

# Chemische und nicht-chemische Bekämpfungsmöglichkeiten der samenbürtigen Anthracnose (*Colletotrichum* ssp.) bei Lupinen (*Lupinus* ssp.)

P. RÖMER

## 1. Einleitung

Die Anthracnose ist die weltweit bedeutendste Krankheit der Lupinen. Erreger ist ein Pilz der Gattung *Colletotrichum*, der nach neuesten Erkenntnissen keiner der bekannten Arten zuzuordnen ist, sondern als neue, lupinenspezifische Art angesprochen werden muss (FEILER 1999). Der Pilz wird in erster Linie mit dem Saatgut übertragen (FEILER und NIRENBERG 1998) und kann bei entsprechender Witterung (vor allem Nässe ist entscheidend) bis zum Totalausfall des Bestandes führen, sofern keine Saatgutbehandlung durchgeführt worden ist.

Neben diesem, für die breite Landwirtschaft bedeutendem Problem ergibt sich aber zusätzlich die Schwierigkeit der Saatguterzeugung. Wegen der Samenbürtigkeit sind auch Partien mit geringem Befall, der sich oft ertraglich gar nicht auswirkt, für eine Wiederaussaat nicht geeignet, es sei denn, der Schaderregerbefall ließe sich mit einer geeigneten Saatgutbehandlung auf unbedenkliche Befallsgrade reduzieren.

Das erste Auftreten der Anthracnose in Deutschland wurde 1995 an Weißen Lu-

pinen, vorwiegend im süddeutschen Raum beobachtet. Ein Jahr später waren bereits große Flächen Gelber Lupinen in den Hauptanbauländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Niedersachsen befallen (RÖMER 1998). Inzwischen ist es praktisch unmöglich, in den Hauptanbaugebieten gänzlich unbefallenes Saatgut zu erzeugen. Der zunehmende Prozentsatz nicht anerkannter Saatgutvermehrungsflächen ist ein Beleg hierfür. Aus *Tabelle 1* wird folgendes ersichtlich:

☒ Die abnehmende Anerkennungsrate und die abnehmende absolute Fläche bei den Gelben Lupinen (*Lupinus luteus*).

- Die abnehmende absolute Fläche bei Weißen Lupinen (*Lupinus albus*) bei einer Verbesserung der Anerkennungsrate ab dem Jahr 1999.

- Die deutliche Zunahme der Vermehrungsfläche von Blauen (Schmalblättrigen) Lupinen (*Lupinus angustifolius*) seit Zulassung der ersten bitterstoffarmen Sorten im Jahr 1997 und die insgesamt höhere Anerkennungsrate bei dieser Lupinenart.

In zahlreichen Versuchen wurde seit 1995 an Bekämpfungsmöglichkeiten gearbeitet. Dazu wurde zunächst im Rahmen einer integrierten Anthracnosebekämpfung der Einsatz von chemischen Fungiziden und Beizmitteln auf ihre Wirksamkeit auf Anthracnose und ihre Verträglichkeit gegenüber den Lupinen hin überprüft. In verschiedenen Versuchen konnten geeignete Beizmittel und Fungizide identifiziert werden (DITTMANN 1998, LINDNER et al. 1999, RÖMER 1996, 1998, RÖMER & DA ROCHA 1998, RÖMER et al. 1999) und gleichzeitig gezeigt werden, dass die Beizung des Saatgutes wesentlichen Anteil am Bekämpfungserfolg hat.

Fungizidbehandlungen im Bestand können den Befall weiter reduzieren, sind aber nicht immer ertragswirksam. Somit kommt Fungizidspritzungen - nicht zuletzt auch aus Kostengründen - eine Bedeutung vorwiegend in Saatgutvermehrungsbeständen zu.

Da Lupinen, vor allem wenn es um die Produktion von Rohstoffen für den Bereich der menschlichen Ernährung geht, zunehmend im ökologischen Landbau von Interesse sind, ergibt sich ein dringender Forschungsbedarf, um nicht-chemische Bekämpfungsmöglichkeiten zu identifizieren. Dabei steht die Saatgutbehandlung im Vordergrund.

