

# ABSCHLUSSBERICHT

## ITADA-Projekt A3.4.1

**Thema:** **GEMÜSEBAU: Teilthema A**  
**Alternative Möglichkeiten zur Thripsbekämpfung durch**  
**Einsatz von Repellent-Pflanzen in Weißkohl und Porree**  
**Teil Porree**

**Leiter:** **H. Stengel** (SENE/CTIFL) Algolsheim F  
**Partner:** H. Würth RP Freiburg D  
H. Bühler/Pfunder ALLB Freiburg D  
A. Schmied Landw. Zentrum Sissach CH  
**Mitbeteiligte:** GRISP Colmar, SUAD 67 und 68  
**Laufzeit:** 1996 - 1998

### Ausgangssituation und Problemstellung

Thrips (*Thrips tabaci*) zählt zu den bedeutendsten Schaderregern in den Gemüsekulturen Weißkohl und Porree. Seine Bekämpfung mit chemischen Pflanzenbehandlungsmitteln (einziger zugelassener Wirkstoff ist Butocarboxim) bereitet in der Praxis zunehmend Probleme. Qualitäts- und Ertragseinbußen sind die Folge.

Verschiedene Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, so zum Beispiel Arbeiten von Professor Theunissen vom landwirtschaftlichen Institut in Wageningen, weisen darauf hin, dass sich mit Hilfe der Zwischenreihensaat von kleinwüchsigem Klee der Thripsbefall von Lauchkulturen reduzieren läßt und damit auch die Saugstiche an den Blättern verringert werden (mdl. Mittlg. Stengel).

Versuche mit Klee- und englischem Raygras als Untersaaten wurden in Zusammenarbeit der Eidgenössischen Forschungsanstalt in Wädenswil mit der Landwirtschaftsschule Seeland durchgeführt. (Veröffentlichungen in „Der Gemüsebau/Le maraicher“ Heft 10/92, M.K. und in „Gemüse“ Hefte 10/93).

Ein Bericht „Lauch“, *Thrips tabaci*: Bekämpfung durch Kleeaussaat (*Trifolium subterraneum*) von O.CREPIN (SRPV de Loos en Goelle) - M. PERUS (CTIFL)-D. HELLE (CEDRE) I.ODIC (CEDRE).

Vom Amt für Landwirtschaft, Landschafts- und Bodenkultur in Freiburg wurde im Jahr 1995 bereits im Vorfeld vor diesem Forschungsprojekt ein Begrünungsversuch in Porree in vierfacher Wiederholung mit verschiedenen Einsaaten von Hand eingesät.

#### Erkenntnisse aus diesem Versuch:

Da während der Kulturzeit ohne unser Wissen von betrieblicher Seite eine Maschinenhacke durchgeführt wurde, war die Bestandesdichte des Begrünungsaufwuchses so unausgeglichen, daß eine sichere Aussage über Erträge und Thripsbefall nicht gewährleistet gewesen wäre.

Eine sichere Aussage wurde dahingehend gewonnen, daß eine Breitaussaat in eine Porreekultur keinesfalls empfohlen werden kann. Die Begründung liegt darin, daß die eingesäten Pflanzen, die in der Reihe der Porreekultur stehen, durch ihren kräftigen Wuchs die Ernte mit dem Klemmbandroder sehr stark behindern und durch Verstopfung des Bandes beinahe unmöglich machen.

### **Biologische Grundlagen:**

Aufgrund einer Temperatursumme der mittleren Tagestemperaturen über 11,5 ° C von 228,2 ° C (EDELSON UND MAGARO 1988) ist unter unseren Klimabedingungen mit dem Auftreten von Thrips tabaci in der ersten Junidekade zu rechnen (SENE 1993-1994). Während sein Auftreten in Lauch entsprechend diesem Modell verläuft, ist sein Auftreten in Kopfkohl an das phänologische Stadium 8, der Kopfbildung (SHELTON-Skala) gebunden, ein für den Thrips erforderliches Stadium mit thigmotaktischem Effekt (MALLMANN 1964).

