



**Arbeiten zur Erstellung einer Strategie
zur Regulierung bedeutsamer Pflanzenkrankheiten
im ökologischen Sonnenblumenanbau**

Herausgeberin:

Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau
in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)

Deichmanns Ave 29, 53168 Bonn

Tel.: +49 228 6845-280 (Zentrale)

Fax: +49 228 6845-787

E-Mail: geschaeftsstelle-oekolandbau@ble.de

Internet: www.bundesprogramm-oekolandbau.de

Finanziert vom Bundesministerium für
Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

Auftragnehmer:

Landessatzuchtanstalt der Universität Hohenheim

Dieses Dokument ist über <http://forschung.oekolandbau.de> verfügbar.



Aktenzeichen: 514-43.10/02OE163

Projekt:

02OE163

**Arbeiten zur Erstellung einer Strategie zur
Regulierung bedeutsamer Pflanzenkrankheiten im
ökologischen Sonnenblumenanbau**

Durchgeführt von:

Universität Hohenheim

Landessaatzuchtanstalt

Laufzeit:

15.03.2003 – 31.12.2003

Abschlußbericht

1. Ziele und Aufgabenstellung des Projektes, Darstellung des mit der Fragestellung verbundenen Entscheidungshilfe-/Beratungsbedarfs im BMVEL

Ziel des Projektes war die Evaluierung von Sonnenblumensorten auf Resistenz gegen Grauschimmel, Korb- und Stängelfäule und gegen den Falschen Mehltau bei Anbau unter ökologischen Bedingungen.

Die Fragestellung des Projektes lautete:

- Wie groß sind die Unterschiede zwischen Sonnenblumensorten in ihrer Anfälligkeit gegen Schadpilze unter den Bedingungen des Öko-Anbaus?
- Sind Sortenversuche unter Öko-Bedingungen geeignet, Sortenunterschiede beim Anbau von Sonnenblumen zu erfassen?

Die Klärung dieser Fragen ist von grundlegender Bedeutung, um ein Gesamtkonzept zur Regulierung der wichtigsten Pilzkrankheiten im Öko-Sonnenblumenanbau erstellen zu können.

Damit bearbeitete das Projekt das Problem des hinsichtlich der Ziele und den Anforderungen des Öko-Landbaus nicht optimierten Sortenspektrums sowie das Problem der Qualitäts- und Mengenschwankungen der Erträge im ökologischen Landbau.

1.1 Planung und Ablauf des Projekts

16 Sorten und Testhybriden sollten 2003 unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus an 2 Orten als 4 x 4 Gitter mit jeweils 3 Wiederholungen angebaut werden. Folgende Merkmale sollten erfaßt werden: Befall mit Falschem Mehltau, Befall mit *Sclerotinia sclerotiorum* am Stängel und am Korb, Befall mit *Botrytis* sowie die agronomischen Merkmale: Pflanzenlänge, Achänenenertrag, Trockensubstanz- und Fettgehalt der Achänen bei der Ernte.

Die Versuche wurden wie geplant ausgesät, bonitiert und geerntet. Aufgrund der extremen Trockenheit im Versuchsjahr traten jedoch keine Krankheiten auf, so daß nur die Merkmale Blühbeginn, Pflanzenlänge, Achänenenertrag, Trockensubstanzgehalt und Fettgehalt der Achänen erfaßt werden konnten.

1.2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Die Sonnenblume liefert ein hochwertiges Speiseöl, das zudem reich an Vitamin E ist. Das Ertragsniveau der Sonnenblume kann im Ökologischen Landbau sehr hoch sein, mitunter erreichen unter ökologischen Bedingungen erzeugte Sonnenblumen sogar einen höheren Ertrag als konventionell angebaute (Vogt-Kaute, mündl. Mitteilung). Dies ist auf die gute Nährstoffaneignung der Sonnenblume zurückzuführen. Weitere Gründe für die Eignung für den ökologischen Landbau sind: Rasches Wachstum und damit einhergehend gute Unkrautunterdrückung, hoher Fettgehalt im Samen und hoher Methioningehalt des Schrotes. Nachteilig ist jedoch ihre mangelnde Ertragssicherheit durch die Anfälligkeit gegen Schadpilze wie *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea* oder *Plasmopara halstedii* und ihre Spätreife.

2. Material und Methoden

Von den Zuchtfirmen KWS Saat AG (KWS), Saaten Union/SWS (SWS) und Syngenta wurde für die Versuche ungebeiztes Sonnenblumensaatgut zur Verfügung gestellt. Vom Landwirt Andreas Nußbaum, Esselbach (Bioland-Betrieb), wurde uns Saatgut seiner ‚Hofsorte‘ (Nußbaum) für die Versuche überlassen. Aus Linien der Landessaatzuchtanstalt (LSA) wurde Saatgut für 4 Testhybriden für die Versuche erzeugt. Die Sortennamen bzw. Bezeichnungen der Hybriden sowie die Herkunft des Saatguts ist in Tabelle 1 angegeben.

