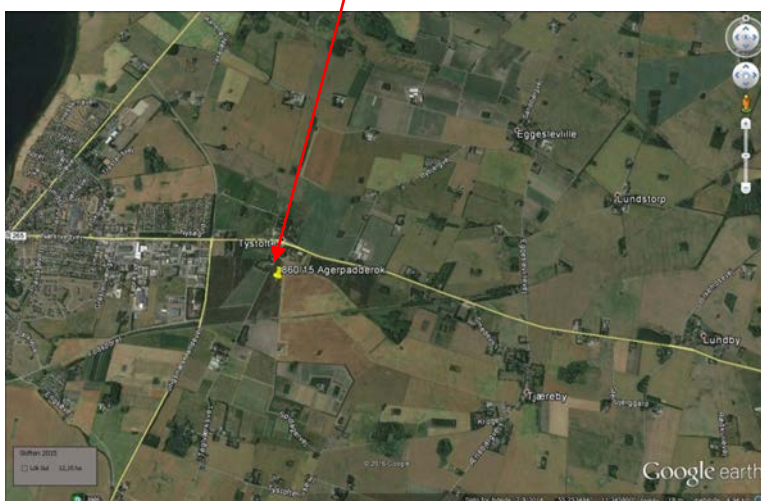
## Information om de afprøvede herbicider

Produkt navn	Aktivstoffer	Kemikalie ID AU Flakkebjerg	Godkendelsesstatus i relation til agerpadderok
Metaxon	MCPA 750 g/l	13/050	Off label på banestræk- ninger

## Kort over placering af forsøg



### 860/15 Bekæmpelse af Agerpadderok



Breddegrad:  
55.251602°

Længdegrad:  
11.332860°

# Aarhus University, Department of Agroecology, Flakkebjerg

## Effekt af slåning af agerpadderok vs sprøjtning med MCPA

Trial ID: 860.15      Location: Danfrugt, Skælskør      Trial Year: 2015  
 Protocol ID: 860.15      Investigator: Jakob Sørensen  
 Project ID:      Study Director: Peter Hartvig  
                          Sponsor Contact:

### General Trial Information

**Study Director:** Peter Hartvig      **Title:** Managing agricultural technician  
**Investigator:** Jakob Sørensen      **Title:** Research Project Staff

**Discipline:** H      herbicide  
**Initiation Date:** Jul-2-2015  
**Completion Date:** May-11-2016

### Trial Location

**City:** Skælskør      **Country:** DNK Denmark  
**State/Prov.:** Sjælland  
**Postal Code:** 4230      **Climate Zone:** EPOMAR EPPO Maritime

**Conducted Under GLP:** No      **Official Trial ID:** 860.15  
**Conducted Under GEP:** No

### Objectives:

At undersøge effekt af slåning af agerpadderok sammenlignet med traditionel sprøjtning med MCPA

### Contacts

**Study Director:** Peter Hartvig      **Title:** Managing agricultural technician  
**Organization:** Dept. of Agroecology, Aarhus University  
**Address:** Forsøgsvej 1      **Phone No.:** +4587158203  
**City+State/Prov:** Slagelse      **Mobile No.:** +4522283301  
**Postal Code:** 4200      **E-mail:** peter.hartvig@agro.au.dk  
**Country:** DNK      Denmark

**Investigator:** Jakob Sørensen      **Title:** Research Project Staff  
**Organization:** Dept. of Agroecology, Aarhus University  
**Address:** Forsøgsvej 1      **Phone No.:** +4587158204  
**City+State/Prov:** Slagelse      **Mobile No.:** +4522283311  
**Postal Code:** 4200      **E-mail:** jso@agro.au.dk  
**Country:** DNK      Denmark

### Cooperator/Landowner

**Cooperator:** Danfrugt  
**City:** Skælskør  
**State/Prov:** Vestsjælland  
**Postal Code:** 4230  
**Country:** DNK Denmark

### Pest Description

**Pest 1 Type:** W      **Code:** EQUAR Equisetum arvense  
**Common Name:** Field horsetail

### Site and Design

**Treated Plot Width:** 1 m      **Site Type:** ORCHAR orchard  
**Treated Plot Length:** 1 m      **Experimental Unit:** 12 PLOT      plot  
**Treated Plot Area:** 1 m<sup>2</sup>      **Treatments:** 3      **Tillage Type:** NOTILL no-till  
**Replications:** 4      **Study Design:** RACOB L Randomized Complete Block (RCB)

### Application Description

	A	B
<b>Application Date:</b>	Jul-2-2015	
<b>Appl. Start Time:</b>	12:15	
<b>Appl. Stop Time:</b>	12:25	
<b>Application Method:</b>	SPRAY	
<b>Application Placement:</b>	PLOT	
<b>Air Temperature, Unit:</b>	25,2 C	
<b>% Relative Humidity:</b>	53,7	
<b>Wind Velocity, Unit:</b>	1 MPS	
<b>Wind Direction:</b>	W	
<b>Dew Presence (Y/N):</b>	N no	
<b>% Cloud Cover:</b>	0	