Der vorliegende Bericht fasst die wichtigsten Ergebnisse unserer Bekämpfungsversuche der Jahre 1999 und 2000 zusammen.

## 2. Generelles zur Anlage der Versuche

Das Anlageschema der Versuche ist *Abbildung 1* zu entnehmen. Es wurden die drei Wiederholungen einer Variante nebeneinander gelegt und jeweils als Dreiergruppe mit Haferstreifen ummantelt.

**Tabelle 1: Saatgutvermehrungsflächen von Süßlupinen in Deutschland von 1997 bis 2000. Zur Feldbesichtigung gemeldete und mit Erfolg feldbesichtigte Flächen in ha und %, bezogen auf die gesamte Süßlupinenvermehrungsfläche**

Lupinenart	Jahr						
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Süßlupinen gesamt, ha	3198	3082	2009	2227	2330	2619	1924
Süßlupinen gesamt, anerkannt, ha	2940	2964	1886	1433	1605	2099	1898
Gelbe Lupine, ha	2716	2524	1860	2058	1391	661	330
Gelbe Lupine, %	85	82	93	92	60	25	17,2
Gelbe Lupine, anerkannt, ha	2467	2432	1783	1308	757	316	318
Gelbe Lupine, anerkannt, %	84	82	95	91	47	15	16,8
Weißer Lupine, ha	482	558	149	77	81	18	30
Weißer Lupine, %	15	18	7	3	3	0,7	1,6
Weißer Lupine, anerkannt, ha	473	532	103	64	18	18	29
Weißer Lupine, anerkannt, %	16	18	5	4	1	0,9	1,5
Blaue Lupine, ha	0	0	0	92	858	1941	1564
Blaue Lupine, %	0	0	0	4	37	74	81,3
Blaue Lupine, anerkannt, ha	0	0	0	61	830	1765	1551
Blaue Lupine, anerkannt, %	0	0	0	4	52	84	82

**Autor:** Dr. Peter RÖMER, Südwestsaat GbR, Im Rheinfeld 1-13, D-76437 RASTATT



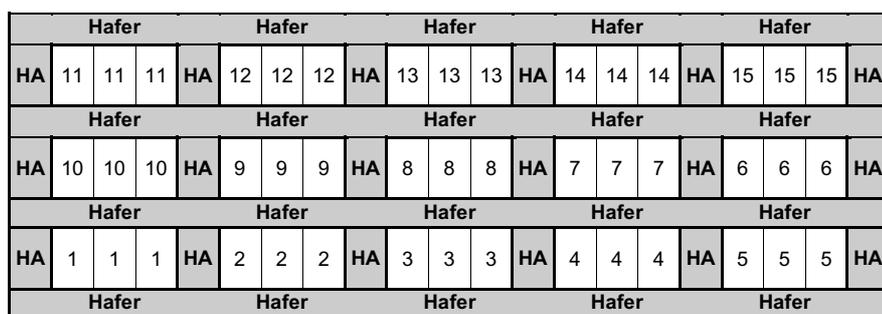


Abbildung 1: Anlageschema der Feldversuche zur Anthracnosebekämpfung in Rastatt

Auf diese Weise sollte vermieden werden, dass ein Übergreifen des Pilzes von weniger effizienten auf effizientere Varianten erfolgt. Eine vollständige Randomisation aller Varianten wurde aus dem gleichen Grund als zu riskant angesehen.

### 3. UFOP-Versuch zur Bekämpfung der Anthracnose bei Lupinen durch Saatgutbeizung (Rastatt, 1999)

Der Versuch sollte die Frage klären, bis zu welchem Infektionsgrad des Saatgutes mit Anthracnose eine Beizung möglich ist, mit der

☉ das Infektionspotential im Saatgut gesenkt werden kann, im Idealfall auf Null %

- die aus dem Saatgut gewachsenen Bestände möglichst gesund bleiben, im Idealfall bis zur Ernte
- keine Schädigungen der Keimlinge bewirkt werden (kein phytotoxischer Effekt)
- ein Kornertrag erreicht wird, der einem aus gesundem Saatgut gewachsenen Bestand gleich kommt.