### **Forschungsziele:**

Erarbeitung eines "Kultur-Managements" für die Gemüsearten Weißkohl und Porree mit dem Ziel der Thripsunterdrückung durch Integration von Begleitkulturen mit Repellentwirkung auf den Schaderreger.

### **Methodik:**

Anlegen von Parzellenversuchen dies- und jenseits des Rheines (Weißkohlversuche im Elsaß, Porreeversuche in Südbaden).

Gibt es eine Alternative zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Kampf gegen den Thrips in Gemüsekulturen? Diese Frage stellt sich um so mehr, als die gegenwärtig zugelassenen Mittel keine voll befriedigende Wirkung gegen diesen Schädling aufweisen.

### **Versuchsfragen:**

- Testung von 2 -3 Pflanzenarten auf ihre Eignung als Begleitkulturen zur Thripsunterdrückung im Weißkohl und Porree.
- Variation der Aussaat-Termine für die Begleitkulturen unter den Gesichtspunkten der thripsunterdrückenden Wirkung sowie der Erhaltung des Ertragspotentials der Kulturpflanzen.

### **Versuchsanlagen:**

An den beiden Versuchsstandorten wurden folgende Prüfungen durchgeführt:

- Aussaattermine für den Klee
- Geeignete Kleearten
- Aussaatdichte

Die Erhebungen erstrecken sich auf :

- Die Entwicklung der Zwischenreihenkultur
- Den Thripsbefall und das Ausmaß der Schäden
- Das Produktionsergebnis (Erträge und Qualität)
- Die  $N_{\min}$ -Gehalte im Boden.

### **Versuchsdurchführung:**

Wegen der Auflösung der „Station expérimentale du Nord-Est pour Cultures Légumières (SENE)" in ALGOLSHEIM konnte der Versuch in Weißkohl nur im Jahr 1996 durchgeführt werden.

### **Versuchsanlagen:**

An beiden Versuchsstandorten und Kulturen wurden die Kleearten

1. Erdbeerklee – *Trifolium fragiferum* „Palestine“
2. Erdklee – *Trifolium subterraneum* „Geraldton“

Im Versuch mit Porree zusätzlich eine dritte Kleeart

3. Weißklee – *Trifolium repens* „Retor“  
zur Einsaat verwendet

Die Versuchsanlage erfolgte jeweils mit vierfacher Wiederholung

### **Kohl**

Die Versuchsvarianten bei Kohl waren:

1. Ohne Einsaat
2. 1 Tag vor der Kohlpflanzung
3. 8 Tage nach der Kohlpflanzung
4. 15 Tage nach der Kohlpflanzung

### **Porree**

Versuchsvarianten bei Porree waren:

Alle oben genannten Kleearten 1996 zu zwei verschiedenen Terminen

1. 2 Tage nach der Pflanzung
2. 30 Tage nach der Pflanzung

Aus der Erkenntnis, daß 1996 der erste Aussattermin der Kleeinsaat zu nah am Pflanztermin des Porrees lag, wurde 1997 die Aussaat eine Woche nach dem Pflanztermin des Porree vorgenommen und auf einen weiteren Aussattermin verzichtet. Es wurden dafür die einzelnen Teilstücke vergrößert, um dadurch die Randomisierung besser abzusichern.

Der Versuch in Porree konnte 1998 nicht ausgewertet werden. Die Versuchsanlage wurde wie in den zwei vorangegangenen Jahren angelegt und die Bonituren durchgeführt. Durch Personalwechsel im Betrieb kam es zu unliebsamen Abdriftschäden durch Herbizide sowie vermutlich auch durch Insektizide. Letztlich wurde der Versuch ohne unser Wissen auch noch geerntet, wodurch eine weitere Auswertung ganz unmöglich gemacht wurde.

## **Ergebnisse:**

### **Entwicklung der Kleeinsaaten**

#### Kohl:

Die Entwicklung des Erdklee „Gralton“ war langsamer als die des Erdbeerklees „Palestine“. Der Erdklee hat sich auch kriechend am Boden gehalten während der Erdbeerklee eine Höhe von 15 cm erreichte.

