

ITADA

Institut Transfrontalier d'Application et de Développement Agronomique
Grenzüberschreitendes Institut zur rentablen umweltgerechten Landwirtschaft



1996-1998

Abschlussbericht zum Projekt A3.2

Prüfung des Anbaus von Winter-Öllein in der Rheinebene

Projektleiter:	P. Simonin (CETIOM Nord Est)	Laxou	F
Projektpartner:	Dr. R. Vetter (IfUL)	Müllheim	D
Weitere Beteiligte:	Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin	Schiltigheim	F
	Coopérative Agricole des Céréales (CAC)	ColmarF	
	Comptoir Agricole de Hochfelden (CAH)	Hochfelden	F
	Eidgen. Forschungsanstalt (FAL)	Zürich	D

Mai 1999

Projekt gefördert durch die EU-Gemeinschaftsinitiative INTERREG II 'Oberrhein Mitte-Süd'

Centre Technique des Oléagineux Métropolitains (CETIOM)
Institut für umweltgerechte Landwirtschaft Müllheim (IfUL)
Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin
Coopérative Agricole des Céréales (CAC)
Comptoir Agricole de Hochfelden (CAH)
Eidgen. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL)

ITADA-Sekretariat: 2 allée de Herrlisheim, F-68000 COLMAR
Tel.: 00333 89229550 Fax: 00333 89229559 eMail: itada@wanadoo.fr

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangssituation und Problemstellung	2
1.1	Der Lein in der Nachfolge eines früheren Projekts	2
1.2	Eine effektive Nachfrage, vielfältiger Absatz	2
1.3	Die Vorzüge im Rahmen der GAP 1992	2
1.4	Eine Neuheit: Der Winter-Öllein	3
2.	Ziele	3
3.	Methodik	4
4.	Ergebnisse	4
4.1	Der Winter-Öllein	4
4.1.1	Ertragspotential	4
4.1.2	Ertragsbegrenzende Faktoren und aufgetretene Probleme	5
4.1.3	Saatstärke und Saattermin	5
4.1.4	Düngung	7
4.1.5	Krankheiten und Schädlinge	7
4.2	Der Sommer-Öllein	8
4.2.1	Ertragspotential	8
4.2.2	Ölgehalt	9
5.	Betriebswirtschaftlicher Teil	9
5.1	Veränderliche Kosten	9
5.2	Wirtschaftlichkeitsberechnung	10
6.	Ausblick und Schlußfolgerungen	13
7.	Literatur	14
8.	Anhang	14
8.1	Anhang 1: Bericht über das erste Versuchsjahr 1995/96	15
8.2	Anhang 2: Bericht über das zweite Versuchsjahr 1996/97	19
8.3	Anhang 3: Bericht über das dritte Versuchsjahr 1997/98	28

Abschlussbericht für die Jahre 1996-1998

1. Ausgangssituation und Problemstellung

1.1 Der Lein in der Nachfolge eines früheren Projekts

Mit der Flächenstilllegung wurden in der gesamten Landwirtschaft ab 1992 große Hoffnungen auf den Anbau von Kulturen für Nicht-Lebensmittel-Zwecke geweckt.

Das ITADA-Projekt A3.2 'Anbau von Winter-Öllein' ist Bestandteil dieser Dynamik und baut auf dem ITADA-Projekt 9, das sich mit Anbaualternativen auf dem Gebiet der Ölpflanzen befasste, auf. Dieses Projekt wurde auf Anregung des IfUL Müllheim in den Jahren 1994 und 1995 zusammen mit regionalen Partnern, den elsässischen Genossenschaften und der Landwirtschaftskammer des Unterelsaß sowie dem CETIOM durchgeführt. Als Ergebnis dieser Versuche zeigte sich, daß sich die Ölsäure-Sonnenblume für den Anbau in der Rheinebene eignet. Auf Initiative einer Genossenschaft im Unterelsass führten die Versuche zum departementsweiten Anbau, der jedoch durch ungewöhnlich schlechte Witterungsbedingungen im Startjahr gleich wieder in Frage gestellt wurde. Der Lein erschien erst in zweiter Linie interessant.

1.2 Eine effektive Nachfrage, vielfältiger Absatz

Das Paradoxon beim Lein in Europa liegt im Auseinanderklaffen von (ungedeckter) Nachfrage und Angebot: Der Selbstversorgungsgrad beim Eiweiß beträgt lediglich 28% (1997/98), bei einem Import von 527.000 t Leinsaat und 2000 t Presskuchen, die seit 1994 ständig zunehmen, und andererseits einer schwachen Erzeugung von nur 225.000 t im Jahr 1998, welche seit 1992 ständig abnimmt. Die Körner werden in Europa gepresst.

Lein besitzt verschiedene Einsatzbereich/Absatzkanäle:

- Das Leinöl wird vor allem in der Industrie als Bindemittel in Gebäudefarben, als Bestandteil von Druckfarben, Seifen, Linoleum und zur Holzbehandlung verwendet. Sein hoher Gehalt an Linolensäure mit 55 bis 70% am Gesamtfettgehalt verleiht ihm eine einzigartige Eigenschaft: Es trocknet sehr schnell. Jährlich werden 2000 t Leinöl in die EU importiert; 23.000 t werden in den europäischen Ölmühlen hergestellt, aus Körnern, die hauptsächlich 1997/1998 importiert wurden.
- Der Leinölkuchen:
Der französische Verbrauch erreicht annähernd 100.000 t Leinölextraktionsschrot mit 12 - 18 % Fett. In der EU waren es 1997/98 488.000 t. Dieser Schrot wird hauptsächlich von Wiederkäuern oder Pferden gefressen. Ein aktueller Versuch unterstreicht die Bedeutung dieses Schrots für die Erhöhung des Eiweißgehalts bei der Milcherzeugung.
Der Markt für Leinsaat wird sehr stark von den Erntebedingungen in Kanada beeinflusst, dem wichtigsten Weltmarktproduzenten. Während der drei Versuchsjahre ist der Preis ständig gestiegen und war 1998 sehr attraktiv.
Die Absatzmärkte in der Tierernährung und der Fettchemie sind stabil.

1.3 Die Vorzüge im Rahmen der GAP 1992

Was die Bestimmungen der aktuellen Agrarpolitik angeht, unterliegt Öllein als nachwachsender Rohstoff nicht den Vereinbarungen des GATT. Es gibt eine spezielle Prämienregelung auf der Grundlage des regionalen Getreideertrags. Die Anbaufläche ist also nicht begrenzt, wie bei anderen Ölsaaten, und die Prämie unterliegt keinen Kürzungen in Abhängigkeit von der Erntemenge.

Die Prämie liegt auf einem hohen und attraktiven Niveau: 3852 FF/ha im Unterelsaß, 3901 FF/ha im Oberelsaß und 1053 DM/ha (ca. 3475 FF/ha) in Baden-Württemberg.

Lein kann im Vertragsanbau auch auf Stilllegungsflächen angebaut werden.

Die ökonomischen Berechnungen zeigen, daß sowohl Winter- als auch Sommer-Öllein Kulturen darstellen, die in den Betrieben des Rheintals einen Platz finden können.

- Winter-Öllein weist einige Vorteile beim Kampf gegen Nitratauswaschung und Bodenerosion auf: Er bedeckt den Boden über Winter und hat einen begrenzten Stickstoffdüngungsbedarf.
- Der Sommer-Öllein weist unter den Standortbedingungen der Rheinebene ein interessantes Ertragspotential auf.

Diese beiden Kulturen erweitern die Anbaumöglichkeiten in den Fruchtfolgen und können zur Erhöhung der Artenvielfalt und Bereicherung der Kulturlandschaft beitragen.

1.4 Eine Neuheit: Der Winter-Öllein

Die Winterölleinsorten sind aus Sommerölleinsorten nach Frosttoleranz und einem Wachstumsbeginn bei niedrigen Temperaturen (nahe 0°C) ausgelesen worden. Von der Genetik her handelt es sich also nicht um 'Winter'-Material im eigentlichen Sinn (z.B. ist eine Vernalisation nicht erforderlich), sondern um frosttolerante Linien, die im Herbst gesät werden können.

Im Jahr 1995 wurde in Frankreich die Winter-Ölleinsorte Oliver, ein Gemeinschaftsprodukt von Lin 2000 und INRA, zugelassen. Sie ist das Ergebnis einer langen Selektion (das Selektionsprogramm für Winter-Öllein wurde in Frankreich von der INRA, ausgehend von mitteleuropäischen Sorten, bereits in den 60er Jahren begonnen). Diese Sorte eröffnet dem Leinanbau neue Perspektiven. CETIOM und ITL (Technisches Institut für Lein) haben sich dieser neue Kultur im Rahmen einer Neubelebung des Leinanbaus angenommen.

Die Möglichkeit einer gegenüber dem Sommeröllein um einen Monat früheren Ernte erlaubt es dem Winteröllein, dem klimatischen Stress der Monate Juli-August zu entgehen. Die frühere Ernte erlaubt auch einen Verzicht auf die chemische Abtötung, welche beim Sommeröllein praktisch unerlässlich ist. Im übrigen sollte der Winteröllein infolge seiner längeren Vegetationszeit und besseren Wurzelausbildung auch ein höheres Ertragspotential sowie geringere Ertragsschwankungen (ohne Lager ...) aufweisen.

2. Ziele

Das Projekt ist entlang dreier Hauptachsen aufgebaut, die während dreier Versuchsjahre weiterentwickelt wurden, insofern die Erfahrungen eines Versuchsjahres im nächsten Jahr berücksichtigt wurden, um schließlich ein Anbauverfahren für Winter-Öllein zu entwickeln und dieses mit den Ergebnissen der neuesten Sommerölleinsorten zu vergleichen.

- Machbarkeit des Winter-Ölleinanbaus und Abklärung der geographischen Grenzen: Während Sommer-Öllein in Europa traditionell angebaut wird, mußte der 1995 zugelassene Winteröllein auf verschiedenen Gebieten geprüft werden: Kälteresistenz, Ertrag, Anfälligkeit (Lager, Krankheiten, ...), Anbauverfahren, Düngung, Qualität, ...
- Vergleich des Winter-Öllein mit neuen Sorten von Sommer-Öllein: Lassen sich die technisch-ökonomischen Erwartungen an den Winter-Öllein tatsächlich im Wettbewerb mit Sommer-Öllein oder anderen traditionellen Kulturen des Rheintals realisieren.
- Anpassung der Kultur an das Standortklima und Ermittlung eventuell begrenzender Faktoren.

Darüberhinaus wurden die im Rahmen des ITADA durchgeführten Arbeiten mit anderen Arbeiten des CETIOM in anderen Regionen Frankreichs abgeglichen. So konnte auf einigen Gebieten wie der Unkrautbekämpfung oder Krankheitserregern, welche im ITADA-Projekt nicht behandelt werden, von den anderen Programmen des CETIOM profitiert werden.

3. Methodik

Im Rahmen dieses Projekts wurden innerhalb von 3 Jahren rund 25 Versuche durchgeführt. Sie waren über das gesamte Oberrheingebiet verteilt und je nach Jahr gab es Versuche

- in den beiden elsässischen Departements, von nördlich von Strasbourg bis südlich von Mulhouse;
- in Baden-Württemberg, in der Umgebung von Müllheim und auf der Ostabdachung des Schwarzwaldes in Löffingen;
- in der Schweiz, in Reckenholz bei Zürich.

Die Versuche wurden hauptsächlich mit Kleinparzellen angelegt (Blockanlage nach Fisher mit 3 oder 4 Wiederholungen; Sorten, N-Düngungsstufen, ...)

Einige Versuche (Anbauverfahren, Frosttoleranz) wurden auf größeren Parzellen, die in etwa der landwirtschaftlichen Praxis entsprachen, oder sogar auf normalen Anbauparzellen eines Landwirts durchgeführt.

4. Ergebnisse

4.1 Winter-Öllein

Im ersten Jahr konnte die Anbaueignung der Kultur überprüft werden, insbesondere durch die Staffelung der Aussaattermine. In insgesamt 3 Vegetationsperioden konnten das Ertragspotential sowie die wichtigsten ertragsbegrenzenden Faktoren ermittelt werden.

4.1.1 Ertragspotential

Die Erträge des Winter-Ölleins haben unsere Erwartungen enttäuscht. In allen drei Jahren lagen die Erträge des Winter-Ölleins unter denjenigen des Sommer-Ölleins: Sie betragen im Mittel (Unfälle ausgenommen) 21,9 dt/ha (von 11,9 dt/ha (verunkrautet) bis 32,9 dt/ha) gegenüber 24,5 dt/ha (von 15,4 dt/ha bis 35,0 dt/ha) beim Sommer-Öllein im Rheintal.

Es läßt sich ein Jahreseffekt feststellen: 1997 war aufgrund günstiger Niederschlagsverhältnisse besser, mit einer starken Zunahme der Biomasse zum Vegetationsende hin.

Die Erträge stehen in engem Zusammenhang mit Unterschieden bei der Biomasse und der Stickstoffaufnahme zu Beginn der Blüte und bei der Reife. Sie werden hauptsächlich von der Anzahl Körner/m² bestimmt, sowohl über die Anzahl Kapseln/m² als auch vor allem über die Anzahl Körner/Kapsel. Die höchsten Erträge wurden bei einer Biomasse von 5-6 t/ha zu Beginn der Blüte registriert. Der Bestand wies rund 8000 Kapseln/m² auf. Gemäß dem bisher vom CETIOM entwickelten Ertragsbildungsmodell sind diese Werte alle ertragsbegrenzend. Dennoch haben günstige Bedingungen zum Ende des Entwicklungszyklus eine Produktion von 10-12 t/ha Biomasse und eine Stickstoffaufnahme von 180 kg N/ha bis zur Reife gestattet, was zu einer guten Füllung der Kapseln (8 Körner gegenüber 5-6 im Durchschnitt bei einem TKG von etwa 5 g) führte.

Aufgrund der frühen und guten Abreife ist eine chemische Abtötung der Bestände nicht erforderlich. Bei größeren Niederschlägen zum Ende des Entwicklungszyklus kann es jedoch zum Nachblühen und Wiederergrünen kommen.

Tabelle1: Übersicht über die durchgeführten Versuche mit Winter-Öllein
Erträge der Sorte Oliver (dt/ha)

Jahr / Versuchsansteller	1996	1997	1997	1998	1998	Σ
CAC 68	18,4					
CAH 67				21,5	20,8	
IfUL	20,4	21,8	21,7	16,6	13,9	
CA 67	(11,9)	32,9	31,2			
Mittel	19,4	27,4	26,5	19,1	17,4	21,9
Standardabweichung						5,62

4.1.2 Ertragsbegrenzende Faktoren und aufgetretene Probleme

Von den Versuchsanstellern werden z.T. Ernteprobleme berichtet. Tatsächlich wird dieser Punkt von Neueinsteigern bei Öllein in Umfragen häufig in den Vordergrund gestellt.