Die Versuche wurden mit Weißer Lupine (*Lupinus albus*), Sorte AMIGA, mit jeweils 3, 14 und 28% Infektion durchgeführt. Ursprünglich waren Infektionsraten von 3, 8 und 13 % geplant. Aufgrund des nicht genau bekannten Infektionsgrades einer der beiden für die Saatgutmischung verwendeten Partien lagen die tatsächlichen Raten höher.

Die Ergebnisse der Versuche sind in den Tabellen 2 und 3 dargestellt und können wie folgt zusammengefasst werden:

Tabelle 2: UFOP-Versuch zur Anthracnosebekämpfung durch Beizung, 1999. Anzahl befallener Pflanzen je Parzelle

Variante	3% Infektion		14% Infektion		28% Infektion	
	Anth. Pfl. 25. Mai	Anth. Pfl. 16. Jun	Anth. Pfl. 25. Mai	Anth. Pfl. 16. Jun	Anth. Pfl. 25. Mai	Anth. Pfl. 16. Jun
Kontrolle	10,7	85,3	21,0	275,0	73,3	485,0
Jockey 450 ml	0	3,0	0	16,0	0,7	50,0
Jockey 600 ml	0	8,7	0	14,7	0	0
Rovral UFB 200 ml	0	0	0	9,7	0	6
Rovral UFB 300 ml	0	0	1,3	8,3	0	3,3
Solitär 200 ml	0	0	0	0	0	8,3
Solitär 300 ml	0	0	0	3,3	0	2,7
Mandat 200 ml	0	0,3	0,3	4,0	0,3	2,7
Mandat 400 ml	0	0	0	0,7	0	0
Rubin 250 ml	0	0	0	0	0	0
Rubin 400 ml	0	3,7	0	22,7	0	0
Tutan Flüssig 400 ml	0,7	1,7	0	4,7	1,0	16,7
Aagrano UW 200 ml	0	4,3	0	8,7	0	0
Warmwasser 20min/50°C	0	7,0	0	10,0	3,3	26,3

☉ In allen drei Infektionsvarianten gibt es Beizmittel, nach deren Anwendung zu beiden Erhebungsterminen (Blütenknospenstadium und Vollblüte) keine Anthracnose in den Parzellen gefunden werden konnte.

• Auch kurz vor der Ernte (diese erfolgte am 19. August 1999) gibt es Varianten mit sehr geringem Befall in den Parzellen, selbst in der höchsten Infektionsstufe.

• Durch die Behandlung von Anthracnose-verseuchtem Saatgut ist es möglich, den Befall stark zu reduzieren und die Erträge drastisch zu erhöhen (im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle).

• Die am besten wirksamen Beizmittel waren:

- bis zur Zeit der Blüte: Solitär (200 ml), Mandat (400 ml), Rubin (250 ml)
- zur Zeit der Ernte: Mandat (400 ml).

• Die höchsten Erträge brachten folgende Beizmittel: Rovral UFB (200 ml), Mandat (200 ml), Mandat (400 ml), Solitär (200 ml), Rubin (250 ml) und Tutan Flüssig.

˘ Die effizientesten Beizmittel bringen nicht zwangsläufig die höchsten Erträge. Die Wahl eines Beizmittels sollte daher vom Verwendungszweck der erzeugten Lupinenkörner abhängen: In Konsumbeständen verträgliche Mittel, die höchste Erträge garantieren, in Saatgutvermehrungsbeständen hoch effiziente Mittel, die zwar Ertragsseinbußen zur Folge haben können, den Befall des Saatgutes aber im Idealfall gänzlich eliminieren.

˘ Nur im Versuch mit 3 %iger Infektion konnten noch Erträge erzielt werden, die denen von gesundem Saatgut entsprachen (dieser wurde an befallsfreien Blöcken in der Versuchsmitte mit 43,3 dt/ha ermittelt). Saatgut, welches zu 14 % und mehr mit Anthracnose verseucht ist, sollte nicht mehr, auch nicht gebeizt, ausgesät werden.