#### Porree:

Die Entwicklung des Erdbeerklees „Palestine“ war bis zur Ernte des Porree so üppig, daß er eine Höhe von 40 bis 45 cm erreichte. Der Erdklee „Gralton“ und der Weißklee „Retor“ blieben dagegen etwas niedriger, erreichten jedoch auch eine Höhe von rund 30 cm.

Die Kleebestände vom zweiten Aussattermin präsentierten sich genau so wie die ersten, nur waren die Aufwüchse noch etwas frischer. Die Entwicklung des Erdklee ist noch schneller als die der Weißkleeorte.

Die wesentlich stärkere Entwicklung der Untersaaten in Porree gegenüber bei Kohl ist sicherlich nicht zuletzt auf die besseren Boden- und Wasserverhältnisse zurückzuführen.

### **Auswirkungen auf den Thripsbefall:**

#### Kohl:

Die Kleeinsaaten haben sich im Bezug auf den Thripsbefall positiv ausgewirkt. Der geringste Befall wurde offensichtlich beim Saattermin fünfzehn Tage nach der Pflanzung erreicht.

Nach den Aufzeichnungen weist die Variante ohne Einsaat den größten Thripsschaden auf. Eine signifikante Absicherung wurde nur durch das Ausschalten des Block D erreicht. So wurde der Versuch nur mit 3 Blöcken gerechnet.

#### Porree:

Wie beim Kohl, zeigen sich die Kleeinsaaten auch beim Porree fast in allen Fällen sehr positiv. Den mit Abstand stärksten Befall weist bei beiden Bonitierungsterminen, (02.09. und 04.10.96) wie erwartet, die Variante ohne Kleeinsaat aus. Die übrigen Varianten zeigen keinerlei Abweichungen, wonach im gegebenen Fall auf eine statistische Verrechnung verzichtet wurde.

Im Gegensatz zum Versuch 1996 zeigten sich 1997 andere Ergebnisse. Die beiden Bonitierungstermine wurden getrennt verrechnet. Bei der Erstbonitur liegt die Variante 3 mit Erdklee in der Befallsstärke über der Variante 1 ohne Kleeinsaat. Bei der Zweitbonitur übersteigt die Variante 1 ohne Einsaat mit absolut gesicherter Größe die Schadenswerte der übrigen Varianten. Die Abweichungen liegen alle in gesicherten GD-Werten. Der geringste Schaden ist jeweils bei den Varianten 2 Trifolium fragiferum „Palestine“ Erdbeerklee und der Variante 4 Trif. repens „Retor“ Weißklee zu verzeichnen (siehe Tabelle 1 und Grafik).

Die Versuchsergebnisse wurden mit dem Programm Stat-ITCF statistisch verrechnet.

## **Auswirkungen auf die Erträge:**

### Kohl:

Die Ertragsdifferenz zwischen den Versuchsvarianten ist sehr gering und daher statistisch nicht signifikant gesichert. Das Ertragsniveau war insgesamt als schlecht zu bezeichnen, was vermutlich auf andere Gründe zurückzuführen ist (Bodenverhältnisse, Feuchtigkeits- u. Nährstoffversorgung).

### Porree:

Beim Porreeversuch 1996 zeichnet sich zu Gunsten des Aussaattermins im Juli ein signifikant gesicherter, höherer Ertrag ab gegenüber dem Saattermin im Juni. Diese Tatsache läßt sich mit der starken Entwicklung des Kleebewuchses und der damit einhergehenden Unterdrückung der Kulturpflanze in ihrer Jugendentwicklung erklären. Dennoch liegt nicht in jedem Fall die Variante ohne Einsaat an der Ertragsspitze. Die Variante 4 mit Weißklee liegt bei der Juli Einsaat 96 und bei dem Versuch 97 an der Ertragsspitze. Die Abweichungen unter den Varianten liegen jedoch trotzdem in jedem Fall in einem varianzanalytisch gesicherten Bereich.