- Winter-Öllein wird meist bei Überreife geerntet. Niederschläge gegen Ende des Entwicklungszyklus können dazu führen, daß achselständige Knospen austreiben und die Ernte erschweren.
- Die Unkrautkonkurrenz ist manchmal stark. Eine nachlässige Unkrautbekämpfung kann zu 50% Ertragsverlust führen. Mehrere Unkräuter können bekanntermaßen Probleme verursachen: Ehrenpreis, Stiefmütterchen, Gauchheil, Klettenlabkraut, Kamille und Knöterich, Winde und Gänsefuß sowie Durchwuchs von Getreide. Bei Winter-Öllein kann auf eine Unkrautbekämpfung nicht verzichtet werden, insbesondere bei ungünstigen Wachstums- und Entwicklungsbedingungen. Sommer-Öllein ist konkurrenzstärker, weil sich schneller ein Bestand entwickelt. Die Unkrautbekämpfung muß der Flora des Schlages angepasst werden.
- Hervorzuheben ist auch, daß Winter-Öllein relativ hoch wird (70 - 90 cm), umso mehr, je früher die Aussaat und je milder der Winter. Von daher ist er lageranfällig. Wie bei Raps läßt sich die vegetative Entwicklung über den Saattermin, die Bestandesdichte und die Stickstoffdüngung beeinflussen. Die Sorte Oliver bleibt trotzdem lageranfällig. Für die Regulierung des Wachstums ist lediglich ein Wirkstoff (in Frankreich) zugelassen. Es handelt sich dabei um Ethepon (720 g/ha) mit ziemlich schwacher Wirkung. Weitere wirksamere Mittel stehen im dritten Versuchsjahr, ohne daß sie jedoch in dieser Kultur zugelassen wären.

Im zweiten Versuchsjahr wurden die Aussattermine näher abgeklärt und durch eine Umfrage des CETIOM parallel dazu die Charakteristika der Ertragsbildung überprüft.

4.1.3 Saatstärke und Aussattermin

Einige Abschnitte der Anbauanleitung können präzisiert werden.

Bei einer Aussaat im Herbst überstehen die Linien des Winter-Ölleins Fröste von -12°C bis -17°C. Die Grenzen der Frosthärte wurden drei Jahre lang unter extremen Bedingungen in Löffingen auf 800 m überprüft. Die Frosthärte variiert in Abhängigkeit vom Saattermin: Erfolgt die Saat zu spät, erhöht sich die Verlustrate durch Frost. Im übrigen ist die Frostempfindlichkeit umso größer, je schlechter der Bestand etabliert ist. Das Saatbett darf nicht zu fein sein und sollte an der Oberfläche besser noch etwas schollig sein. Auf der anderen Seite führen auch zu frühe Saaten zur Auswinterung und Krankheitsproblemen. Auch Lager ist häufig auf

eine zu üppige vegetative Entwicklung infolge früher Saat zurückzuführen und erschwert die Ernte beträchtlich.

Der Grad der Winterhärte korrespondiert mit einer ausreichenden Trockenmassebildung. Die Versuche im Rheintal haben als Voraussetzung für die Überwinterung eine Trockenmasseentwicklung von 200 - 400 kg TM/ha ergeben. Tatsächlich konnten wir auf unterschiedlichen Standorten die Auswinterung von Spätsaaten beobachten. Ausserdem wurde festgestellt, daß gegen Ende des Winters eine Reihe von mehreren Tagen mit schwachem Frost (-3°C - -5°C) zum Verschwinden der schwächsten Pflanzen geführt hat.

Als Résumé läßt sich ziehen, daß Aussaattermine um den 15. September anzustreben sind, was mit den Ergebnissen des CETIOM für den Norden Frankreichs übereinstimmt. Vor Winterbeginn sollte eine Biomasse von 200 - 400 kg TM/ha erreicht werden, ohne daß sich die Bestände aufrichten. Der kriechende Wuchs muß beibehalten werden! Winter-Öllein zeichnet sich durch eine spezielle Wuchsform aus: Über Winter kriechend, richtet er sich im Frühjahr, zu Vegetationsbeginn, auf. Im übrigen verzweigt er sich an der Basis (auch Sommer-Öllein kann sich bei niedriger Bestandesdichte an der Basis verzweigen). Bis zum Schossen kann er 3-4 Seitentriebe bilden.

Die Arbeiten zu den Saatstärken und den Wachstumsreglern aus den Jahren 1997-98 erlauben kaum eine Schlußfolgerung, da damals angestrebt wurde, die Auswinterungsverluste über die Anhebung der Aussaatstärke auszugleichen. Diese Ergebnisse sind jedoch an die Ergebnisse der früheren Versuche im Rheintal sowie an die Ergebnisse anderer Versuche des CETIOM anzufügen. Anzustrebende Bestandesdichten um 400 Pfl./m² finden sich bestätigt. Auswinterungsverluste treten bei höheren Dichten und besonders bei zu üppiger Vorwinterentwicklung auf. Eine Bestandesdichte von 400 - 450 Pfl./m² erscheint uns ausreichend, d.h. die anzustrebende Aussaatstärke liegt bei höchstens 500 - 600 Körnern/m². Reihenabstand 12 - 15 cm. Saattiefe 1- 2 cm.

Es ist bekannt, daß bei späterer Saat die Auflauftrate schlechter ist. Dies ist bei der Wahl der Saatstärke zu berücksichtigen. (In England liegen die Saatstärken in der Praxis höher.)

Einige Angaben zum Wachstum der Sorte Oliver (= anzustrebende Ziele)

Trockenmasse vor Winter = 200 - 400 kg/ha (max. N-Aufnahme = 20 kg /ha)

Gesamtrockenmasse 8 - 9 t; 180 kg/ha Stickstoffaufnahme

Erreichbarer Ertrag (1997 auf einigen Schlägen erzielt): 30dt/ha bei über 10 t TM/ha und

- 10.000 Kapseln/m²
- 6 - 7 Körnern/Kapsel
- TKG zwischen 4,8 und 5,2 g

Die Reife wird erreicht mit einer Temperatursumme (Basis 0°C) von 2.600°C, d. h. ähnliche Werte wie beim Entwicklungszyklus von Raps: 256 Tage.

Das letzte Versuchsjahr haben wir zu einem Vergleich mit den früher ermittelten Daten genutzt. Zu spät gesäter Winter-Öllein hat seine Kälteempfindlichkeit bewiesen. Die Ermittlung des optimalen Saattermins begann schon 1 Jahr früher. Deshalb beruhten die Versuche 97-98 auf dem Ansatz, die Winterverluste durch eine etwas höhere Aussaatstärke möglicherweise zu kompensieren und der dadurch sowie durch milde Winter bedingten Lagergefahr durch den Einsatz von Wachstumsreglern zu begegnen.

Die nachgewiesene Wirksamkeit eines Wachstumsreglers hat uns dazu geführt, auch die N-Düngung zu untersuchen, um einen eventuellen Begrenzungsfaktor auszuschließen

4.1.4 Düngung

Lein kann große Stickstoffmengen mobilisieren. Die ersten gewonnenen Daten lassen einen Bedarf von 5-6 kg N/dt Kornertrag erkennen. Die Reaktion auf eine Düngung bleibt hingegen schwach (niedriger Düngungsausnutzungsgrad und erhebliches Lagerrisiko). Die Anwendung von wirksamen Wachstumsreglern kann jedoch höhere Stickstoffgaben ermöglichen. Die Düngergabe im Frühjahr muß entsprechend den N_{min}-Werten im Boden angepaßt werden, weil zu viel Stickstoff (aus Düngung oder Mineralisierung) sicher zu Lager führt.

Eine gezielte Stickstoffdüngung erlaubt in jedem Fall die Erreichung ordentlicher Erträge. Wachstumsregler erlangen in zwei verschiedenen Situationen Bedeutung:

- Die Wirkung der Stickstoffdüngung wird im Vergleich mit ungedüngten Parzellen bestimmt. Unter unseren Versuchsbedingungen ist sie gering. Eine höhere Bestandesdichte führt zu einer besseren Verwertung des N-Angebots eines Schlags (bessere Erschließung des Bodens?).
- Was die Menge angeht, so reagiert der Ertrag unter den Versuchsbedingungen 1997/98 kaum auf die Stickstoffmenge und es scheint, daß das Ertragspotential unter diesen Umweltbedingungen bereits bei den niedrigsten Düngungsstufen erreicht wird. Was die Qualität betrifft, so steigen die Eiweißgehalte mit steigenden Stickstoffgaben ohne Einsatz von Wachstumsreglern, während die Ölgehalte fallen.
- Es gibt einen positiven Ertragseffekt der Wachstumsregler bei Abwesenheit von Lager.
- Der Effekt des Wachstumsreglers ist deutlich sichtbar und auf die Ertragssteigerung durch hohe Stickstoffgaben (X+50) unter nicht limitierenden Bedingungen zurückzuführen. Auf der anderen Seite kommt es durch die Anwendung von Wachstumsreglern möglicherweise zu einer Begrenzung des Tausendkorngewichtes. Es kann sich aber auch um einen Kompensationseffekt bezüglich der Kornzahl handeln.

Eine vernünftige Stickstoffdüngung erlaubt in jedem Fall zufriedenstellende Erträge. Der Einsatz von Wachstumsreglern erscheint in zwei unterschiedlichen Situationen sinnvoll, was Ergebnisse des CETIOM bestätigt.

4.1.5 Krankheiten und Schädlinge

Im Rheintal wird schon seit über 40 Jahren nicht mehr regelmäßig Lein angebaut. Deshalb ist der Krankheits- und Schädlingsdruck gering. Was nicht auf Lein spezialisierte Organismen angeht, so wurde in einem Fall im ersten Versuchsjahr eine Schneckenattacke beobachtet.

Botrytis ist ein Schwächepilz, dessen Sporen in der Atmosphäre ständig vorhanden sind. Diese Krankheit wurde ausgangs des Winters auf vegetativen Organen, die durch Frost zerstört waren, sowie im Frühjahr auf Blättern und Kapseln beobachtet. Eine Behandlung war jedoch in keinem Fall erforderlich. Eine Behandlung im Winter hat außerdem keinerlei Wirkung bei einem Frühjahrsbefall. Die Gefahr des Botrytisbefalls ist bei frostgeschädigten Pflanzen erhöht. Sie ist jedoch mit einem geeigneten Mittel beherrschbar. Frühjahrsbehandlungen gegen Botrytis haben 1995 zu signifikanten Mehrerträgen geführt (CETIOM).

Zu beachten ist auch die Fusariose, die die Pflanze früh vom Fuß her befallen kann. Behandlungen müssen bei Befall ab dem Beginn der Blüte erfolgen (gegen Botrytis und Oidium). Spritzen bei der Entfaltung der allerersten Blüten; Wiederholung etwa 10 Tage später (kein zugelassenes Mittel, aber Produkte in Erprobung).

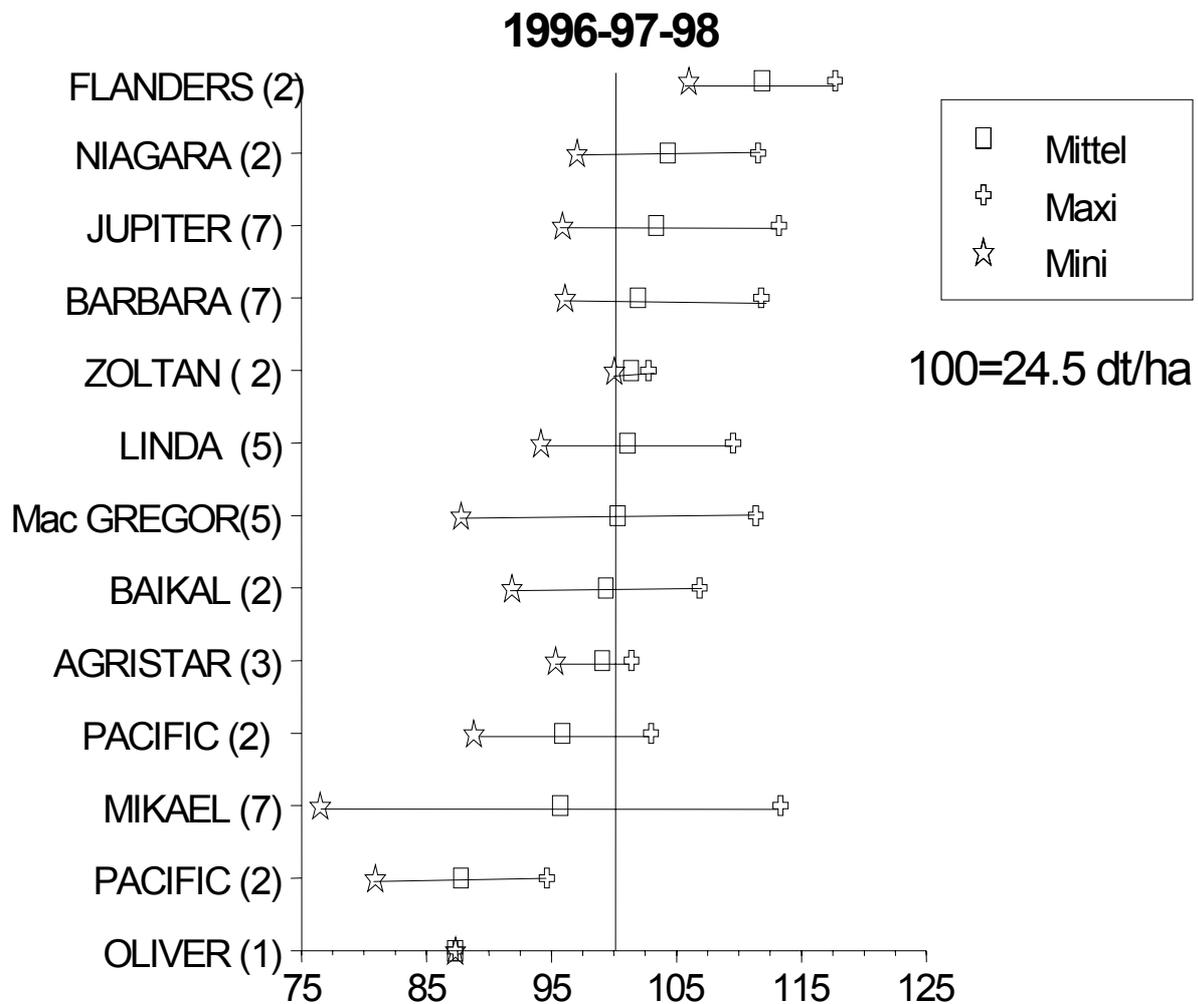
4.2 Sommer-Öllein

Sommer-Öllein ist eine aufbauende Fruchtart in der Fruchtfolge mit kurzem Entwicklungszyklus (ca. 140 Tage). Sie paßt sich gut an das Klima der Region an, ist jedoch anspruchsvoll bezüglich der Wasserversorgung. Die Anbauverfahren sind bekannt.

4.2.1 Ertragspotential

Die Versuche mit Sommer-Öllein wurden meist an denselben Standorten durchgeführt wie die mit Winter-Öllein. Wie bereits erwähnt wurde, liegen die Erträge von Sommer-Öllein in während den drei Versuchsjahren der Regel über denen von Winter-Öllein, mit hohen Erträgen (35 dt/ha) unter günstigen Bedingungen. Sommer-Öllein hat hohe Wasseransprüche während der Blüte. Während des gesamten Entwicklungszyklus benötigt er 400 bis 450 mm. Für Höchsterträge braucht er deshalb fruchtbaren und tiefgründigen Boden.