˘ Die Warmwasserbehandlung ist eine erfolgversprechende Maßnahme zur Anthracnosebekämpfung im ökologischen Landbau. Die technische Durchführbarkeit ist allerdings noch zu überprüfen.

### 4. Fungizidversuch (Rastatt, 1999)

Es wurde mit 3 % Anthracnose infiziertes Saatgut der Weißlupinensorte Ami-

**Tabelle 3: UFOP-Versuch zur Anthracnosebekämpfung durch Beizung, 1999. Anthracnosebefall bei Reife und Kornerträge**

Saatgut: Weiße Lupine AMIGA mit 3, 14 und 28 % Befall  
 Präparate und Aufwandmenge in ml je 100 kg Saatgut  
 Standort Rastatt, Aussaat: 6. April 1999, Ernte 19. August 1999

Variante	3 % Infektion		14 % Infektion		28 % Infektion	
	% bef. Pfl. 10. Aug.	Ertrag dt/ha	% bef. Pfl. 10. Aug.	Ertrag dt/ha	% bef. Pfl. 10. Aug.	Ertrag dt/ha
Kontrolle	100,0	9,4	100,0	2,8	100,0	0,2
Jockey 450 ml	98,3	22,4	100,0	11,0	100,0	6,1
Jockey 600 ml	91,0	24,6	100,0	13,8	85,0	28,8
Rovral UFB 200 ml	80,0	<b>40,8</b>	100,0	21,2	100,0	18,1
Rovral UFB 300 ml	40,0	35,8	76,7	27,3	96,7	23,0
Solitär 200 ml	31,7	34,9	50,0	<b>33,1</b>	78,3	22,5
Solitär 300 ml	76,7	37,9	91,7	29,3	60,0	<b>32,6</b>
Mandat 200 ml	<b>15,0</b>	39,5	38,3	27,7	46,7	23,7
Mandat 400 ml	<b>11,7</b>	31,5	<b>18,3</b>	26,2	<b>9,0</b>	26,7
Rubin 250 ml	55,0	34,9	56,7	<b>35,5</b>	43,3	<b>37,9</b>
Rubin 400 ml	91,7	18,2	100,0	12,5	88,3	22,7
Tutan Flüssig 400 ml	53,3	<b>40,9</b>	83,3	30,7	86,7	24,7
Aagrano UW 200 ml	81,7	31,5	100,0	20,5	58,3	31,7
Warmwasser 20min/50°C	86,7	28,4	66,7	29,4	93,3	18,1
Mittel ohne Kontrolle	62,5	32,4	75,5	24,5	72,7	24,4
LSD 5%		7,3		5,4		5,4
r (% Befall : Ertrag)	-0,547		-0,621		-0,608	

ga mit zwei Saatgutbehandlungen (200 ml/100 kg Solitär und 300 ml/100 kg Rovral UFB) ausgesät und mit 4 verschiedenen Fungiziden bzw. Fungizidmischungen zur Blütenknospenbildung und zur Blüte behandelt: Amistar (1 l/ha), Harvesan (0,8 l/ha), Harvesan + Amistar

(1,0 + 0,8 l/ha) und Alto 100 SL + Bravo 500 (0,8 + 1,6 l/ha).

Bis zur Blüte konnte in keiner der Varianten ein Anthracnosebefall festgestellt werden.