Die Schaftlängen und Durchmesser sind die sich auf den Ertrag auswirkenden Faktoren. Auch diese Werte wurden statistisch verrechnet. Um auch hier auf signifikante Werte zu kommen mußte bei der Schaftlänge auf einen Wert verzichtet werden der von allen Anderen eine zu extreme Abweichung zeigte. Somit sind auch hier die Werte von 1996 signifikant gesichert. Dagegen sind diese Werte für die Ernte 1997 nicht abgesichert.

Die Erträge aus dem Versuch 1997 liegen in ihrer Schwankungsbreite in den einzelnen Teilstücken und Versuchsvarianten so, daß eine signifikante Absicherung auch hier nicht gegeben ist (siehe Tabelle 2).

## **Auswirkungen auf die Nitratgehalte des Bodens:**

### Kohl:

Unterschiede zwischen den eingesäten oder nicht eingesäten Varianten waren kaum festzustellen. Das Gesamtniveau über den ganzen Versuch lag sehr niedrig, was nicht zuletzt den geringen Ertrag des Versuches erklärt.

### Porree:

Die Beprobungen fanden jeweils in den eingesäten bzw. nicht eingesäten Flächen statt. Beprobungen in den einzelnen Kleevarianten waren aus Kostengründen nicht möglich. Wie jedoch die Untersuchungen zeigten, ist eine deutliche N-Bindung in den begrünter Flächen zu verzeichnen. Ein leichter Anstieg der  $N_{min}$ -Werte zeigt sich grundsätzlich nach der Ernte. Dieser wird unvermeidbar durch die Bodenlockerung bei der Ernte und gleichzeitig die Entnahme der Stickstoff entziehenden Kultur- und Begrünungspflanzen hervorgerufen.

Trotz der im Herbst 97 angestiegenen  $N_{min}$ -Werte war in der 40. Kalenderwoche über die gesamte Versuchsfläche ein deutlicher Stickstoffmangel zu erkennen (siehe Tabelle 3 und Foto-Großaufnahme).

## **Auswirkungen auf den Ertrag und die Wirtschaftlichkeit des Betriebes:**

### Kohl:

Die Ertragseinbußen bei Kohl zwischen begrünt und unbegrünt lagen bei 0,6 – 0,8 kg/m<sup>2</sup>. Dies bedeutet eine Ertragsminderung von rd. 70 dt/ha. Bei einem Frischver-

kaufspreis von 45,- DM/dt würde dies einen Verlust von ca 3000 DM/ha bedeuten. Hinzu kommen die Kosten der Kleeesaat in Höhe von ca. 100 DM/ha.

#### Porree:

Die Ertragsminderungen durch die Kleeesaaten liegen gegenüber dem betriebsüblichen Anbau in einer Größenordnung von 100 – 120 dt/ha. Bei einem Erzeugerpreis von nur 1 DM/kg würde dies eine Einkommensminderung in Höhe von 10.000 - 12.000 DM/ha bedeuten. Demgegenüber kann aller Wahrscheinlichkeit nach auf einen Insektizideinsatz (z.B. Neudosan Neu 3 Anwendungen) zu einem Preis von ca. 700 DM/ha und auf das Herbizid „Afolon“ (nur außerhalb von Wasserschutzgebieten anwendbar) mit einem Kostenaufwand von 270 DM/ha verzichtet werden.

Mit heutigen, **neuen Pflanztechniken** im Porreeanbau muß mit einem Ertragsausfall, wie oben beschrieben auch bei Begrünungsaaten nicht mehr gerechnet werden. Wichtige Voraussetzungen dazu sind bei den Schlußfolgerungen dargestellt.

### **Schlußfolgerungen**

Wie die oben angeführten Ergebnisse zeigen, ist die Stärke des Thripsbefalls von verschiedenen Faktoren abhängig. Dies trifft bei Kohl wie auch bei Porree zu.