Tabelle 2: Erträge von Sommer-Öllein



4.2.2 Ölgehalt

ÖLGEHALT nach CETIOM-NORM					Die Relativzahlen beziehen sich auf das Mittel aller Sorten					
Versuch + Jahr	GRIESHEIM 1998		AUGGEN 1998		HABSHEIM 1996		SCHIRRHEIM 1996		WESTHOUSE 1997	
Sorten	dt/ha	rel. (%)	dt/ha	rel. (%)	dt/ha	rel. (%)	dt/ha	rel. (%)	dt/ha	rel. (%)
BAIKAL	39.4	100.58	39.26	99.94					39.2	101.19
BARBARA	38.3	101.27	38.19	100.98	38.13	99.82	39.67	100.42	38.2	98.61
JUPITER	38.75	98.46	39.22	98.18	38.36	100.42	38.57	97.64	38.3	98.87
MIKAEL	39.54	100.48	39.27	100.19	37.81	98.98	39.36	99.64	38.6	99.65
NIAGARA	40.96	104.57	41.24	104.99						
PACIFIC	38.89	99.29	39.05	99.41						
ROYALE	38.26	97.68	38.27	97.43						
ZOLTAN	39.29	100.31	39.77	101.24					39	100.68
FLANDERS					38.08	99.69	41.25	104.42		
LINDA					37.69	98.66	39.77	100.68	39.6	102.23
MAC GREGOR					39.13	102.43	39.33	99.56	37.9	97.84
OLIVER							38.57	97.64		
AGRISTAR									39.1	100.94
Versuchsmittel	39.17	100	39.28	100	38.20	100	39.50	100	38.74	100

5. Betriebswirtschaftlicher Teil

5.1 Veränderliche Kosten

Der Betriebsmittelaufwand für eine durchschnittliche Kulturführung, d.h. ordnungsgemäß, möglichst vernünftig und ohne möglicherweise ertragsbegrenzende Verhältnisse, liegt bei 1200 bis 1400 FF/ha (360 bis 420 DM/ha).

In den Minimierungsversuchen der ITADA-Arbeitsprogramme 1995-1996 und 1997-1998 liegt der Betriebsmittelaufwand teilweise unter 900 FF/ha (270 DM/ha), wobei die Parzellen aber verunkrautet und die Erträge beeinträchtigt sind.

Die Kosten der Unkrautbekämpfung belaufen sich bei mittlerer Intensität auf etwa 400 FF/ha (120 DM/ha), was in der Praxis aber durch Anwendung von nicht im Lein zugelassenen Mitteln häufig auf 200 - 400 FF/ha reduziert wird. Unter den Bedingungen der Versuche erhielten bestimmte Parzellen keine Unkrautbekämpfung, andere nur ein Blattherbizid gegen Gräser und wieder andere ein Herbizid gegen breitblättrige Unkräuter (400g/ha Valinate in zwei Gaben (F) oder 30 g/ha Gropper (D)). Diese verschiedenartige Unkrautbekämpfung illustriert recht gut die Unterschiede in der Praxis, die sich auch auf die Kosten auswirkt und die auch in den Ergebnissen der Erhebung des CETIOM in den Jahren 1995-96 zum Ausdruck kommt (100 - 700 FF/ha; 30 - 210 DM/ha).

Die Grunddüngung wird hier aufgrund des Entzuges mit 250 FF/ha (75 DM/ha) veranschlagt, was in der Praxis aber kaum zu Buche schlagen wird, da aufgrund des geringen Bedarfs hier in der Regel die Grunddüngung für ein Jahr ausgesetzt wird.

Beim gegenwärtigen Kenntnisstand ist davon auszugehen, daß die Produktionskosten von Winter-Öllein letztendlich denjenigen von Sommer-Öllein sehr nahe kommen - bis auf eine zusätzliche Fungizidbehandlung und die eingesparte chemische Abtötung.

Die Unkrautbekämpfung muß mit vergleichbarem Aufwand zu lösen sein.

Die Saatmenge in kg/ha schließlich liegt unter derjenigen von Sommer-Öllein, da dünner gesät wird und das TKG niedriger liegt.

Tabelle 3: Vergleich der Kostenstruktur bei den Betriebsmittelaufwendungen

		Sommer - Öllein	Winter -Öllein
Posten	Aufwand	FF/ha	FF/ha
Saatgut	Sommer: 700 K/m ² 50kg/ha	420	
	Winter: 500K/m ² , 30kg/ha		350
Stickstoff	60 kg N/ha	170	210
P - K - Düngung	Entzug: 44-26 kg/ha	200	250
Unkrautbekämpfung		100 - 400	100 - 400
Insektizid		60	60
Wachstumsregler		0	60
Zink	ZnSO ₄ , 4 kg/ha	20	20
Fungizid	fakultativ	0	0 - 220
chem. Abtötung	Reglone 3l/ha	0 à 250	0
Gesamt Betriebsmittel		990- 1540 FF	1050 - 1570 FF

5.2 Wirtschaftlichkeitsberechnung

Ökonomisch betrachtet hat Winter-Öllein seinen Platz in den Fruchtfolgen. Er ist rentabler als eine Stilllegungsfläche mit Mindestpflege. Auf Flächen mit Anbauprämie kann er häufig mit Sonnenblumen und Gerste konkurrieren, seltener mit Raps oder Mais. In engen Fruchtfolgen kann er vorteilhaft sein.

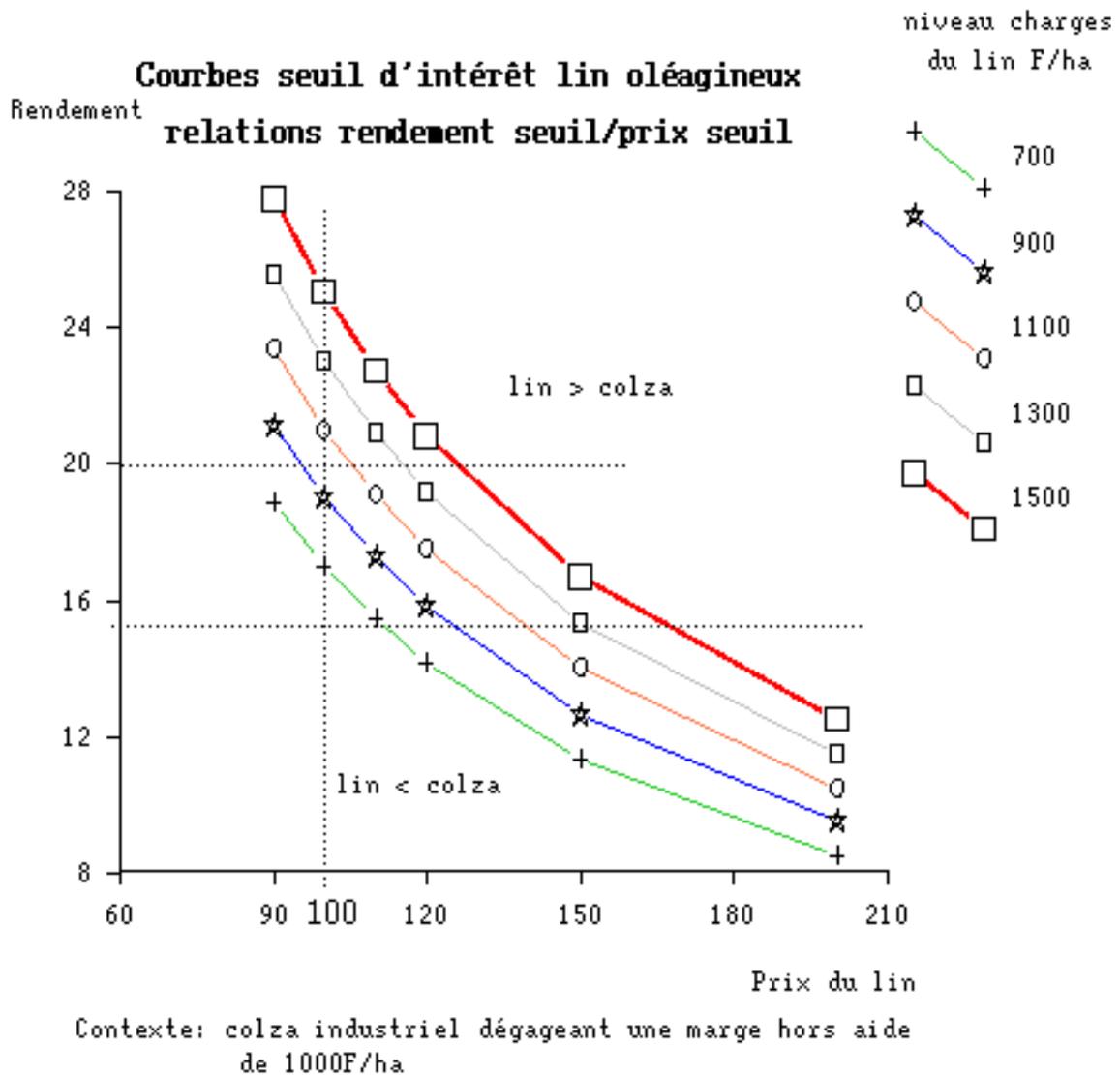
Die Kosten einer Stilllegungsfläche mit Mindestpflege (mehrjährig begrünt mit Weidelgras oder Klee) liegen bei rund 400 FF/ha. Bei variablen Kosten von Öllein in Höhe von 1400 FF/ha bringt dieser bereits ab einem Ertrag von 10 dt/ha zu 105 FF/dt einen Mehrgewinn. Ein solcher Ertrag wird in allen Lein anbauenden Regionen erreicht. Deshalb ist Winter-Öllein überall rentabler als die Stilllegung mit Mindestpflege. Dies gilt umso mehr, wenn der dt 130 FF bringt, wie es derzeit in Verträgen angeboten wird.

In einem gegebenen Umfeld (Preise, Erträge, Kosten, d.h. Deckungsbeitrag von Raps oder einer Konkurrenzfrucht) sind die beeinflussbaren Größen die Produktionskosten und die Verkaufspreise des Leins. Der Leinertrag schwankt je nach Können des Landwirts bzw. der technisch-ökonomischen Optimierung des Anbauverfahrens (Fortbildungsaktionen können mittelfristig Früchte tragen) und vor allem je nach Umweltbedingungen. Der unmittelbare Spielraum beschränkt sich also auf das Produktionskostenniveau und den Auszahlungspreis.

Der Anbau auf Stilllegungsflächen ist dann verkehrt, wenn die Referenzerträge für Getreide hoch sind (und damit die Leinprämie), was die Landwirte gut begriffen haben. Die Hälfte des Ölleins wird heute auf anbauprämienberechtigten Flächen angebaut. Kurzum, es erscheint schwierig, den Leinanbau auf Stilllegungsflächen bei einem Auszahlungspreis von unter 110 FF/dt zu stimulieren und dies umso weniger, wenn dann noch getrickst werden muß, mit nicht in Lein zugelassenen Herbiziden und Nicht-Anrechnung des Nährstoffentzugs (Abb. 1).

Wenn die Erträge einigermaßen stabil sein sollen, darf man den Leinanbau nur auf geeigneten Standorten vorantreiben, d.h. dort wo kein Wasserstress auftritt.

Abbildung 1: Wirtschaftlichkeitsschwellen für den Anbau von Öllein in Abhängigkeit von Ertrag und Preis



Die Beurteilung der Anbauwürdigkeit von Öllein auf Prämienflächen muß für jedes Département (Prämienregion) gesondert erfolgen, indem die Beihilfen für die verschiedenen Kulturen und deren Verhältnis zueinander berücksichtigt werden, was von Département zu Département verschieden sein kann.

Das Beihilfeniveau für Öllein kann beträchtlich sein, in Abhängigkeit vom Referenzertrag für Getreide im Département (Prämienregion).

Tabelle 3: Erforderliche Erträge für bestimmte Deckungsbeiträge (FF/ha)

<i>Unterelsaß</i>						
	<i>Ver. Kosten</i>	<i>Verkaufspreis</i>	<i>Prämien</i>	<i>Deckungsbeitrag (FF/ha)</i>		
	<i>FF/ha</i>	<i>FF/dt</i>	<i>FF/ha</i>	<i>5000</i>	<i>5500</i>	<i>6000</i>
<i>Mais</i>	2300	72	3100	58	65	72
<i>Weizen</i>	2100	75	1968	68	75	82
<i>Wintergerste</i>	2100	70	1968	73	80	88
<i>So-Braugerste</i>	1600	83	1968	56	62	68
<i>Raps</i>	1900	130	3775	24	28	32
<i>Sonnenblumen</i>	1800	120	3775	25	29	34
<i>Lein</i>	1500	105	3805	26	30	35
<i>Lein</i>	1500	130	3805	21	25	28
<i>Lein</i>	1300	105	3805	24	29	33
<i>Lein</i>	1300	130	3805	19	23	27
<i>Lein</i>	800	105	3805	19	24	29
<i>Lein</i>	800	130	3805	15	19	23

Quelle CA 67 und CETIOM NANCY

Im Elsaß schwankte der mittlere Ertrag von Winter-Öllein 1996 zwischen 18 und 22 dt/ha und die veränderlichen Kosten zwischen 900 und 1400 FF/ha. Bei einem Preis von 130 FF/dt kann Öllein kaum mit Raps konkurrieren (s. Tab. 3), es sei denn, die veränderlichen Kosten lassen sich auf 800 FF/ha reduzieren. Der Lein konkurriert leichter mit Sonnenblumen und Futtergerste. Er könnte also gelegentlich die Gerste in einer Raps-Weizen-Gerste-Fruchtfolge ersetzen. Öllein stellt also eine zweite Blattfrucht in der Fruchtfolge dar. Dies erlaubt, die Fruchtfolge auf vier Glieder zu erweitern (Raps-Weizen-Lein-Weizen) und die spezifischen Rapsunkraut-Probleme zu lösen.

6. Perspektiven und Schlussfolgerungen

Winter-Öllein weist verschiedene Vorzüge auf

- **zuerst technischer Art**
 - er bricht enge Fruchtfolgen auf und kann dabei Raps ersetzen und somit den Krankheitsdruck reduzieren, einige Probleme mit Rapsunkräutern lösen und somit dessen Produktionskosten senken;
 - In der Fruchtfolge stellt er eine aufbauende Fruchtart dar. Er räumt früh und ist eine gute Vorfrucht für Weizen;
 - Es gibt keine Gefahr von Durchwuchs in Zuckerrüben wie bei Raps oder Sonnenblumen
 - Der Boden ist nach Lein kaum ausgelaugt, da er wenig Nährstoffe entzieht;
- aber auch für die **Arbeitswirtschaft**: Auf eine ausgewogene Fruchtfolge ist auch unter dem Aspekt der Vermeidung von Arbeitsspitzen zu achten, was ansonsten Anlaß für eine übermäßige Maschinenausstattung sein kann. Winter-Öllein erfüllt diese Anforderungen, da er zu anderen Zeiten gesät und geerntet wird;
- Er ist eine **saubere Kultur**: Lein braucht wenig Betriebsmittel: Stickstoff, Pflanzenschutzmittel, PK-Düngung. Er bedeckt den Boden über Winter und trägt dazu bei, die Gefahr der Nitratauswaschung zu reduzieren.

Auf der prämienberechtigten Fläche sind die Hauptkonkurrenten des Ölleins derzeit die anderen Ölsaaten, insbesondere der Raps.

Unsicherheiten aufgrund der EU-Agrarpolitik

Nach drei Versuchsjahren unterscheidet der Agrarteil der Agenda 2000 den Lein nicht mehr von den anderen Ölsaaten. Ohne diese spezifische Beihilfe verliert diese Kultur ihre wirtschaftliche Vorzüglichkeit gegenüber den anderen Ölsaaten und Getreide.