Der niedrigste Anthracnosebefall bei Reife der Pflanzen wurde in beiden Beiz-

**Tabelle 4: Fungizidversuch 1999 (zwei Beizmittel)**

Variante	26. Mai (BBCH 59)		10. Juni (BBCH 65)			
	Anth. Pfl. 25. Mai je Parz.	% bef. Pflanzen 10. Aug.	Anthrac.- Bonitur 10. Aug.	Ertrag dt/ha	Ertrag % z. Kontr. (o. F.)	Ertrag % ges. Saatg. (43,3 dt/ha)
Solitär, ohne Fungizid	0	8,3	3,0	47,3	100	109,2
Solitär + Amistar	0	4,3	3,0	53,0	<b>112,0</b>	122,4
Solitär + Harvesan	0	10,0	3,7	40,3	85,3	93,1
Solitär + (Harvesan + Amistar)	0	<b>2,3</b>	3,0	35,7	75,4	82,4
Solitär + (Alto + Bravo)	0	<b>2,7</b>	3,0	46,7	98,7	107,9
Mittel Solitär-Varianten	0	5,5	3,1	44,6	92,9	103,0
Rovral, ohne Fungizid	0	18,3	4,3	40,5	100	93,5
Rovral + Amistar	0	16,7	3,7	51,0	<b>126,0</b>	117,8
Rovral + Harvesan	0	48,3	5,0	44,9	110,9	103,7
Rovral + (Harvesan + Amistar)	0	<b>3,0</b>	3,0	35,6	87,9	82,2
Rovral + (Alto + Bravo)	0	<b>2,0</b>	3,0	43,4	107,2	100,2
Mittel Rovral-Varianten	0	17,7	3,8	43,1	108,0	99,5
LSD 5%				6,3	14,4	

(\* Mittel ohne Kontrolle (Solitär = 43,9; Rovral = 43,7)  
 r (% Befall: Ertrag): 0,125

varianten mit den Mischungen Amistar („Ortiva“) + Harvesan und Alto 100 SL + Bravo 500 beobachtet. Die höchsten Erträge wurden übereinstimmend in der Kombination der Beizmittel mit einer zweimaligen Amistar- („Ortiva“-)Spritzung erzielt. In den beiden letztgenannten Fällen übertrafen die Erträge ebenfalls denjenigen des gesunden Saatgutes (siehe oben).

Die im Jahr 2000 durchgeführten Versuche widmeten sich im Schwerpunkt nicht-chemischen Bekämpfungsmaßnahmen.

## 5. Beiz-/Bestandesdichtenversuch (Rastatt, 2000)

Der Versuch stellt eine Kombination verschiedener Saatgutbehandlungsmethoden mit der Reduzierung der Bestandesdichte dar. Die Idee war, durch eine bessere Durchlüftung der Bestände eine geringere Verbreitung des Schaderregers im Bestand zu erreichen.

Die Varianten des Versuches sind in *Tabelle 5* zusammengefasst. Der Versuch wurde mit 5%-igem Anthracnosebefallendem Saatgut durchgeführt. Dieser Befallsgrad wurde durch Mischen einer stark befallenen (67,3%) mit einer nicht befallenen Partie der Sorte Amiga hergestellt. Die Untersuchung der für den Feldversuch verwendeten Saatgutmischungspartner wurde von Frau Dr. FEILER, BBA Berlin-Dahlem, durchgeführt. Eine anschließend von SWS vorgenommene Analyse der Mischung ergab einen Befall von 4,5%, was dem beabsichtigten Wert recht nahe kommt.

Das mit 60°C behandelte Saatgut lief praktisch nicht auf. Diese Variante wurde deshalb bei den weiteren Erhebungen nicht mehr berücksichtigt.

Generell waren die nicht-chemischen Varianten im Auflaufen deutlich früher als die chemisch gebeizten. Im Datum Blühbeginn und Blühende dagegen waren keine Unterschiede mehr erkennbar. Um die Wirkung der Behandlungen auf Anthracnosebefall und Ertrag besser interpretieren zu können, wurden die Mittelwerte über die verschiedenen Behandlungsvarianten gebildet (*Tabellen 6 und 7*).

Hinsichtlich des Anthracnosebefalls zur Blüte ist im Mittel der Bestandesdich-

**Tabelle 5: Behandlungs- und Anbauvarianten im Heißwasserbeiz/Bestandesdichtenversuch.**

Rastatt, Erntejahr 2000; Saatgut: Sorte Amiga (Weiße Lupine), 5 % Anthracnose

Nr.	Beizmittel	Wirkstoff(e)/Behandlung	Dosierung	kf. Kö./m <sup>2</sup>
1	Rovral UFB	Carbendazim 175g/l + Iprodion 350g/l	300 ml/dt	45
2				55
3				65
4	Solitär	Fludioxinil 25 g/l + Cyprodinil 25g/l + Tebuconazol 10g/l	200 ml/dt	45
5				55
6				65
7	Mandat	Iprodion 125g/l + Triticonazol 12,5 g/l	200 ml/dt	45
8				55
9				65
10	Warmwasser	20 min. bei 50°C		45
11				55
12				65
13	Warmwasser	30 min. bei 50°C		45
14				55
15				65
16	Warmwasser	15 min. bei 60°C		45
17				55
18				65