1. Aussaat der Begrünungskultur erst vierzehn Tage bis drei Wochen nach Pflanzung der Kultur vornehmen.
2. Kleearten wählen, die sich als die besseren herausgestellt haben. Z.B. „Erdbeerklee“ *Trifolium fragiflorum* oder „Weißklee“ *Trifolium repens*.
3. Erforderliche Bodenbearbeitungen (Hacken, Häufeln u.s.w.) vor der Einsaat durchführen (danach nicht mehr möglich).
4. Keine zu dichte Aussaat. Nie breit einsäen. In Porree höchstens 2 Reihen mit Bürstenradsämaschine zwischen die Porreereihen bei 50 – 75 cm Reihenabstand. Aussaat ca. 1,5 g/m<sup>2</sup>. TK-Gewicht bei den genannten Kleearten liegt bei 0,8 – 1,2 g. Zu dichte Saat behindert bei der Rodung, besonders bei Klemmbandroder.
5. Flache Einssaat, Schar flach über dem Boden laufen lassen. Saat nötigenfalls leicht anregnen, Verschlammungen vermeiden.

Die kurzen Schaftlängen, die automatisch zu Gewichts- und Qualitätsverlusten führen, sind heute meist eine Frage der Pflanztechnik. Die heutigen speziellen Pflanztechniken erlauben eine Tiefpflanzung wodurch bei Porree ein langer Schaft bereits vorprogrammiert ist. Nach der Einsaat einer Begrünung ist ein Hacken oder Anhäufeln maschinell nicht mehr möglich. Daher muß die Hackarbeit und mindestens ein- bis zweimal anhäufeln im Zeitraum zwischen Pflanzung und Einsaat erfolgen. Nötigenfalls müssen Restunkräuter in Handarbeit entfernt werden.

Mit den entsprechenden technischen Voraussetzungen und der notwendigen Beachtung der Pflanzenversorgung müßte auch mit einer Begrünungsunsaat ohne wirtschaftliche Einbußen zu rechnen sein. Weitere Versuchsprojekte mit den besagten technischen Voraussetzungen sollten unterstützt und durchgeführt werden.

## Alternative Möglichkeiten zur Thripsbekämpfung in "Kohl" und "Porree"

Durchschnittserträge der verschiedenen Varianten in dt/ha im Vergleich zu den Erträgen des Betriebes im konventionellen Anbau in den Jahren 1996 und 1997

### Varianten der Einsaaten:

- 1 = ohne Einsaat
- 2 = Erdbeerklee, Trifolium fragiferum "Palestine"
- 3 = Erdklee, Trifolium subterraneum "Geraldton"
- 4 = Weißklee, Trifolium repens "Retor"
- 5 = Erträge des Betriebes

### Einsaattermine

1996	1.	17.06.96	1997	02.07.1997
	2.	18.07.96		

Varianten	1		2		3		4		5	
	dt/ha	% v. 5								
Aussaat 1/ 96	313,49	75	232,12	55	217,44	52	229,45	55	418,25	100
Aussaat 2/ 96	324,16	78	308,57	74	302,15	72	328,17	78	418,25	100
Aussaat 1/ 97	297,48	72	277,38	67	288,1	70	304,18	74	412,72	100

## Alternative Möglichkeiten zur Thripsbekämpfung in "Kohl" und "Porree"

Thripsbefall, bonitiert nach Befallsstärken an den Blättern

- 0 = ohne Befall
- 1 = bis 25 %
- 2 = 25 - 50 %
- 3 = 50 - 75 %
- 4 = 75 - 100 %

### Varianten der Einsaaten:

- 1 = ohne Einsaat
- 2 = Erdbeerklee, Trifolium fragiferum "Palestine"
- 3 = Erdklee, Trifolium subterraneum "Geraldton"
- 4 = Weißklee, Trifolium repens "Retor"