### Pest Stage At Each Application

	A	B
<b>Pest 1 Code, Type, Scale:</b>	EQUAR W	EQUAR W

# Aarhus University, Department of Agroecology, Flakkebjerg

## Effekt af slåning af agerpadderok vs sprøjtning med MCPA

Trial ID: 860.15      Location: Danfrugt, Skælskør      Trial Year: 2015  
 Protocol ID: 860.15      Investigator: Jakob Sørensen  
 Project ID:      Study Director: Peter Hartvig  
                          Sponsor Contact:

### Application Equipment

	A	B
<b>Appl. Equipment:</b>	Smallplot	
<b>Equipment Type:</b>	SPRAYE	
<b>Operation Pressure, Unit:</b>	2 BAR	
<b>Nozzle Type:</b>	TeeJet	
<b>Nozzle Size:</b>	9504 EVS	
<b>Nozzles/Row:</b>	1	
<b>Ground Speed, Unit:</b>	3,6 KPH	
<b>Carrier:</b>	WATER	
<b>Spray Volume, Unit:</b>	200 L/ha	
<b>Mix Size, Unit:</b>	0,2 liters	
<b>Propellant:</b>	COMAIR	



**Aarhus University, Department of Agroecology,  
Flakkebjerg**

**Effekt af slåning af agerpadderok vs sprøjtning med MCPA**

Trial ID: 860.15 Location: Danfrugt, Skælskør Trial Year: 2015 Protocol ID:  
860.15 Investigator: Jakob Sørensen  
Project ID: Study Director: Peter Hartvig  
Sponsor Contact: Naturstyrelsen

Pest Type	W Weed	W Weed	W Weed	W Weed	W Weed		
Pest Code	EQUAR	EQUAR	EQUAR	EQUAR	EQUAR		
Pest Name	Field horsetail	Field horsetail	Field horsetail	Field horsetail	Field horsetail		
Description				Vegetativ	Generativ		
Part Rated	PLATOT P	PLATOT P	PLATOT P	PLATOT P	PLATOT P		
Rating Date	2-7-2015	19-8-2015	2-10-2015	11-5-2016	11-5-2016		
Rating Type	COUPLA	COUPLA	COUPLA	COUPLA	COUPLA		
Rating Unit	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER		
Number of Subsamples	1	1	1	1	1		
Days After First/Last Applic.	0 0	48 48	92 92	314 314	314 314		
Trt-Eval Interval	0 DA-A	0 DA-A	0 DA-A	0 DA-A	0 DA-A		
Trt Treatment	Rate Appl	Comment					
No. Name	Rate Unit	Code 1					
1 Ubehandlet			47,8 a	35,3 a	10,3 a	16,3 a	4,3 a
2 Metaxon	1,0 l/ha	A 2 juli	50,3 a	1,3 b	0,3 b	28,3 a	1,3 a
3 Slåning		B 2 juli	43,3 a	6,3 b	1,3 b	32,5 a	4,0 a
LSD P=.05	28,72	9,91	3,46	15,75	5,37		
Standard Deviation	16,60	5,73	2,00	9,10	3,10		
CV	35,26	40,18	51,06	35,47	98,04		
Grand Mean	47,08	14,25	3,92	25,67	3,17		
Bartlett's X2	0,533	9,382	8,615	4,351	8,214		
P(Bartlett's X2)	0,766	0,009*	0,013*	0,114	0,016*		
Replicate F	0,674	0,992	0,854	0,569	0,680		
Replicate Prob(F)	0,5989	0,4576	0,5135	0,6558	0,5956		
Treatment F	0,183	41,125	30,333	3,428	1,150		
Treatment Prob(F)	0,8375	0,0003	0,0007	0,1016	0,3778		

Means followed by same letter or symbol do not significantly differ (P=.05, Student-Newman-Keuls) Mean comparisons performed only when AOV Treatment P(F) is significant at mean comparison OSL.

# Certifikat

for GEP-ankendelse tildeles herved

Forsøgsenheden: Aarhus Universitet  
Science and Technology  
Institut for Agroøkologi (Ukrudt)  
DK-4200 Slagelse

Anerkendelsen gælder udførelsen af GEP-effektivitetsforsøg for bekæmpelsesmidler inden for

Forsøgsområderne: Markforsøg  
Frugtavlsforsøg  
Skovbrugsforsøg

**GEP**

GEP Anerkendelses Enheden ved Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet, kontrollerer organisation, personale, lokaler, forsøgsarealer, forsøgsudstyr samt standardforskrifter og forsøgsrapporter. Forsøgsenheden er underkastet løbende kontrol og inspektion.

Certifikatet for anerkendelse er gyldigt for en periode på 6 år.

Anerkendelsesdato: 1. januar 2014

Underskrevet: 16. december 2013

  
Nina Sørup Hansen  
Miljøstyrelsen

  
Ulla Fosgerau Salomonsen  
Aarhus Universitet

  
Peter Kryger Jensen  
Aarhus Universitet

*Forordning 1107/2009 om plantebeskyttelsesmidler og Miljøministeriets bekendtgørelse nr.1088 af 6. september 2013 anfører, at undersøgelser af plantebeskyttelsesmidlers effektivitet, der er udført i Danmark med henblik på godkendelse, skal være foretaget af forsøgsenheder, der er anerkendt hertil af Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet.*