Schlußfolgerungen

- Die gewonnenen Ergebnisse haben uns eine Grundlage für die Einführung des Leinanbaus gegeben. Unter den derzeitigen Verhältnissen beim Sortenangebot für Winter-Öllein fällt die Entscheidung zugunsten der Sommer-Öllein-Sorten.
- In der Perspektive dieser Arbeit kann man sich eine Auflösung der blockierten Situation des Leinanbaus in Europa vorstellen, wo er derzeit nur eine geringe Anbaufläche belegt, sofern die Preise noch attraktiver werden oder sich die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen Kulturen verbessert.
- Die Versuchsanstellung im Rahmen des ITADA hat uns ermöglicht, eine Bilanz der Möglichkeiten dieser 'neuen Kultur' zu ziehen. Dieser Rahmen war ideal für die Motivation eines bedeutenden Pools von Versuchsanstellern - Genossenschaften, Landwirtschaftskammern, Institute - in einer abgestimmten Dynamik.

Der Projektverantwortliche möchte an dieser Stelle allen Partnern von beiden Seiten des Rheins danken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

7. Literatur

- CETIOM (1997). Oléoscope Dossier. 39: 9-25.
- CETIOM (1998). Guide pratique : la culture du lin graine d'hiver. Edition CETIOM.
- CETIOM (1997). Guide pratique : Lin graine de printemps 1997.
- FOUILLOUX G. ONIDOL (1992). Forum Lin Oléagineux 26 juin 1992
- Dr VETTER R.(1996). IFUL. ITADA Projekt 9. Anbaueignung neuer Ölpflanzen als alternative Kulturen in die Rheinebene.
- GNIS (1998). Le lin oléagineux, je sais l'utiliser, je sais le cultiver!
- JAMET J.P. (1994). Le marché des matières premières oléagineuses et ses usages non alimentaires. Les Rencontres Annuelles du Cetiom. Paris.
- JOURDAN Pierre (1993). Lin Oléagineux: entre SMG et jachère. Top culture. 30: 22 -23.
- PROLEA (1999). De la production à la consommation. Statistiques des Oléagineux, huile et protéines végétales 1998-1999. 117-120.
- PINOCHET X (1996). Les perspectives ouvertes par la recherche. Oléoscope. 33: 30-33.

8. Anhang

- Anhang 1: Bericht über das erste Versuchsjahr 1995/96
- Anhang 2: Bericht über das zweite Versuchsjahr 1996/97
- Anhang 3: Bericht über das dritte Versuchsjahr 1997/98

Anhang 1: Bericht über das Versuchsjahr 1995/96

ITADA-Projekt: A 3.2

THEMA: Prüfung des Anbaus von Winter-Öllein in der Rheinebene

LEITER: P. Simonin (CETIOM) Laxou F
PARTNER: Dr. Vetter (IfUL) Müllheim D
MITBETEILIGTE: M. Chopot (SUAD67), M. Jenn (CAC), M. Muller (CAH) F
M. Mediavilla (FAL) CH
LAUFZEIT: 1996 - 1998

Im Jahr 1995 hat das CETIOM ein Projekt zum Anbau und zur Qualität von Winter- und Sommeröllein im Oberrheingraben vorgeschlagen. Diese Kultur, für die in Europa ein Einfuhrbedarf besteht, ist gleichzeitig Gegenstand eines französischen Entwicklungs- und Förderprogramms.

1 Bilanz der Versuche

- Lein ist in der Lage, den Winterfrösten zu standzuhalten, wenn er ausreichend Trockenmasse bilden konnte. Die Versuche im Rheingraben konnten einen Schwellenwert von 200-400 kg TM/ha als für die Überwinterung erforderlich bestätigen. In der Tat konnte man dieses Jahr an gegensätzlichen geographischen Standorten die Vernichtung der Spätsaaten beobachten. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen des CETIOM für Nordfrankreich zeichnet sich ein Optimum des Saattermins um den 15. September ab.
- Die Erträge des Winterölleins haben im Vergleich mit dem Sommeröllein im Jahr 1995/96 im Rheingraben enttäuscht. Ein trockener Winter ist ungünstig und die Feuchtigkeitsverhältnisse während der Blüte und in der Kornfüllungsphase haben den Ertrag begrenzt. Im Zusammenwirken dieser Verhältnisse konnte die Kultur ihr Potential nicht ausschöpfen. Der Sommerlein hat dagegen erfreuliche Erträge gebracht.
- Die Ernte war spät für Winteröllein; die Niederschläge zu Ende der Vegetationsperiode haben den Wiederaustrieb aus den Blattachsen begünstigt und die Ernte beeinträchtigt. Der Unkrautdruck ist stark. Bei Winteröllein kann auf eine Herbizidbehandlung nicht verzichtet werden, insbesondere bei ungünstigen Wachstums- und Entwicklungsbedingungen für Lein. Sommeröllein ist unter den Bedingungen dieses Jahres konkurrenzstärker; die Unkrautbekämpfung muß der Flora der Versuchspartellen angepaßt werden
- Aufgrund fehlenden Lagers läßt sich die Wirksamkeit von Wachstumsreglern nicht beurteilen. Die Behandlungen mit den geprüften Mitteln sind ohne Einfluß auf die Pflanzhöhe, insbesondere bei begrenzenden Entwicklungs- und Wachstumsbedingungen (Frage nach den kritischen Entwicklungsstadien und den wirksamen Aufwandmengen).
- Ohne Unkrautbekämpfung, Krankheitsbekämpfung und Wachstumsregulierung ist das Niveau des Betriebsmitteleinsatzes auf verschiedenen Parzellen sehr niedrig. In diesem Jahr werden die Bruttoerträge begrenzt sein, in Anbetracht der Höhe der Erträge und im Vergleich zu anderen Produkten auf Garantiefeldern. Durch die bestmögliche Steuerung des Betriebsmitteleinsatzes kann die Kultur ökonomisch interessant werden.

Die 1995/6 angelegten Versuche

Art des Versuchs	geplant	realisiert
Sortenversuch Winter-Öllein	4	3
Sortenversuch Sommer-Öllein	2	2
Saatzeitversuch Winter-Öllein	3	2
Prüfung von Wachstumsreglern in Winter-Öllein	3	1
Unkrautbekämpfung	2	0
Ökonomische Bilanzierung	1	1

2. Witterungsverlauf

Schwierige Auflaufbedingungen. Pflanzenverluste während des Winters bei den Spätsaaten. Pflanzenverluste durch die Fröste im Februar (s. Witterungsdaten im Anhang). Blüte bei Trockenheit mit beträchtlicher Evapotranspiration und guter Sonneneinstrahlung. Einsetzen der Niederschläge in der zweiten Maihälfte im ganzen Gebiet, allerdings zu spät um gute Erträge zu sichern.

Das Ende des Wachstums und die Ernte sind stark verzögert durch eine ungleiche Abreife; Niederschläge und Ernteverzögerungen begünstigen einen Wiederaustrieb.

3. Versuchsergebnisse

Winteröllein

Das Sortenverhalten

Auf den vier Standorten im Rheintal wurde in Ermangelung anderer Sorten nur die Sorte Oliver (Lin 2000) ausgesät.

Infolge von Auswinterungsschäden werden nur 3 Versuche weitergeführt.

Unter den Bedingungen des Versuchsjahres sind die Erträge relativ bescheiden (s. Tab. 1), bewegen sich aber im Rahmen der Erfahrungswerte des CETIOM. Die Grünmasse zur Blüte ist mittelhoch, die Anzahl Kapseln/m² liegt unter 10.000, was einem guten Ertrag entgegensteht. Außerdem ist der Betriebsmitteleinsatz stark reduziert (kein Herbizid, schwache Düngung).

Tabelle 1: Erträge von Oliver

	Ertrag (dt/ha)	Bemerkungen
CAC (Habsheim)	18,4	
CA67 (Schirrheim)	(11,9)	stark verunkrautet
IfuL (Auggen)	20,4	
Durchschnitt	19,4	2 Standorte

In Löffingen (Schwarzwald) wurde in 820m Höhe ein Test der Winterhärte durchgeführt. Es herrschen rauhe Klimabedingungen bei 780mm Jahresniederschlag und einer durchschnittlichen Tagestemperatur von 6,9°C.

Ein später Saattermin begrenzt die Vorwinterentwicklung und erlaubt unter diesen Standortsbedingungen (Klima, Ernte der Vorfrucht) keine Entwicklung bis zur optimalen Frosthärte.

Einige Angaben zum Wachstumsverlauf der Sorte Oliver (= anzustrebende Zielwerte)

TM bei Winterbeginn = 200-400 kg/ha; N-Aufnahme = 20 kg/ha maximal.

TM insgesamt = 80 - 90 dt/ha; Stickstoffaufnahme = 180 kg N/ha.

Erreichbarer Ertrag (wurde 1994 und 1995 auf einigen Parzellen erreicht) = 30 dt/ha Korn bei über 100 dt/ha Gesamt-TM und 10.000 Kapseln/m², 6-7 Körner/Kapsel und einem TKG von 4,8 - 5,2 g. Die Reife wird erreicht nach 256 Tagen mit einer Temperatursumme von 2.600°C (Basis 0°C), was etwa den Werten von Winterraps entspricht.

Wachstumsregler

Winteröllein ist anfällig für Lager, wie uns der Versuch von Schirrheim gezeigt hat. In Auggen wurden 3 Produkte in einem am 12.09.1995 gesäten Versuch mit 4 Wiederholungen geprüft.

Tabelle 2: Ergebnisse des Versuches zu den Wachstumsreglern

	Ertrag (dt/ha)	Feuchte (%)	TKG (g)	Termin der Blüte	Pflanzenhöhe (cm)	Lager
Cerone (1l)	19,3	5,9	4,87	17.05.96	77,0	1,5
Cycocel 720 (2l)	17,9	6,3	4,42	17.05.96	76,0	2,0
Sartax C = Terpal (3l)	18,8	6,2	4,52	17.05.96	75,5	2,5
Kontrolle	19,5	6,2	4,48	17.05.96	77,5	2,0

Nachdem es bei diesem Versuch nicht zu Lager kam, erscheinen Aussagen über die gemessenen Parameter zweifelhaft. Auffällig ist der geringe Einfluß der geprüften Mittel auf die Pflanzenhöhe. Andere, wirksamere Mittel konnten in Deutschland aus Gründen der Zulassung (bzw. Verfügbarkeit) nicht geprüft werden. Die Erträge lagen zwischen 17,9 und 19,4 dt/ha.

Sommer-Öllein

Auf den Standorten der Winter-Ölleinversuche wurden drei Versuche mit Sommer-Öllein angelegt. Ziel war der Vergleich der Ertragspotentiale und der agronomischen Eigenschaften dieser beiden Ölleinformen in Versuchen mit 4 Wiederholungen. Die Ergebnisse von zwei Versuchen sind zufriedenstellend (s. Tabelle 4); das TKG ist insbesondere in Schirrheim unter besten Bodenverhältnissen bezüglich der Wasserversorgung und bei später Ernte außerordentlich hoch (s. Tabelle 5).

Die spätblühende Sorte Flanders sticht trotz niedrigem TKG heraus. Barbara enttäuscht im Vergleich mit den Ergebnissen in CETIOM Versuche der Jahre 1994 und 1995. Die in Frankreich 1996 neu zugelassene Sorte Jupiter mit einer frühen Blüte, obwohl als spätblühend eingestuft, enttäuscht auf beiden Standorten. Die Sorten mit niedrigem TKG bringen die besten Erträge. Das unterstützt die CETIOM-Ergebnisse, die zeigen, daß die besten Erträge besonders eng mit einer hohen Anzahl von Kapseln und Körnern korrelieren.

Tabelle 3: Erträge von 2 Sommer-Ölleinversuchen

Erträge (dt/ha) bei 9% Feuchte und 2% Besatz					
	Habsheim		Schirrheim		Durchschnitt
Flanders	21,0	A	30,3	A	25,65
Linda	19,8	AB	28,2	AB	24,0
Jupiter	19,0	B	27,8	AB	23,4
Barbara	19,8	AB	25,9	AB	22,85
Mac Gregor	21,4	A	22,6	AB	22,0
Mikael	20,3	AB	19,7	B	20,0
Durchschnitt	19,82		25,75		
Standardabw.	4,06		15,3 (hoch)		

Die Ergebnisse des Jahres 1995/6 zeigen eine gewisse Überlegenheit des Sommer-Ölleins auf den selben Standorten. Zu berücksichtigen ist jedoch die starke Verunkrautung des Winter-Ölleins in Schirrheim ohne Herbizidbehandlung, welche den Winter-Öllein benachteiligt hat.

Anmerkung: In Habsheim wurde die Sorte Oliver sowohl als Winter- als auch als Sommer-Öllein ausgesät. Dabei ergibt sich ein Ertragsvorsprung der Frühjahrssaussaat von 1dt/ha, was sich aber statistisch nicht absichern läßt und wohl auf das schlechte Wachstum infolge Frühjahrstrockenheit bzw. Kornverluste infolge Überreife beim Winter-Öllein zurückführen läßt. Die Ölgehalte liegen im üblichen Bereich.

Der Blühtermin der beiden Ölleinformen liegt etwa einen Monat auseinander. Der Zusammenhang zwischen Sattermin und Blütezeitpunkt ist weniger stark ausgeprägt als in gemäßigeren Gebieten. Entgegen den typischen Verhältnissen leidet der Sommer-Öllein nicht unter Wasserstreß während der Blüte. Es ist bedauerlich, daß die Ernte von Winter- und Sommeröllein zum selben Termin erfolgte.

Der Anbau von Winter-Öllein im Rheintal bleibt möglich. Durch die Beseitigung der begrenzenden Faktoren Verunkrautung, Lager, Botrytis (in manchen Jahren) und durch die Einführung von hoffentlich bald verfügbaren neuen Sorten mit höherem TKG sollten Erträge nahe des Ertragspotentials erreicht werden. Die Aussaattermine Mitte September können im Hinblick auf die Vermeidung von Auswinterungsverlusten bestätigt werden.

Lösungen für die Unkrautbekämpfung sind in zusätzlichen Versuchsanstellungen abzuklären.

Was den Sommer-Öllein angeht, so lassen sich mit ihm unter guten Standortbedingungen gute Erträge erzielen. Schließlich bleibt der Boden als ertragsbegrenzender Faktor, wobei Lein am besten auf Böden mit hoher Wasserkapazität gedeiht.

4. Technisch-ökonomische Bewertung

Höhe der variablen Kosten

Der Betriebsmittelaufwand für eine durchschnittliche ordnungsgemäße Kulturführung ohne möglicherweise ertragsbegrenzende Situationen mit zugelassenen Produkten liegt bei etwa 1200 bis 1400 FF/ha. In den CETIOM/ITADA-Versuchen 1995/6 mit reduziertem Betriebsmitteleinsatz lag der Aufwand nur bei 900 FF/ha; es kam jedoch zu Ertragsverlusten infolge von Verunkrautung.

Deckungsbeitragsberechnung

Ökonomisch betrachtet hat Öllein in den Fruchtfolgen seine Berechtigung. Er ist wirtschaftlicher als eine begrünte Brache. Auf der Garantiefäche kann er meistens mit Sonnenblumen und Gerste konkurrieren, weniger aber mit Raps und Mais. er kann nützlich sein in engen Fruchtfolgen.