Einsaattermine 1996	1.	17.06.96	1997	02.07.97
	2.	18.07.96		

Einsaatvarianten			1	2	3	4
Bonitierungstermin	02.09.96	Saattermin 1	1,1	0,95	1	1
		Saattermin 2	1	1,05	0,95	0,95
	04.10.96	Saattermin 1	1,5	1	1	1
		Saattermin 2	1	1	1	2
Bonitierungstermin	23.09.97	Saattermin 1	1,65	1,4	1,8	1,25
	09.10.97	Saattermin 1	2,35	1,35	1,55	1,25

**Alternative Möglichkeiten zur Thripsbekämpfung durch die Einsaaten von Klee in Lauch**

1. Saattermin: 17.06.96

2. Saattermin: 18.07.96

**Ertragsleistungen der vier Varianten und Wiederholungen**

		1. Saat		
		kg/ar	Schaftlänge cm	Schaftdurchm. mm
Parz.	1 a	288,14	13,9	30,5
	1 b	341,50	14,0	33,6
	1 c	312,16	11,6	31,3
	1 d	312,16	14,0	30,1
<b>Summe</b>		1253,96	53,50	125,50
<b>Mittelwert</b>		313,49	13,38	31,38

		2. Saat		
		kg/ ar	Schaftlänge cm	Schaftdurchm. mm
Parz.	1 a II	338,84	14,3	32,9
	1 b II	336,17	13,5	32,9
	1 c II	306,82	14,4	32,7
	1 d II	314,82	14,0	31,3
<b>Summe</b>		1296,65	56,20	129,80
<b>Mittelwert</b>		324,16	14,05	32,45

Parz.	2 a	232,12	14,5	26,4
	2 b	210,77	14,4	26,0
	2 c	218,78	15,7	24,1
	2 d	266,80	15,8	27,6
<b>Summe</b>		928,47	60,40	104,10
<b>Mittelwert</b>		232,12	15,10	26,03

P.	2 a II	322,83	14,1	33,2
	2 b II	317,49	12,3	33,0
	2 c II	292,48	13,9	31,5
	2 d II	301,48	13,1	32,6
<b>Summe</b>		1234,28	53,40	130,30
<b>Mittelwert</b>		308,57	13,35	32,58

Parz.	3 a	184,09	15,4	23,8
	3 b	242,79	13,8	28,0
	3 c	170,75	15,7	24,1
	3 d	272,14	15,0	30,1
<b>Summe</b>		869,77	59,90	106,00
<b>Mittelwert</b>		217,44	14,98	26,50

P.	3 a II	298,82	15,8	31,3
	3 b II	304,15	11,7	31,8
	3 c II	296,15	17,5	29,2
	3 d II	309,49	15,8	30,5
<b>Summe</b>		1208,61	60,80	122,80
<b>Mittelwert</b>		302,15	15,20	30,70

Parz.	4 a	258,80	15,3	29,5
	4 b	157,41	16,7	23,3
	4 c	218,78	15,7	25,8
	4 d	282,81	15,0	30,1
<b>Summe</b>		917,80	47,00	108,70
<b>Mittelwert</b>		229,45	15,67	27,18

P.	4 b II	293,48	13,3	30,4
	4 b II	370,85	15,8	34,6
	4 c II	309,49	15,0	31,9
	4 d II	338,84	14,5	33,5
<b>Summe</b>		1312,66	58,60	130,40
<b>Mittelwert</b>		328,17	14,65	32,60

## Nmin-Werte im Boden mit und ohne Einsaat einer Begrünung in Porree

Beprobungen in verschiedenen Kalenderwochen von 0 - 90 cm

<b>Zeitraum</b>
<b>KW</b>
25
36
38
40
42
44
46
48
50

<b>Fläche begrünt</b>	
<b>0 - 90 cm gesamt</b>	
<b>1996</b>	<b>1997</b>
0	0
102	92
95	71
92	46
80	42
84	54
49	54
43	94
43	76

<b>Fläche unbegrünt</b>	
<b>0 - 90 cm gesamt</b>	
<b>1996</b>	<b>1997</b>
162	0
154	177
138	140
128	103
123	116
99	121
77	115
44	129
64	115