**Tabelle 6: Einfluss der Saatgutbehandlung auf Anthracnosebefall und Ertrag im Heißwasserbeiz/Bestandesdichtenversuch (Mittel aus 3 Bestandesdichten)**

Rastatt, Erntejahr 2000; Saatgut: Sorte Amiga (Weiße Lupine), 5 % Anthracnose

Saatgut-behandlung	Anthracn. Pfl./Parz. 24.06.	Anthracn. % Pflanzen 14.08.	Befallsstärke 1 - 9 14.08	Ertrag dt/ha	Ertrag %
Rovral UFB	0,1	13,0	3,0	29,8	100
Solitär	0	17,5	3,2	31,0	104
Mandat	0	18,0	3,7	33,0	111
20min/50°C	0,6	21,6	3,7	32,9	110
30min/50°C	0	1,4	2,6	33,6	113
GD5%		27	1,8	5,4	15
r (Ertrag/Anthracn. % Pfl.)		-0,2142			

**Tabelle 7: Einfluss der Bestandesdichte auf Anthracnosebefall und Ertrag im Heißwasserbeiz-/Bestandesdichtenversuch (Mittel aus 5 Saatgutbehandlungen)**

Rastatt, Erntejahr 2000; Saatgut: Sorte Amiga (Weiße Lupine), 5 % Anthracnose

Bestandesdichte geplant (Pflanzen/m <sup>2</sup> )	Bestandesdichte erzielt (Pflanzen/m <sup>2</sup> )	Anthracn. Pfl./Parz. 24.06.	Anthracn. % Pfl. 14.08.	Bef.-Stärke 1 - 9 14.08.	Ertrag dt/ha	Ertrag %
45	39,1	0,1	3,1	2,9	30,7	78
55	45,6	0,1	7,3	2,7	26,2	67
65	62,0	0,2	32,5	4,1	39,3	100
GD5%			27	1,8	5,4	15
r (Ertrag/Pfl./m <sup>2</sup> )	0,8116					

ten nur bei Rovral UFB und der Heißwasservariante „20min/50°C“ ein leichter Befall zu beobachten. Bei Reife zeigten alle Varianten einen ähnlichen Befall, lediglich die Heißwasservariante „30min/50°C“ fiel durch einen sehr niedrigen Befall auf. Zwischen Kornertrag und dem Prozentsatz befallener Pflan-

zen je Parzelle ergibt sich eine schwach negative Korrelation (-0,2142).

Im Mittel der Saatgutbehandlungsvarianten ist eine Zunahme des Befalls von den lichten bis zu den normal dichten Beständen zu verzeichnen. Der starke Befall der 65-Pflanzen/m<sup>2</sup>-Variante ist

teilweise aber auch durch das Überspringen der Krankheit vom Heißluftbeizversuch (siehe unten) zu erklären, der über die gesamte Breite des Heißwasserbeiz-/Bestandesdichtenversuchs stand und größtenteils stark befallen war. Die Haferabtrennung wirkte hier vermutlich nur unvollständig.

Im Vergleich zur Standardbeize Rovral UFB, die als Referenzwert genommen wurde, weil dieses Präparat das einzige in Deutschland gegen Anthracnose bei Lupinen zugelassene Beizmittel ist, wirkten alle Beizmaßnahmen ertragssteigernd (im Mittel der Bestandesdichten). Das Beizmittel Mandat und die beiden Heißwasservarianten nehmen hierbei die Spitzenpositionen ein. Die Ertragswirkung lässt sich aber in keinem Fall statistisch absichern.