Tab. 4: Vergleichserträge für die Erreichung eines Deckungsbeitrags (FF/ha) im Unterelsaß

Fruchtart	v.K. FF/ha	Erlös FF/dt	Prämie FF/ha	DB 5.000	DB 5.500	DB 6.000
Mais	2.300	72	3100	58	65	72
Weizen	2.100	75	1968	68	75	82
Wintergerste	2100	70	1968	73	80	88
Sommergerste	1600	83	1968	56	62	68
Raps	1900	130	3775	24	28	32
Sonnenblumen	1800	120	3775	25	29	34
Lein	1500	105	3805	26	30	35
Lein	1500	130	3805	21	25	28
Lein	1300	105	3805	24	29	33
Lein	1300	130	3805	19	23	27
Lein	800	105	3805	19	24	29
Lein	800	130	3805	15	19	23

Winter-Öllein hat noch weitere Vorzüge

zuerst produktionstechnisch:

- er lockert die Fruchtfolge auf und kann in engen Fruchtfolgen den Raps ersetzen und somit den Krankheitsdruck senken, einige Verunkrautungsprobleme im Raps lösen und somit Kosten senken.
- Lein ist eine gute Vorfrucht, da er das Feld früh räumt; gut vor Weizen.
- Es gibt keine Probleme mit Durchwuchs in Zuckerrüben wie bei Raps oder Sonnenblumen.
- Nach Winter-Öllein ist der Boden nicht ausgelaugt, da er wenig Nährstoffe exportiert.

aber auch im Hinblick auf die Betriebs- und Arbeitsorganisation: eine ausgewogene Flächennutzung verhindert weitgehend Arbeitsspitzen, welche oft zu einer Überausstattung mit Maschinen verleiten; durch seine Saat- und Erntetermine kommt Winter-Öllein dieser Forderung entgegen.

Winter-Öllein ist eine umweltschonende Kultur: Er benötigt wenig Betriebsmittel was Stickstoff, Pflanzenschutz und PK-Düngung angeht. Außerdem leistet er einen Beitrag zur Verbreiterung des Anbauspektrums im Rheintal.

Anhang 2: Bericht über das Versuchsjahr 1996/97

ITADA-Projekt: A 3.2

THEMA: Prüfung des Anbaus von Winter-Öllein in der Rheinebene

LEITER:	P. Simonin (CETIOM)	Laxou	F
PARTNER:	Dr. Vetter (IfUL)	Müllheim	D
MITBETEILIGTE:	M. Chopot (SUAD67), M. Jenn (CAC), M. Muller (CAH)		F
	M. Mediavilla (FAL)		CH
LAUFZEIT:	1996 - 1998		

1. PROBLEMSTELLUNG

Die ökonomischen Überlegungen zu Winter- und Sommer-Öllein haben ergeben, daß beide ihren Platz in den Fruchtfolgen des Rheintals finden können.

Der Winter-Öllein weist einige Vorteile bei der Bekämpfung der Nitratauswaschung und der Erosion auf, da er über Winter den Boden bedeckt und relativ geringe Ansprüche an die Stickstoffdüngung stellt.

Der Sommer-Öllein scheint unter den Standortbedingungen der Rheinebene interessante Ertragspotentiale aufzuweisen. Er erweitert die Möglichkeiten bei der Fruchtfolgegestaltung und kann zur Artenvielfalt und Gestaltung der Kulturlandschaft beitragen.

Der Absatz in die Futtermittelherstellung und in die Fettchemie ist gesichert. Die Nachfrage der Ölmühlen kann durch die Erzeugung innerhalb der EU nicht gedeckt werden.

2. ZIELSETZUNG

Prüfung verschiedener Möglichkeiten eines optimalen Produktionsverfahren für den Anbau von Öllein in der Rheinebene durch:

- Bestimmung des optimalen Aussaattermins im Hinblick auf eine ausreichende Bestandesdichte und Vorwinter-Entwicklung für die sichere Überwinterung;
- Abklärung der agronomischen Parameter der Kultur;
- Vergleich von Winter-Öllein mit neuen Sorten von Sommer-Öllein.

2.1 Erwartete Ergebnisse

Verfügbarkeit einer Anbauanleitung für Winter-Öllein in der Rheinebene, die einen sicheren und erfolgreichen Anbau gewährleistet.

2.2 Ausgangsbasis / Kenntnisstand

Die begrenzte Frosttoleranz der einzigen derzeit in Frankreich zugelassenen Winterölleinsorte (Oliver) macht den Anbauerfolg in nördlicheren Gebieten unsicher. Im Anbaujahr 1996/97 wurden Verlusten von 30 bis 70% der Pflanzen beobachtet. Als Aussaattermin für diese Gebiete wird derzeit die erste Septemberhälfte empfohlen, um eine ausreichende Vorwinterentwicklung zu ermöglichen. Die Bestandesdichten nach Winter sind häufig unzureichend, infolge von Auswinterungsverlusten nach Frösten von unter - 15 - -20°C.

Der Stickstoffbedarf von Winter-Öllein beträgt etwa 6 kg/dt Kornertrag. Der Lein verwertet den bodenbürtigen Stickstoff gut. Zu viel Stickstoff kann zu starkem Lager führen.

Es gibt Möglichkeiten, um die Wuchshöhe und das Lager im Frühjahr infolge von zu hohen Bestandesdichten oder zu hohem Stickstoffangebot zu reduzieren.

2.3 Methodik:

Von den beteiligten Partnern wurden 5 Versuche angelegt: 2 in Deutschland, 2 im Elsaß und 1 in der Schweiz.

Sortenversuch mit Winteröllein und Sommeröllein-Sorten (3 Versuche).

Ermittlung der für die Ertragsbildung bei Winter-Öllein bedeutenden Faktoren (Vergleich mit einer Befragung in Frankreich).

Untersuchung von verschiedenen Anbauverfahren (2 Aussattermine, 1 Wachstumsregler).

3. SITUATION DES LEINANBAUS:

Obwohl der Leinanbau auf der nach der Kulturpflanzenregelung prämienberechtigten Fläche zunimmt, ist die französische Leinanbaufläche seit 1994 rückläufig. Im Jahre 1997 erreichte sie 5.566 ha. Der harte Winter und die Frühjahrstrockenheit waren für den Winter-Öllein von Nachteil. Die Erträge schwankten zwischen 14 und 25 dt/ha. Der Sommeröllein hat die späten Niederschläge besser verwertet, litt manchmal jedoch unter Botrytis. Die Erträge lagen häufig um 25 dt/ha. Derzeit wird Lein im Elsaß nur zu Versuchszwecken angebaut.

Der Anbauumfang auf prämienberechtigten Flächen belief sich 1997 auf 5.025 ha und lag damit über demjenigen von 1996 (3.813 ha). Als Nachwachsender Rohstoff auf Stilllegungsflächen wurden 1997 nur noch 541 ha angebaut und damit weit weniger als 1996 (4.205 ha). In der Summe sind die Anbauflächen rückläufig:

Anbauflächen Winter- und Sommer-Lein (SIDO 15.11.97)

Jahr	Prämienfläche	Stilllegungsfläche	Summe
1993	11.228	9.663	20.891
1994	5.225	36.058	41.283
1995	3.564	13.260	16.824
1996	3.813	4.205	8.018
1997	5.025	541	5.566

Sommer-Öllein wird überwiegend in der Nordhälfte von Frankreich angebaut. Winter-Öllein ist dort ebenfalls traditionell vertreten, dehnt seine Anbaufläche jetzt aber im Südwesten aus. Er kommt auch in Lothringen vor und stößt in das Burgund, den Westen und das Zentrum Frankreichs (Loiret) vor. Schließlich steht er im Elsaß im Versuchsanbau.

Die offizielle Statistik in Deutschland unterscheidet beim Leinanbau nicht zwischen Faser- und Öllein. Die Anbaufläche ist von größeren Schwankungen gekennzeichnet. Die Anbaufläche von Lein stieg von 1995 auf 1996 um 50% auf über 80.000 ha. In Baden-Württemberg ist der Anbau bislang unbedeutend. Ein Rückgang im vorgenannten Zeitraum um 60% auf 161 ha zeigt dies deutlich. Außer dem Versuchsanbau findet in der Oberrheinebene kein Anbau von Lein statt.

Anbauflächen (ha) von Lein in Deutschland und Baden-Württemberg

	1995	1996
Deutschland	53.504	81.605
Baden-Württemberg	397	161

4. ERGEBNISSE DES VERSUCHSJAHRES 1996/97

4.1 Erläuterung der Ergebnisse im Rheintal

Abgefrorene Schläge ausgenommen, schwanken die Erträge von Oliver zwischen 21,7 und 32,9 dt/ha.

Unter gewissen Versuchsbedingungen (Schwarzwald) ist der Lein infolge von Frösten ausgewintert. Sieht man einmal von diesen Fällen ab, bringt der Winter-Öllein gute Erträge auf ordentlich bewirtschafteten Flächen. Dies zeigen auch die Ergebnisse einer Erhebung zu den französischen Leinanbauflächen, die vom CETIOM durchgeführt wurde.

Bei Sommer-Öllein erreichen die Erträge unter günstigeren Bedingungen 30 dt/ha.

Der strenge Winter führt zu starken Schäden in der Region.

Die Aussaat von Lein erfolgt zwischen Mitte September und Mitte Oktober bei trockenen Bedingungen. Ein milder und feuchter Herbst ist im Allgemeinen gut für das Wachstum der Fröhsaaten und begünstigt die Wirksamkeit der Herbizidbehandlungen. Ab Ende Dezember kam es zu Dauerfrost. Im Januar gab es rund 20 Frosttage mit Temperaturen bis zu -15°C. Die Schneebedeckung war uneinheitlich. Diese Bedingungen führten zu einer deutlichen Ausdünnung in den Versuchspartellen. Die Kulturen waren umso stärker betroffen, je schwächer ihr Entwicklungsstand zum Zeitpunkt des Eintritts der Fröste ist: Dies gilt insbesondere für die Spätsaaten, die umgebrochen werden mussten.

Trockenheit und Fröste bis Ende April.

Die Stickstoffdüngung erfolgte zwischen Mitte Februar und Anfang März. Sie war auf 50-70 kg N/ha begrenzt. Der Stickstoff wurde schlecht verwertet und gestattete kein optimales Wachstum der Leinbestände, die außerdem infolge der Pflanzenverluste über Winter die Unkräuter nur schlecht unterdrückten.

Ein großer Teil des Zeitraums der Blüte ist von größerem Wasserstress geprägt. Dieser Wassermangel führt zu schlechter Stickstoffaufnahme und in gewissen Fällen zu ungenügender Bestandesentwicklung (insbesondere in Auggen). Infolge von Kälteeinbrüchen und Spätfrösten (bis Anfang Mai) kommt es zum Abgang von befruchteten Kapseln.

Der in der ersten Aprilhälfte ausgesäte Sommerlein leidet nur wenig unter der Trockenheit und hält den Spätfrösten gut stand. Infolge der Trockenheit ist die Unkrautbekämpfung und die Wirkung der Wachstumsregulatoren manchmal unbefriedigend.

Die einsetzenden Niederschläge kommen vor allem dem Sommeröllein zu Gute.

In der ersten Junidekade fällt der Blühbeginn des Sommerölleins mit einer sehr wüchsigen Witterung zusammen, die auch die Wasservorräte des Bodens wieder auffüllt. Es treten einige Symptome von frühem Botrytisbefall in Erscheinung. Die Blüte hält lange an und endet erst Mitte Juli.

Die Blüte des Winter-Ölleins endet Anfang Juni. In diesem Stadium führen die nach dem Wasserstress nun einsetzenden Niederschläge zu einigen Fällen von Nachblüte. Wie auch beim Sommeröllein kommt es zu Botrytisbefall. Pflanzenverluste und die Trockenheit haben häufig die Biomassenentwicklung des Leins begrenzt und so zu niedrigen Kapsel- und Kornzahlen geführt.

Die Ernte erfolgte unter günstigen Bedingungen.

Der Sommer-Öllein wurde zwischen dem 21. August und dem 22. September 1997 geerntet. Die Ernte des Winter-Ölleins erfolgte, manchmal verzögert durch Nachblüte oder Erntehinderungen, zwischen dem 17. Juli und dem 21. August 1997. Da kein Lager auftrat und die Abreife unter kühlen und feuchten Bedingungen erfolgte, wurden gute Tausendkorngewichte erreicht.

4.2 Winteröllein: Die angelegten Versuche 1996/7

Versuch	Ergebnis 1996/97	Code	Bemerkungen
Saattermin			
Landw.Kammer 67	gut, beerntet	H97DEM-54053	8 Parzellen
Coop. Agric. Cer. 68	nicht angelegt		
Comptoir Agric. H. 67	nicht angelegt		
IfUL Auggen 1	gut, beerntet	H97DEM-54053	2x4 Parzellen
FAL	nicht beerntet		
Kältetoleranz			
IfUL Löffingen	ausgewintert		
Wachstumsregler			
IfUL Auggen 2	gut, beerntet	H97DEM-54053	4x4 Parzellen

4.3 Die Ausfälle bei den Versuchen

Die Aussaaten des Winterölleins vom 18. September 1997 (3 Saatstärken) in der Schweiz (FAL) wurden durch Frost zerstört, infolge außergewöhnlicher Umstände aufgrund der Höhenlage. 'Zu Winterbeginn waren die Pflanzen ziemlich gut entwickelt. Am 2. Oktober wurde eine Ungrasbekämpfung mit Fusilade durchgeführt. Der außergewöhnlich kalte Winter führt zum Ausfall des Versuchs. Lediglich ein Rand von 50 m² überlebte.' Ursache kann das Valinate gewesen sein, da in Winter-Öllein Unverträglichkeiten auftreten können.

Wie schon im Versuchsjahr 1995/96 mußte der Versuch am Standort Löffingen im Schwarzwald umgebrochen werden, da die Räumung der Vorfrucht nicht früh genug für eine rechtzeitige Aussaat des Winter-Ölleins erfolgte. Die Entwicklung von 200 g/m² Trockenmasse genügte nicht für die Überwinterung des Winter-Ölleins.

4.4 Saattermine

Versuch	F-67 Westhouse	D-79 Auggen
Betreuung	SUAD 67 / Chopot	IfUL Müllheim / Hansmann
Standort	Rheinebene	Rheinebene
Bodenart	stL, tiefgründig	stL, Gründigkeit = 60 cm
Vorfrucht	Mais (KM)	Sommergerste (BG)
Saattermine	30.09. und 14.10.1996	17.09. und 27.09.1996
Saatstärke	550 K/m ²	450 K/m ²
Reihenabstand	17 cm	12 cm
Unkrautbekämpfung	2x200g Valinate	35g Gropper
Düngung	70 kg N/ha am 07.02.1997	50 kgN/ha am 03.03.97, 72P ₂ O ₅ , 135K ₂ O, 54MgO (9.1.)
Verschiedenes	3 l/ha Reglone	
Erntetermin		17.07.97

Am elsässischen Standort Westhouse wurde die Winter-Ölleinsorte 'Oliver' der Firma Lin 2000 zu 2 Terminen im Abstand von 14 Tagen ausgesät: am 30. September (nicht mehr optimal) und 14. Oktober (sehr spät). Die Unterschiede in Wachstum und Entwicklung sind gering und die nahe beieinanderliegenden Erträge sind ausgesprochen gut: 32,9 dt/ha (mit 10,2% Wasser und einem geringen Besatz von 4,6%) beim früheren Saattermin und 31,2 dt/ha (mit 11% Wasser und einem doppelt so hohen Besatz von 9,9%) beim späteren Termin. Dieses Besatzniveau ist auch Ausdruck für die Verunkrautung der Parzellen. Das TKG ist mit 5,9 g bei beiden Terminen gleich. Die Ölgehalte unterscheiden sich nur geringfügig mit 42,9% beim ersten und 43,4% beim zweiten Saattermin.

Am badischen Standort Auggen wirken sich die 10 Tage Unterschied der Saattermine nicht auf den Blühtermin (13.05.97) aus. Auch die Erträge unterscheiden sich mit 21,8 dt/ha für den ersten und 21,7 dt/ha für den zweiten Saattermin nicht. Das Besatzniveau ist mit unter 2% sehr niedrig. Auch die Qualitätsmerkmale liegen nahe beieinander: Das TKG ist mit 5,2 bzw. 5,1 gr praktisch gleich, liegt aber niedriger als in Westhouse, die Feuchtigkeit beträgt 10,3 bzw. 11,8%, der Ölgehalt liegt bei typischen 44,3 bzw. 44,4%. Die Erträge liegen um 10 dt/ha unter denen von Westhouse, was wahrscheinlich auf den Bodentyp und dessen Wasserspeichervermögen zurückzuführen ist.

4.5 Wachstumsregler

Im Jahr 1997 kam es bei dem Wachstumsreglerversuch in Auggen nicht zu Lager und folglich auch nicht zu Mehrerträgen.

	Kontrolle	Moddus	Cycocel	Sartax
Wirkstoff				
Pflanzenhöhe zu Blühbeginn (cm)	55,5	53,3	52,0	54,5
Blühbeginn	13.05.	13.05.	13.05.	13.05.
TM (t/ha) Gesamtpflanze	7,9	7,3	8,1	8,2
Erntefeuchte (%)	9,4	9,6	10,4	9,6
Ertrag (dt/ha)	22,1	21,5	22,0	21,6

Die zu späte Anwendung eines Wachstumsreglers wirkt sich nicht auf die Wuchshöhe der Pflanzen und das Lager aus und kann deshalb auch keinen positiven Ertragseffekt haben. Eine Anwendung am 07.05.97, kurz vor dem Blühbeginn (13.05.97) ist zu spät. Eine Stickstoffdüngung von 50 kg N/ha ist an diesem Standort als niedrig einzustufen und führt bei diesem Versuch nicht zur Differenzierung zwischen den Varianten. Die Leinbestände sind in der Höhe und der Biomasse begrenzt. Die Anwendung der 3 Produkte Moddus, Cycocel und Sartax hat weder Pflanzenschäden hervorgerufen, noch hat sie sich auf die Wuchshöhe, den Ertrag oder den Ablauf der Entwicklungsstadien ausgewirkt.

4.6 Agronomischer Ansatz

In vier Regionen Frankreichs wurden agronomische Erhebungen durchgeführt. Deren Ergebnisse wurden mit den Ergebnissen des Versuches in Auggen verglichen.

4.7 Zusammenfassung der Ergebnisse zum Wachstumsverlauf

4.7.1 Wachstum und Stickstoffaufnahme

Das Sproßtrockengewicht vor und nach Winter scheint mit späterer Aussaat abzunehmen. Leider liegen weder aus der Rheinebene noch aus der Schweiz Meßergebnisse vor, die eine Überprüfung des vom CETIOM genannten Schwellenwerts für eine gute Winterhärte (0,2 - 0,3 t/ha Sproßtrockenmasse vor Winterbeginn) gestatten würden.

4.7.2 Kapselproduktion

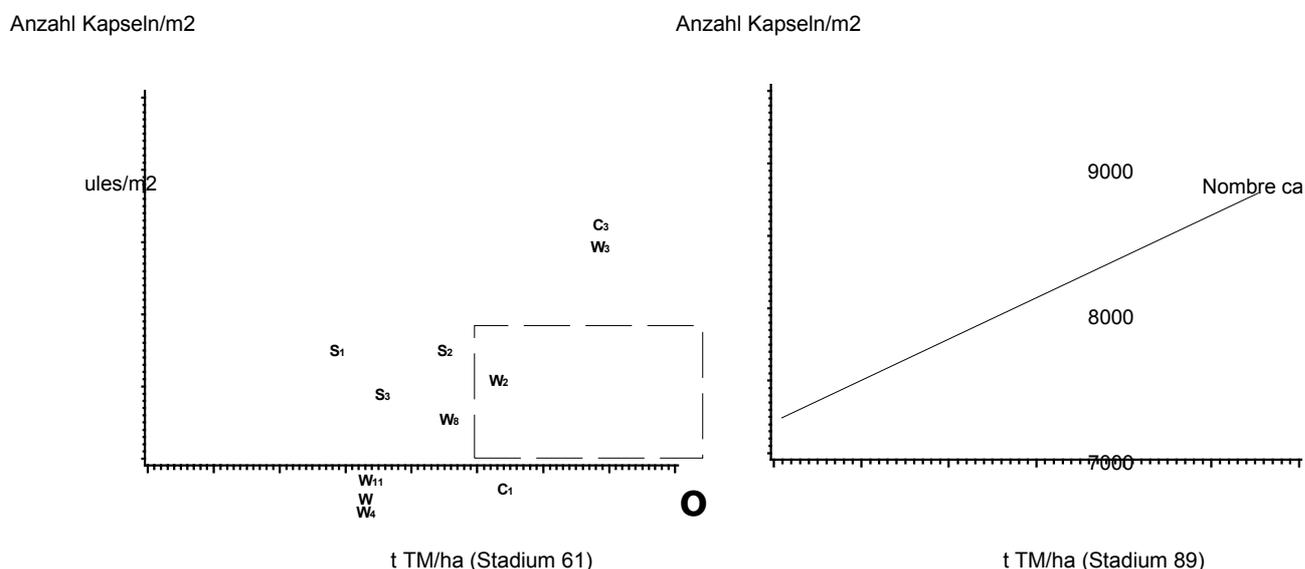
Die Anzahl Kapseln/m² läßt sich recht gut mit dem Sproßtrockengewicht zu Beginn der Blüte erklären (s. Abb.1).

Die Beziehung zwischen der Anzahl Kapseln/m² und dem Sproßtrockengewicht zum Zeitpunkt der Reife ist ebenfalls recht eng (s. Abb.1). Die Mehrzahl der Werte liegen oberhalb der Geraden, welche mit dem Winterrollein-Modell berechnet wurde. Dies zeigt einen noch

größeren Effekt der Trockenmasse. Diese Abstände erklären die Variabilität der Anzahl an Kapseln.

Das Sprosstrockengewicht liegt in Auggen zu Blühbeginn (13.05.) bei 6,8 t TM/ha und am 11.06.97 bei 7,8 t/ha. Die Zunahme ist gering und die Anzahl an Kapseln wird begrenzt.

Abbildung 1: Beziehung zwischen der Anzahl Kapseln/m² und dem Sproßtrockengewicht zu Beginn der Blüte (Stadium 61) und bei der Reife (Stadium 89)



Anmerkung aufgrund der CETIOM- Erhebung: Allgemein gilt, daß die Anzahl Kapseln/m² umso größer ist, je früher gesät wird. Dies beruht auf dem positiven Effekt von frühen Saatterminen auf die Biomasse. Die Kapselproduktion läßt sich mit dem Wachstum und der Pflanzenzahl erklären.

Späte Saat + harter Winter → Pflanzenverluste + geringes Wachstum nach der Blüte → niedrige Sproßtrockenmasse → geringe Anzahl Kapseln.

4.7.3 Ertrag und Ertragskomponenten

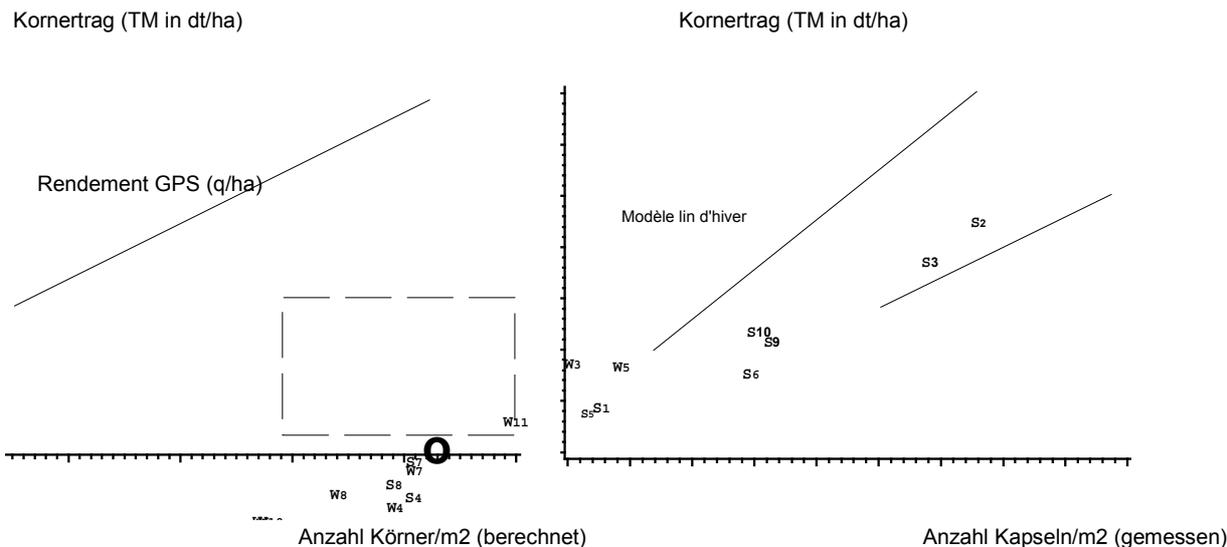
Die Beziehung zwischen dem auf Beprobungsflächen ermittelten Korntrockengewicht und der berechneten Kornzahl ist sehr eng (s. Abb. 2). Das war zu erwarten, nachdem die beiden Variablen rechnerisch voneinander abhängig sind. Trotzdem folgt daraus, daß der Haupterklärungsfaktor für Ertragsunterschiede innerhalb einer Region bzw. zwischen verschiedenen Regionen, die Kornzahl ist. Die erzielten Ergebnisse liegen nahe am Modell auf der Basis des Versuchsnetzes.

Der Ertrag und die Anzahl Kapseln/m² sind nicht sehr eng miteinander korreliert. Es zeigt sich jedoch, daß die besten Erträge mit den höchsten Kapselzahlen erzielt werden und umgekehrt. Die Werte liegen unterhalb der Referenzkurve für den Sommer-Öllein. Im Gegenzug liegen sie meist oberhalb der für den Winter-Öllein berechneten Geraden.

Die Zahl von 6.885 Kapseln/m² und die berechnete Anzahl von 5,6 Körnern/Kapsel in Verbindung mit einem durchschnittlichen TKG von 5,6g in Auggen sind zu niedrig.

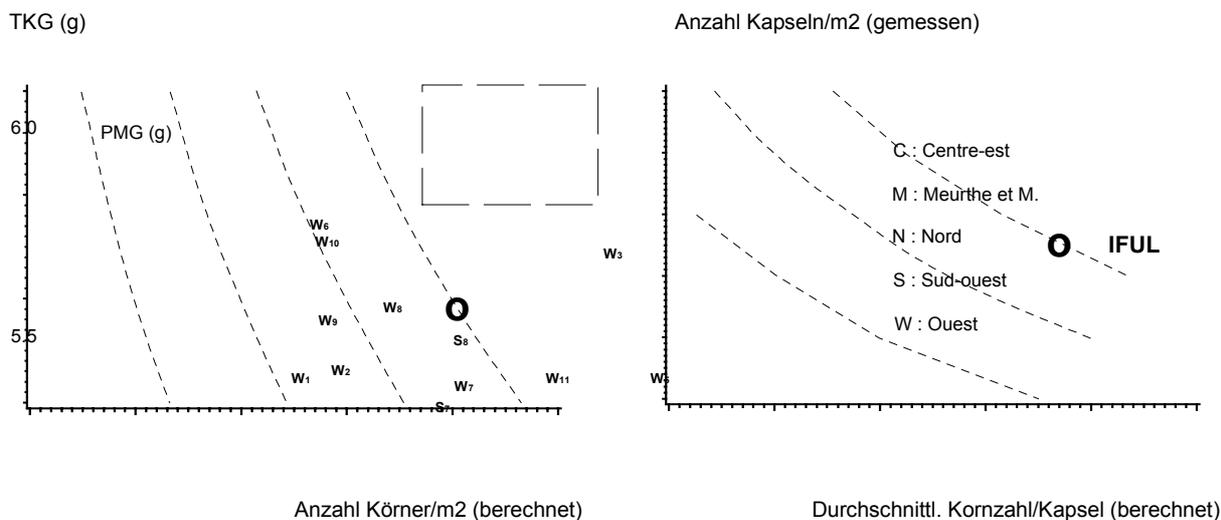
Die Zahl der Körner läßt sich gut mit dem Wachstum zu Beginn der Blüte erklären (Abb. 2). Dennoch fallen einzelne Parzellen mit einem besseren Ertrag, als er aufgrund der Anzahl Kapseln/m² zu erwarten gewesen wäre, auf. Es sind dies die Parzellen auf tiefgründigem Lehm. Es ist also möglich, daß hier die Wasserversorgung der Bestände gegen Ende der Vegetationszeit besser war, als auf den anderen Standorten, mit der Folge einer besseren Kornfüllung. Dies war in Auggen nicht der Fall.

Abbildung 2: Beziehung zwischen Ertrag und Anzahl Kapseln/m² (Probeschnitte)



Die Abbildung 3 gibt Antworten auf die im Vorangegangenen formulierten Hypothesen. Die niedrigen Kornzahlen/m² werden nur zum Teil durch höhere Tausendkorngewichte kompensiert. Deshalb werden keine vergleichbaren Erträge erzielt. Im übrigen resultieren diese niedrigen Kornzahlen/m² vor allem aus einem Defizit an Kapseln/m².

Abbildung 3: Beziehung zwischen Tausendkorngewicht und Kornzahl/m² (berechnet) sowie zwischen der Anzahl Kapseln/m² (gemessen) und der durchschnittlichen Anzahl Körner/Kapsel (berechnet)



5. SCHLUSSFOLGERUNGEN (ERGEBNISSE)

Die Erträge stehen in enger Beziehung zu den Unterschieden bei Biomasse und Stickstoffaufnahme zu Beginn der Blüte und bei der Reife. Sie beruhen hauptsächlich auf der Anzahl Körner/m², welche wiederum von der Anzahl Kapseln/m² und Körner/Kapsel bestimmt wird. In Augen kann die Stickstoffverfügbarkeit ein begrenzender Faktor gewesen sein.