Betrachtet man sich nun die Mittelwerte bezogen auf die Bestandesdichten, so wird deutlich, dass der Ertrag in erster Linie von der Anzahl der Pflanzen je Parzelle beeinflusst wird ( $r = 0,8116$ ). Die Reduzierung der Bestandesdichte geht mit Ertragseinbußen von rund 10 dt/ha (relativ rund 25 %) einher.

## 6. Heißluftbeizversuch

Dieser Versuch wurde in Zusammenarbeit mit der Firma „demeter Felderzeugnisse GmbH“ durchgeführt. Da für die Versuche in einer bestehenden Großanlage insgesamt 600 kg Saatgut benötigt wurden, musste auf eine andere Weißlupinensorte (Weibit) ausgewichen werden, weil nur von dieser entsprechende Mengen infizierten Saatgutes verfügbar waren. Bei Weibit handelt es sich im Gegensatz zu Amiga um eine bitterstoffreiche Sorte.

Das Ausgangssaatgut für den Versuch hatte einen Befall von 6 % (Untersuchung durch Frau Dr. FEILER, BBA Berlin-Dahlem).

Die Heißluftbehandlung wurde über einen Zeitraum von 15 Sekunden bei einer relativen Luftfeuchte von 100% durchgeführt.

Nach der Behandlung des Saatgutes zeigte sich eine generelle Verbesserung der Keimfähigkeit, was vor allem mit der auffällig geringeren Verpilzung der Körner und Keimlinge in den Keimproben

**Tabelle 8: Bestandesdichte, Anthracnosebefall und Ertrag im Heißluftbeizversuch Rastatt, Erntejahr 2000; Saatgut: Sorte Weibit (Weiße Lupine), 6 % Anthracnose**

Saatgut-behandlung	Anthracn. Pfl./Parz. 24.06.	Anthracn. % Pfl. 14.08.	Befallsstärke 1 - 9 14.08.	Ertrag dt/ha	Ertrag %
Rovral UFB	0	1,3	3,0	51,7	100
150°C	32,3	100,0	8,3	22,5	44
180°C	13,7	100,0	9,0	24,1	47
200°C	0,3	100,0	7,7	35,9	70
220°C	1,0	65,0	6,3	37,9	73
250°C	2,7	86,7	7,7	30,2	59
GD 5% r (Ertrag: Anthracn.% Pfl.)		28,9 -0,8991	1,8	7,8	15

der Heißluftbehandlungen begründet sein dürfte.

Der Versuch wurde nur mit einer Saatstärke (65 keimfähige Körner/m<sup>2</sup>) angelegt.

Die heißluftbehandelten Varianten werden mit einer mit Rovral UFB gebeizten Kontrolle verglichen.

Die Bestandesdichten, der Anthracnosebefall und die Erträge sind in *Tabelle 8* zusammengefasst.

Im Vergleich zum Heißwasserbeiz-/Bestandesdichtenversuch ergeben sich große Unterschiede im Anthracnosebefall. Außer in der chemischen Variante wurden in allen Varianten befallene Pflanzen bereits zum Zeitpunkt der Blüte gefunden (bei etwa gleichem Ausgangsbefall wie im Heißwasser-/Bestandesdichtenversuch). Die niedrigsten Temperaturen (150°C und 180°C) hatten dabei die höchste Anzahl befallener Pflanzen, die 200°C-Variante die niedrigste. Zu den höheren Temperaturen hin erfolgte wieder ein - wenn auch nur geringfügiger - Anstieg im Befall.

Zum Zeitpunkt der Reife waren die Varianten der drei niedrigsten Behandlungstemperaturen zu 100% und mit starker Intensität befallen. Auch die beiden höheren Temperaturstufen konnten nur einen unzureichenden Schutz vor dem Befall mit Anthracnose bieten.

Ertraglich liegen die 200°C- und 220°C-Varianten absolut gesehen auf zufriedenstellendem Niveau. Relativ zur chemischen Beizung zeigen aber alle heiß-

luftbehandelten Varianten signifikant niedrigere Erträge.

Zwischen Kornertrag und Anthracnosebefall besteht eine starke negative Korrelation (-0,8991).

## 7. Schlussfolgerungen:

☞ Die Beiz- und Fungizidversuche haben gezeigt, dass eine gute Kontrolle der Anthracnose durch chemische Beizmittel möglich ist. Nach Beizung von schwach infiziertem Saatgut können Bestände mit gleichem Kornertrag wie aus nicht infiziertem Saatgut gewachsen, aber nicht mit 100%iger Befallsfreiheit entstehen.

- Durch den zusätzlichen Einsatz von Fungiziden - der nur in Saatgutvermehrungsbeständen wirtschaftlich lohnend ist - kann der Befall weiter reduziert werden.

- Zur Erzielung maximaler Erträge sind andere Mittel einzusetzen als zur Produktion möglichst befallsfreier Bestände.

- Bei niedrigem Befallsniveau des Saatgutes (bis 5%) kann eine Saatgutdesinfektion mit **Heißwasser** zu einer deutlichen Verringerung des Ausgangsbefalls und zur Absicherung des Kornertrages führen. Nach den Erkenntnissen des Versuchsjahres 2000 ist besonders die Einwirkung von 50°C heißem Wasser über einen Zeitraum von 30 Minuten günstig.

- Die **Reduzierung der Bestandesdichte** kann zwar die Verbreitung des

Pilzes im Bestand einschränken, ist aber mit erheblichen Ertragseinbußen verbunden. Es bleibt zu überlegen, ob eine Reduzierung der Bestandesdichte bei Saatgutvermehrungsflächen sinnvoll ist. Die Produktion von Konsumware sollte aber - auch mit dem Risiko einer Spätinfektion mit Anthracnose - bei weißen Lupinen mit der normalen Bestandesdichte von 65 Pflanzen/m<sup>2</sup> erfolgen. Spätinfektionen wirken in der Regel nicht mehr ertragsreduzierend.

Die **Heißluftbehandlung** ist in der in diesem Versuch angewendeten Form nicht geeignet, den Saatgutbefall zu mindern und den Ertrag zu sichern.

## 8. Literatur

- DITTMANN, B., 1998: Erste Ergebnisse zur Anthracnosebekämpfung bei Lupinen. S. 131 - 141. In: M. Wink (Ed.) Lupinen in Forschung und Praxis. Universität Heidelberg
- FEILER, U., 1999: Persönliche Mitteilung
- FEILER, U. und H. I. NIRENBERG, 1998: Eine neue klassische Methode zur Bestimmung des *Colletotrichum*-Befalls an Saatgut von *Lupinus* spp. S. 259 - 262. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 50 (10)
- LINDNER, K. et al., 1999: The effectiveness of chemical and physical seed treatments to control Anthracnose in *Lupinus luteus*. In: Santen E. van (Hrsg.): Lupin, an ancient crop for the New Millennium, Proc. 9<sup>th</sup> Int. Lupin Conf., Klink (Germany) (in press)
- RÖMER, P., 1996: Anthracnose (*Colletotrichum* sp.), the most dangerous threat to lupin production in Germany. S. 524 - 527. In: G.D. Hill (Hrsg.): Towards the 21<sup>st</sup> Century, Proc. 8<sup>th</sup> Int. Lupin Conf., Asilomar, California
- RÖMER, P., 1998: Anthracnose 1997: Bestandsaufnahme und Lösungsansätze. S. 99-115. In: M. Wink (Hrsg.) Lupinen in Forschung und Praxis. Universität Heidelberg
- RÖMER, P. and J. P. DA ROCHA, 1998: Chemical control of Anthracnose (*Colletotrichum* sp.) in white lupins (*Lupinus albus*). S. 483. In: AEP (Hrsg.) Proc. 3<sup>rd</sup> European Conf. on Grain Legumes. 14 - 19 November 1998, Valladolid, Spain
- RÖMER, P., K. MASUTT, J. DE JESUS, P. DA ROCHA and M. JOÃO COSTA ROCHA, 1999: Further trials to control Anthracnose (*Colletotrichum* sp.) in white lupins (*Lupinus albus*) with chemicals. In: Santen E. van (Hrsg.): Lupin, an ancient crop for the New Millennium, Proc. 9<sup>th</sup> Int. Lupin Conf., Klink (Germany) (in press)