Die besten Erträge wurden mit einer Sproßtrockenmasse von 5-6 t/ha zu Beginn der Blüte erzielt. Darin enthalten waren rund 8000 Kapseln/m². Nach den bisher verfügbaren Modellen sind alle diese Werte ertragsbegrenzend. Nichtsdestotrotz haben die günstigen Verhältnisse gegen Ende des Vegetationszyklus eine Biomasseproduktion von 10 - 12 t TM/ha und eine Stickstoffaufnahme von 180 kg N/ha zum Zeitpunkt der Reife ermöglicht, so daß die Kapseln sehr gut gefüllt waren (8 Körner/Kapsel gegenüber 5-6 im Durchschnitt; TKG um 5 g).

6. SORTENVERSUCHE SOMMER-ÖLLEIN

6.1 Die Sortenversuche zu Sommer-Öllein 1996/97

Versuchsansteller	Ergebnis 1996/97	Code	Bemerkungen
Coop. Agric. Cer. 68	gut, beerntet	L97VCE54059	8 Var. x 2 Wh.
Landw. Kammer 67	gut, beerntet	L97VCE67048	8 Var. x 4 Wh.
FAL	nicht angelegt		Saatgut zu spät
IfUL Auggen 1	gut, beerntet	L97VCE54056	8x4 Parzellen

6.2 Angaben zu den Versuchen

Versuch	F-68 Retzwiller	F-67 Westhouse	D-79 Auggen
Versuchsanlage	2 Streifen	4 Blöcke	randomisiert
Betreuung	CAC, Jenn	SUAD 67, Chopot	IfUL, Hansmann
Standort	Rheinebene	Rheinebene	Rheinebene
Bodenart	tL	tL	stL
Vorfrucht	Mais	Mais	Sommergerste (BG)
Saattermine	16.04.97	08.04.97	03.04.97
Saatstärke	900 K/m ²	550 K/m ²	1000 K/m ²
Reihenabstand	14,5 cm	17 cm	12 cm
Unkrautbekämpfung	400 g/ha Valinate	2x200 g/ha Valinate	35 g/ha Gropper
Düngung		70 kg N/ha, 15.04.97	80 N, 64 P ₂ O ₅ , 120 K ₂ O, 48 MgO
Verschiedenes	3 kg/ha Reglone	3 l/ha Reglone	
Erntetermin	22.09.97		20.08.97

Der **Versuch in F-68 Retzwiller** war homogen mit einem gleichmäßigen Bestand. Die Unkrautbekämpfung war erfolgreich. Die Ernte erfolgte spät, nach einer Behandlung mit Reglone. Die Erträge sind mit 24 bis 27 dt/ha als gering für das Jahr einzustufen. Lager in erheblichem Ausmaß trat auf bei der Sorte Baikal, in geringerem Ausmaß bei den Sorten Jupiter und Zoltan.

Der **Versuch in F-67 Westhouse** war inhomogen infolge von Spurschäden. Die Unkrautbekämpfung war nicht sehr erfolgreich. Die Erntebedingungen waren günstig. Die Erträge waren mit 28 - 33 dt/ha gut. Die Sorten Mikael und Agristar wiesen mit 61 - 63 cm niedrige Wuchshöhen auf, während Linda und Mc Gregor mit 76 - 78 cm am längsten waren. Mittleres Lager bei Baikal und McGregor. Linda und Mikael bei der Ernte noch sehr gut im Stand.

Sorte	Vertrieb F	Wuchshöhe (cm)	Kapseln/m ²	Ölgehalt (%)
Agristar	uk	63	4560	39,1
Baikal	Laboulet	72	7689	39,2
Barbara	Lecureur	72	5770	38,2
Jupiter	Lin 2000	64	6330	38,3
Linda	Lecureur	76	5570	39,6
Mc Gregor	Momont	78	7720	37,9
Mikael	Lin 2000	61	5540	38,6
Zoltan	Lecureur	70	5690	39,0

Die Anzahl Kapseln/m² schwankt von 4.500 bis 7.689, was gewisse gute Erträge erklärt. Die Kapseln müssen jedoch auch eine nicht begrenzende Anzahl Körner enthalten, entsprechend dem CETIOM-Modell (siehe Zwischenbericht 1995/96). Das Ertragsniveau von Agristar ist schwach bei einer geringen Anzahl von 4980 Kapseln/m². Baikal schöpft mit seinem niedrigen TKG das hohe Potential seiner 7689 Kapseln/m² nicht aus und neigt darüberhinaus zu Lager.

Der **Versuch in D-79 Auggen** war durch eine hohe Bestandesdichte von 983 - 1441 Pflanzen/m² gekennzeichnet, mit einer geringen Verlustrate an Pflanzen. Bei durchschnittlich 53 bis 61 cm Wuchshöhe am 03.07.97 trat kein Lager auf. Das Ertragsniveau von 22,1 -24,1 dt/ha ist für das Jahr enttäuschend.

Tabelle: Zusammenstellung der Erträge (dt/ha; bei 9% Feuchte und 2% Besatz)

Sorte	NK-Test	F-67 Westhouse	D-79 Auggen	F-68 Retzwiller	Bemerkungen
Barbara	A	35,5	22,1	27,0	hohes TKG
Mc Gregor	AB	29,7	23,2	29,9	
Jupiter	AB	32,4	24,1	26,1	
Zoltan	AB	33,0	22,7	26,4	hohes TKG
Agristar	AB	32,2	23,1	25,6	
Linda	AB	29,9	23,7	26,5	
Mikael	AB	29,6	22,1	26,5	hohes TKG
Baikal (LS6)	B	28,0	23,1	24,6	niedriges TKG
	CV 5,05			NS	

Die Blühtermine liegen ziemlich nahe beieinander und wirken sich nicht auf die Erträge aus. Die besten Ergebnisse wurden von den Sorten mit hohem TKG erzielt (Barbara und Zoltan mit 35,5 und 33,0 dt/ha auf tiefgründigem Boden im Unterelsass). Für Mikael mit ebenfalls hohem TKG läßt sich der Ertragsrückstand mit der geringen Kornzahl/m² erklären. Das Schlußlicht bildet Baikal: hier kommen eine niedrige Kornzahl/m², ein niedriges TKG sowie eine gewisse Lagerneigung zusammen.

Zusammenstellung der Blühtermine

Sorte	F-67 Westhouse	D-79 Auggen	F-68 Retzwiller
Agristar	20. - 25. 06.	26.05.97	11.06.97
Baikal		04.06.97	14.06.97
Barbara		04.06.97	13.06.97
Jupiter		31.05.97	12.06.97
Linda		31.05.97	12.06.97
Mc Gregor		04.06.97	16.06.97
Mikael		26.05.97	12.06.97
Zoltan		02.06.97	12.06.97

7. SCHLUSSFOLGERUNGEN AUS DEM VERSUCHSJAHR 1996/97

Winter-Öllein

- Wie schon 1995/96 hat der spät gesäte Winter-Öllein seine Frostempfindlichkeit gezeigt. Seit dem vorangegangenen Versuchsjahr werden die Aussattermine gestaffelt. Der Vorschlag für das Anbaujahr 1997/98 geht ebenfalls dahin, die Auswinterungsverluste durch frühe Saattermine und erhöhte Aussaatstärke zu kompensieren, um dann im Bedarfsfall mit Wachstumsreglern gegenzusteuern.
- Auf Böden mit guter Wasserspeicherfähigkeit zeigt der Winter-Öllein gute Ergebnisse. Der Anbau könnte wohl noch etwas intensiviert werden (Stickstoffdüngung, Wachstumsregler, Krankheitsbekämpfung).
- Auf Flächen mit Flächenprämien nach der Kulturpflanzenregelung wirtschaftlich interessant.

Sommer-Öllein

- Das Ertragspotential kann interessant sein: dieses Jahr bei günstigen Bodenverhältnissen gleich hoch oder höher wie bei Winter-Öllein. Der Ertrag ist stark abhängig von den Witterungsverhältnissen während der Blüte.
- Auf Flächen mit Flächenprämien nach der Kulturpflanzenregelung wirtschaftlich interessant.

Anhang 3: Bericht über das Versuchsjahr 1997/98

Beteiligte: F: SUAD 67, Coop.Agric.Céréales 68, Compt.Agric.Hochf. 67
D: IfUL Müllheim
CH: FAL Zürich-Reckenholz

Ziele:

Entwicklung eines Anbauverfahrens für Winter-Öllein und Vergleich mit neuen Sommer-Ölleinsorten.

Methodik:

5 Versuchsstandorte (2 D, 3 F) (sowie zwei weitere, die nicht beerntet wurden)

- Sortenversuch mit einer Winter-Öllein und mehreren Sommer-Ölleinsorten (4 Versuche)
- Prüfung verschiedener Anbauverfahren (2 Saatstärken, Einsatz von Wachstumsreglern, Höhe der Stickstoffdüngung)

1. WINTER-ÖLLEIN

Abkürzungen: D1 = Saatstärke niedrig, D2 = Saatstärke hoch, R = mit Wachstumsregler
Nx = N-Düngung mittel, Nx + 50, No = ungedüngte Kontrollparzelle

VERSUCH DER CAH IN REITWILLER (F-67)

Versuchsbedingungen

Bodentyp: tiefgründig, tonig-lössiger Lehm; Hohes Ertragspotential: 100 dt/ha Weizen

Vorfrucht: Weizen

Saattermin 16.09.97 Sorte: Oliver Saatstärke 600/900 K/m² Reihenabstand 17 cm

N-Düngung: 80 kg N/ im Stadium 15-20 cm am 23. 04.1998 P2O5 = 0 K2O = 0

Unkrautbekämpfung: Fusilade X2 (1,0 l) + Agral (0,2%) am 25.03.98, Basagran 2,5l am 22.04.98. Die Unkrautbekämpfung war sehr effektiv!

Als Wachstumsregler kam Parlay (0,25l/ha; nicht zugelassen) zum Einsatz.

Ernte am 20.07.1998, trotz Lagers ohne Probleme.

Bemerkungen: Die Pflanzenzahl war ertragsbegrenzend. Mit D1 = 330 und D2 = 280 Pfl./m² liessen sich jedoch keine Effekte der Bestandesdichte aufzeigen.

Trotz einer günstigen Bestandesdichte kam es zu Auswinterungsverlusten von etwa 20%, die insbesondere auf die Verluste bei gering entwickelten Pflanzen infolge wiederholter Fröste zurückzuführen waren (Temperatur und mechanische Effekte waren besonders ausgeprägt in der dichten Variante mit weniger entwickelten Pflanzen). Starkes Lager im ganzen Versuch bei Parzellen ohne Wachstumsregler.

Ergebnisse

Versuch Y98057	Ertrag brutto	Ertrag bei 11% Feuchte	ganze saubere und trockene Körner	Besatz %	Wasser %	Ölgehalt %	Eiweiß %	TKG gr
Variante		(dt/ha)						
D1 NX	22	20.59	85.10	5.89	9.57	42.41	25.73	5.39
D1 NX R	25	23.53	85.57	5.45	9.50	42.49	25.11	5.28
D1 NX+50	20.6	19.10	84.28	6.54	9.82	41.99	25.50	4.80
D1 NX+50R	25	22.74	82.69	7.61	10.50	42.16	26.27	5.47
		21.5			9.8		25.7	5.2
D2 NX	20.7	19.24	84.50	6.21	9.91	42.43	25.96	5.07
D2 NX R	22.7	21.24	85.05	6.09	9.43	42.50	25.84	4.92
D2 NX+50	21	19.36	83.79	6.59	10.29	41.66	26.45	5.13
D2 NX+50R	24.6	23.28	86.04	5.05	9.38	42.48	25.24	5.31
		20.8			9.8		25.9	5.1

Protein nach Methode Dumas (% von ganzen, sauberen und trockenen Körnern);

Öl nach RMN-Methode

Schlussfolgerungen:

Durchschnittsertrag von 21 dt/ha (19 – 23 dt/ha) bei einer stark ertragsbegrenzenden Bestandesdichte.

Auf diesem Standort mit hohem Ertragspotential lässt sich zwischen den Stufen der Stickstoffdüngung kein Unterschied feststellen. Die zusätzliche Düngung von 50 kg N/ha wird nicht verwertet. Der Wachstumsregler verhindert Lager und wirkt sich auch positiv auf den Ertrag aus.

VERSUCH DES IFUL IN AUGGEN

Versuchsbedingungen

Bodentyp: suL

Vorfrucht: Sommergerste; Ertragspotential begrenzt wegen geringer nutzbarer Feldkapazität

Aussaattermin: 11.09.97 Sorte: Oliver Reihenabstand: 12 cm

Bestandesdichte: 900/1300 Pflanzen/m²

Stickstoffdüngung: X = 60 kg N/ha bei 5 – 10 cm Pflanzhöhe am 25.02.1998
+ 50 kg N/ha bei 15 – 20 cm Pflanzhöhe am 31.03.1998

Phosphatdüngung: 64 kg/ha P₂O₅ Kali/Magnesium: 120 kg K₂O/ha + 48 kg MgO

Unkrautbekämpfung: keine, da Schlag sauber

Wachstumsregler: Parlay 0,25 l/ha (keine Zulassung)

Ernte: 21.07.1998

Bemerkungen: Die Bestandesdichte ist schwer einzustellen. Die Biomasse zu Winterbeginn war viel zu hoch: 830 – 1000 kg/ha TM oberirdisch. Dies führte zu großen Pflanzenverlusten. Die Wachstumsbedingungen zwischen Vegetationsbeginn und Blüte (12. bis 14. Mai) waren ertragsbegrenzend (2500 – 2700 kg/ha TM oberirdisch in der Blüte – zu wenig für einen guten Ertrag)

Ergebnisse:

Versuch Y98055	Ertrag brutto	Ertrag bei 11% Feuchte	ganze saubere und trockene Körner	Besatz %	Wasser %	Ölgehalt %	Eiweiß %	TKG gr
Variante		(dt/ha)						
D1 NX	17.95	16.88	85.51	8.80	6.24	45.40	18.41	4.92
D1 NX R	16.95	15.73	84.37	10.26	5.98	43.42	19.33	4.71
D1 NX+50	16.72	15.85	86.15	7.27	7.09	41.65	22.26	4.66
D1 NX+50 R	18.27	17.89	89.04	5.70	5.57	43.60	19.33	4.64
		16.6			6.2		19.8	4.7
D2 NX	11.9	11.41	87.16	7.22	6.06	44.98	18.66	4.76
D2 NX R	14.6	13.88	86.45	8.08	5.96	44.31	18.83	4.83
D2 NX+50	15.08	14.58	87.87	6.00	6.52	41.11	22.32	4.60
D2 NX+50 R	17.47	15.67	81.55	12.48	6.83	42.36	20.46	4.50
		13.9			6.3		20.1	4.7

Protein nach Methode Dumas (% von ganzen, sauberen und trockenen Körnern);

Öl nach RMN-Methode

Schlussfolgerungen:

Die niedrigen TKG sind ertragsbegrenzend. Auch dieses Mal erweist sich dieser Standort mit Erträgen zwischen 11 und 19 dt/ha wieder als ertragsbegrenzend (s. Bodentyp und Potential). In Anbetracht der variablen Kosten ist das jedoch gar nicht so schlecht. Der Ertrag reagiert kaum auf Stickstoff. Die Eiweißgehalte steigen jedoch bei zusätzlicher N-Düngung ohne Wachstumsregler an. Die Ölgehalte verhalten sich umgekehrt. Der Wachstumsregler zeigt Wirkung in den Varianten mit erhöhter Stickstoffdüngung.

Die Biomasse ist bei diesem Versuch vor Wintereintritt zu hoch, um dem Winter zu trotzen (Problem der Aussaatstärke). Wir befinden uns hier im Bereich von ertragsbegrenzenden Saatstärken (1300 K/m²) mit zu hohen Aussaatkosten.

VERSUCH DER CAC IN MANSPACH

Versuchsbedingungen

Bodentyp: lehmig – tonig, mit regelmäßiger Wirtschaftsdüngerausbringung
 Vorfrucht: Stilllegung Ertragspotential: 90 – 100 dt/ha Weizen; 100 dt/ha Mais
 Saattermin: 26.09.1997 Sorte: Oliver Bestandesdichte: 400/600 Pfl./m²
 Stickstoffdüngung: 50 kg N/ha im 5- 10 – Blatt-Stadium am 07.03.1998
 + 50 kg N/ha am 01.04.1998
 Unkrautbekämpfung: Targa D+ 1,25 l/ha + Agral 0,2% am 25.03.1998
 Basagran 2,5 l/ha am 22.04.1998 (spät)

Getreidedurchwuchs kam erst spät unter Kontrolle. Schlag war am Ende sauber.

Wachstumsregler Parlay 0,25 l/ha am 03.04.1999 (nicht zugelassen)
 F1-Stadium ohne Regler (08.05.1998) und am 12.05.1998 mit Regler
 Ernte: 11.08.1998

Bemerkung: Dieser Versuch weist eine ungedüngte Nullparzelle auf, bekommt jedoch regelmäßig Mistgaben.

Entsprechend der Aussaatstärke guter Feldaufgang. Pflanzenverluste über Winter: D1 = 268 Pfl./m² und D2 = 394 Pfl./m², d.h. in beiden Fällen etwa 1/3.

Der optische Effekt des Wachstumsreglers auf die Wuchshöhe ist im Frühjahr spektakulär, aber es kam nirgends zu Lager.

Ergebnisse:

Versuch Y98056	Ertrag brutto	Ertrag bei 11% Feuchte	ganze saubere und trockene Körner	Besatz %	Wasser %	Ölgehalt %	Eiweiß %	TKG gr
Variante		(dt/ha)						
D1 NX	23.8	22.36	85.41	4.63	10.44	45.94	19.89	6.05
D1 NX R	24.45	22.92	85.22	4.38	10.88	45.92	20.04	5.99
D1 NX+50	25.1	23.68	85.76	4.63	10.07	45.63	20.32	6.06
D1 NX+50 R	25.8	24.60	86.67	3.80	9.90	46.20	19.75	5.84
		23.4			10.3		20.0	6.0
D2 NX	24.6	23.32	86.20	4.83	9.43	45.63	20.57	6.06
D2 NX R	26.75	25.12	85.37	4.64	10.48	45.46	20.31	5.94
D2 NX+50	24.3	22.22	83.11	6.51	11.11	45.79	19.86	6.01
D2 NX+50 R	27.3	25.15	83.74	6.39	10.54	46.12	19.95	5.98
		24.0			10.4		20.2	6.0
D1 N0	21.9	19.32	80.21	8.67	12.17	45.56	20.27	6.19
D1 N0 R	22.15	20.87	85.66	4.13	10.65	45.76	19.99	5.97
		20.10			11.41		20.13	6.08
D2 N0	24.5	22.80	84.61	5.09	10.84	45.83	20.08	5.98
D2 N0 R	25.8	24.05	84.74	5.53	10.30	45.97	19.91	6.00
		23.43			10.57		19.99	5.99

Protein nach Methode Dumas (% von ganzen, sauberen und trockenen Körnern);
 Öl nach RMN-Methode

Schlussfolgerungen:

Recht gutes Ertragsniveau von fast 23 dt/ha. Die höhere Bestandesdichte stellt in diesem Fall das Optimum dar. Die Bestandesdichte (394 Pfl./m²) kann als normal gelten.

Der Effekt der Stickstoffdüngung im Vergleich zur Kontrolle ist gering.

Die höhere Bestandesdichte erlaubt in diesem Fall eine bessere Stickstoffverwertung (wohl bessere Bodendurchwurzelung).

Mit Wachstumsregler gibt es eine positive Ertragswirkung, da kein Lager.

Die Ölgehalte sind erhöht bei stabilen Eiweißgehalten. Das TKG scheint durch den Wachstumsregler begrenzt zu werden. Man kann jedoch auch eine Kompensation durch höhere Kornzahlen vermuten.

VERSUCH DER LANDWIRTSCHAFTSKAMMER DES UNTERELSASS IN GRIESHEIM

Bodentyp: lehmig-tonig

Bemerkung: Späte Aussaat am 16.09.1997. Große Probleme beim Aufgang und mit Pflanzenverlusten über Winter. In den am besten überwinterten Teilen mit guter Bestandesdichte 25 dt/ha Ertrag. Im Frühjahr erfolgte eine Ungrasbehandlung. Die verschiedenen Behandlungsvarianten (Stickstoff, Wachstumsregler) wurden nicht realisiert.

VERSUCH DES IFUL IN LÖFFINGEN

Fragestellung: Saattermin unter schwierigen Verhältnissen (Klima, Höhenlage 830m)

Bodentyp: lehmig-tonig

Vorfrucht: Wintergerste (Ernte am 16. Juli 1997)

Saattermin I: 29.08.1997 Aufgang: 10.09.1997

Saattermin II: 05.09.1997 Aufgang: 24.10.1997

Sorte: Oliver Saatstärken: 400/600 K/m²

N-Düngung: 30 kg/ha Termin: 24.11.1997

P2O5: 30 kg/ha K2O: 110 kg/ha MgO: 12 kg/ha

Herbizid: 35 g/ha Concert am 05.05.1998 (stark verunkrauteter Schlag)

F1-Stadium: 12.05.1998

Ernte: Anfang August

Ertrag: 17,5 dt/ha bei 12,5% Feuchte

Bemerkung: Eine Verzögerung der Aussaat um eine Woche führt in dieser Höhenlage klimabedingt zu einem 6 Wochen späteren Aufgang.

Schlussfolgerungen:

Eine vorgezogene Aussaat (nach Wintergerste anstatt Weizen) erlaubt die Sicherstellung eines Ertrages unter diesen ungünstigen Standortbedingungen.

Die Versuche zu Saatstärken und Wachstumsreglern erlauben praktisch keine Schlussfolgerungen wegen der Verschiedenheit der Saatstärken (400 ... 1300 K/m²). Diese Ergebnisse sind jedoch an die der Vorjahre im Oberrheingebiet sowie an die des CETIOM in anderen Teilen Frankreichs anzufügen. Bestandesdichteziele im Bereich von 400 Pfl./m² werden bestätigt, da es bei höheren Bestandesdichten zu größeren Auswinterungsverlusten infolge zu üppiger Vorwinterentwicklung kommt.

Was die Stickstoffdüngung angeht, so gestattet eine ordnungsgemäße Düngung zufriedenstellende Erträge. Der Einsatz von Wachstumsreglern erscheint in zwei unterschiedlichen Situationen interessant zu sein, was Ergebnisse des CETIOM bestätigt.

2. SOMMER-ÖLLEIN

Versuch der Landwirtschaftskammer des Unterelsass in Griesheim

Versuchsbedingungen:

Bodentyp: tiefgründiger sandig-toniger Lehm

Vorfrucht: 2 Jahre Mais

Saattermin: 06.04.1998 Saatstärke: 700 K/m² Sorte:

N-Düngung: 60 kg/ha am 17.04.98 P2O5: 0 K2O: 0

Unkrautbekämpfung: 0,5 l/ha Eloge am 16.04.98; 2,5 l/ha Basagran am 15.05.98

Wachstumsregler: 0

Abspritzmittel: 3 l/ha Reglone am 30.07.98

Ernte: 11.08.1998

Bemerkungen: Schlag mit Problemen bei der Unkrautbekämpfung.

Versuch des IfUL in Auggen

Versuchsbedingungen:

Bodentyp: sandig-toniger Lehm

Vorfrucht: Sommergerste

Saattermin: 31.03.98

Reihenabstand: 12 cm

Sorte: Versuch

N-Düngung: 80 kg/ha am 23.03.98

P2O5: 64 kg/ha

K2O: 120 kg/ha

Unkrautbekämpfung: 30 g/ha Hoestar (Amidosulfuron) am 25.05.98

Wachstumsregler: 0,25 l/ha Parley am 23.04.98

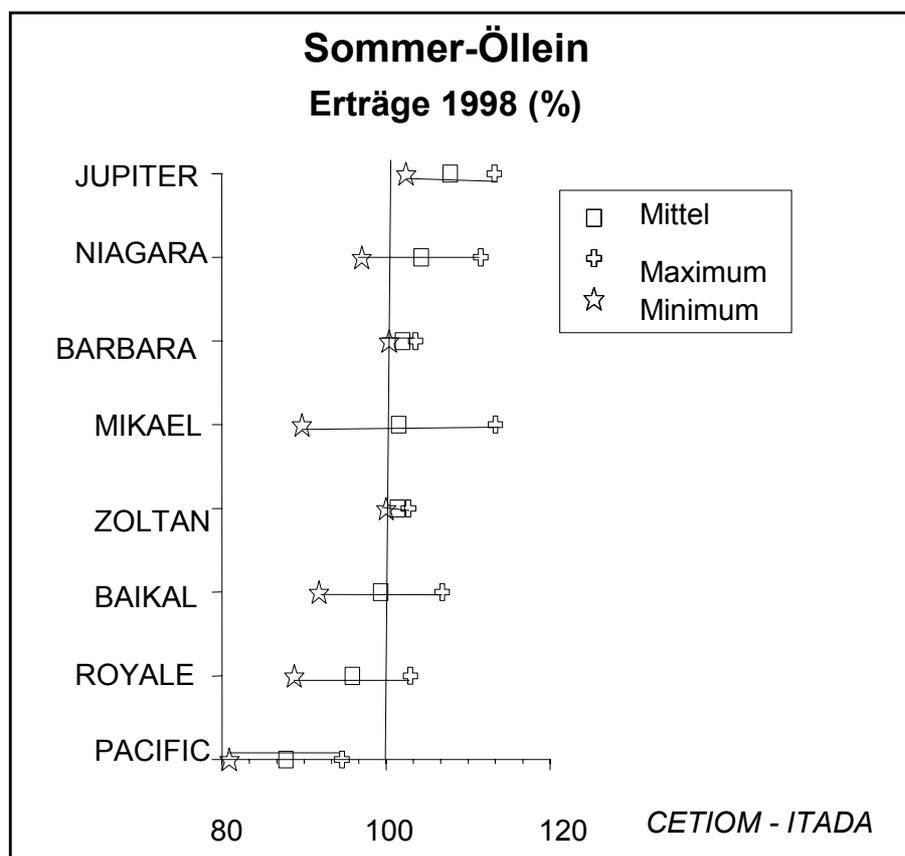
Ernte: 17.08.98

Versuch der CAC in Manspach (F-68)

nicht beerntet

Ergebnisse der zwei beernteten Standorte

Versuch	F-68 Griesheim L98VCE67042	rel. (%)	D-79 Auggen L98VCE99049	rel. (%)	Mittel (%)	Maxi (%)	Mini (%)
Sorte	Ertrag in dt/ha bei 11% Feuchte						
BAIKAL	29.41	106.84	15.47	91.83	99.34	106.84	91.83
BARBARA	28.52	103.61	16.91	100.38	101.99	103.61	100.38
JUPITER	28.20	102.45	19.07	113.20	107.82	113.20	102.45
MIKAEL	24.70	89.73	19.09	113.32	101.53	113.32	89.73
NIAGARA	26.71	97.03	18.79	111.54	104.29	111.54	97.03
PACIFIC	26.05	94.64	13.63	80.91	87.77	94.64	80.91
ROYALE	28.34	102.96	14.96	88.80	95.88	102.96	88.80
ZOLTAN	28.28	102.74	16.85	100.02	101.38	102.74	100.02
Mittel	27.53		16.85				



Kommentare:

Termin der Blüte: *Niagara* ist die früheste Sorte mit zwei Tagen Vorsprung vor *Mikael* und über eine Woche gegenüber *Pacific*, der spätesten Sorte in den Versuchen.

Reifezeitpunkt: *Niagara* ist wiederum die früheste Sorte. *Zoltan*, *Mikael* und *Jupiter* bewegen sich im Mittelfeld. Die vier spätesten Sorten bei der Blüte (*Barbara*, *Royale*, *Pacific* und *Baikal*) sind auch die spätesten bei der Ernte. Zu beachten ist, daß keine Sorte im Mittel über 7,5% Feuchte liegt.

Tausendkorngewicht: Im Jahr 1998 liegen die Tausendkorngewichte im Mittel unter denen des Jahres 1997. Ein großer Unterschied besteht zwischen *Baikal* (kleine Körner) und den anderen Sorten, wobei ein großer Abstand zwischen den Extremwerten besteht (2,4g 1997 und 1,7g 1998). *Zoltan*, die 1997 das höchste TKG aufwies, lag 1998 nur leicht über dem Durchschnitt.

Tausendkorngewichte (g) bei 0% Feuchte

Versuch	L98VCE67042	L98VCE99049
	GRIESHEIM	AUGGEN
Sorten		
BAIKAL	5.81	5.2
BARBARA	7.94	7.12
JUPITER	7.71	7.19
MIKAEL	7.59	7.16
NIAGARA	7.79	6.75
PACIFIC	6.55	6.61
ROYALE	7.14	6.66
ZOLTAN	7.66	6.9

Ölgehalte: Sie liegen mit weniger als 10% Unterschied recht nahe am Mittelwert. Dieser lag 1998 1% höher als 1997 (40,1 gegenüber 39,1%). *Niagara* liegt mit 41,1% Ölgehalt an der Spitze und *Barbara* sowie *Royale* mit im Mittel 38,25% am Schluß.

Ölgehalte bei Normwerten (%)

Versuch	L98VCE67042	L98VCE99049
Sorten	GRIESHEIM	AUGGEN
BAIKAL	39.41	39.26
BARBARA	38.30	38.19
JUPITER	38.75	39.22
MIKAEL	39.54	39.27
NIAGARA	40.96	41.24
PACIFIC	38.89	39.05
ROYALE	38.26	38.27
ZOLTAN	39.29	39.77

Erträge bei Normwerten: *Jupiter* liegt 1998 an der Spitze und war auch schon 1997 gut platziert. Bemerkenswert ist die im Vergleich zu anderen Sorten mit großen Abweichungen zwischen Maximal- und Minimalertrag hohe Ertragstreuung. Auch *Barbara* ist gut, wenn man die beiden Versuchsjahre zusammenfasst. Sechs von zehn Sorten liegen in einem Bereich von 10% um den Mittelwert. Lediglich *Pacific* liegt deutlich unter den anderen Sorten. Es sieht so aus, als ob 1998 die Frühreife keinerlei Einfluß auf den Endertrag gehabt hat. Auf Betriebsebene muß die Sortenwahl hingegen immer die Witterungsrisiken berücksichtigen. Bei größeren Anbauflächen wird deshalb empfohlen, mehrere Sorten mit unterschiedlicher Charakteristik anzubauen. *Baikal*, die 1997 weit hinter den anderen Sorten lag, war 1998 gut. Eine Erklärung mag darin liegen, daß 1997 ein sehr günstiges Jahr für Sorten mit hohem TKG war, und von daher ungünstig für *Mikael*, während 1998 diesbezüglich neutral war.