Die Versuche wurden wie geplant als 4 x 4 Gitter mit 3 Wiederholungen in Eckartsweier und in Honau mit einer Parzellensämaschine ausgesät. Die Parzellen waren 5 m lang bei einem Reihenabstand von ca. 0,43 m. In Eckartsweier bestand jede Parzelle aus 6 Reihen, in Honau waren die Parzellen 4-reihig.

Die Aussaat war in beiden Orten am 16. April. Beide Schläge wurden eingezäunt, um Hasenfraß zu verhindern. Die Parzellen wurden auf ca. 8 Pflanzen pro m² vereinzelt. Der Versuch in Eckartsweier wurde am 16. Mai maschinell gehackt. In Honau war dies nicht möglich, da der Boden zu feucht war und anschließend war der Bestand zu hoch, um noch Befahren werden zu können. Beide Versuche wurden mehrfach auf auftretende Krankheiten kontrolliert. Die Daten zum Blühbeginn und zur Pflanzenlänge wurden erhoben. Zum Schutz vor Vogelfraß wurden die Versuche eingenetzt. Geerntet wurde in Eckartsweier am 12. September und in Honau am 15. September. Die Ernte erfolgte maschinell mit einem Parzellenmähdrescher. Das

Erntegut wurde auf dem Mähdrescher gewogen. Nach dem Wiegen wurde ein Probe zur Bestimmung des Trockensubstanz- und Fettgehalts abgenommen. Der Fettgehalt wurde durch nuklear-magnetische Resonanz mit einem Oxford 4000 NMR Analyser an trockenen Proben bestimmt.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm Plabstat (Utz, 2001). Die Daten wurden für jede Umwelt und zusammenfassend über Umwelten varianzanalytisch verrechnet. In dem zugrundeliegenden biometrischen Modell wurden alle Effekte als zufällig betrachtet.

Tab. 1: Verwendete Sorten bzw. Hybriden

Nummer	Sorte	Herkunft
1	Tandem	KWS
2	Salut RM	KWS
3	Heliaroc	KWS
4	Heliasun	KWS
5	Majus	KWS
6	Sanluca RM	Syngenta
7	Jazzy	Syngenta
8	Sunny	SWS
9	Capella	SWS
10	KW2202	KWS
11	KW2203	KWS
12	Population Nußbaum	Nußbaum
13	AE302xRW01-016	LSA
14	AW93-001xRE94-032	LSA
15	AE306-05xRW01-018	LSA
16	AE302xRW01-017	LSA

3. Ergebnisse

3.1 Ausführliche Darstellung und Diskussion der wichtigsten Ergebnisse

Die Sonnenblume leidet unter einer Vielzahl von Krankheiten, wobei die Pilzkrankheiten eine dominierende Rolle spielen (Hugger, 1989). Der Falsche Mehltau, verursacht von *Plasmopara halstedii*, benötigt zur Infektion der Wurzeln eine hohe Bodenfeuchtigkeit (Gulya et al., 1997). Die verschiedenen Formen der Sklerotiniafäule benötigen kühle und vor allem feuchte Wachstumsbedingungen (Masirevic und Gulya, 1992). Der Grauschimmel, verursacht durch *Botrytis cinerea*,

benötigt abwechselnd trockene und feuchte Witterung für eine starke Ausbreitung (Hugger, 1989). Das Versuchsjahr 2003 war geprägt durch sehr hohe Temperaturen (Abb. 1) und sehr geringe Niederschläge (Abb. 2). Dies führte dazu, dass die in unseren Klimazonen vorhandenen Sonnenblumenkrankheiten nicht auftraten. Deshalb konnten keine Unterschiede zwischen den Sorten und Testhybriden ermittelt werden.

Die starke Trockenheit beeinflusste auch den Ertrag und die Trockensubstanzgehalte der Leistungsprüfungen, da Bodenunterschiede wesentlich deutlicher zum Tragen kamen als in anderen Jahren. In Honau war das Versuchsfeld feuchter, deshalb waren hier mit 84,5 % die hochsignifikant ($P < 0,01$) geringeren mittleren Trockensubstanzgehalte im Vergleich zu Eckartsweier (92,2 %) zu finden (Tab. 1 und Tab. 2). Der mittlere Ertrag lag in Honau mit 28,7 dt/ha auch hochsignifikant über dem mittleren Ertrag in Eckartsweier (21,1 dt/ha). Die mittleren Fettgehalte waren in Honau mit 51,9 % höher als in Eckartsweier (50,4%). Der mittlere Blühbeginn war in Eckartsweier ca. 3 Tage früher als in Honau; in Honau waren die Pflanzen im Mittel fast 40 cm länger als in Eckartsweier.

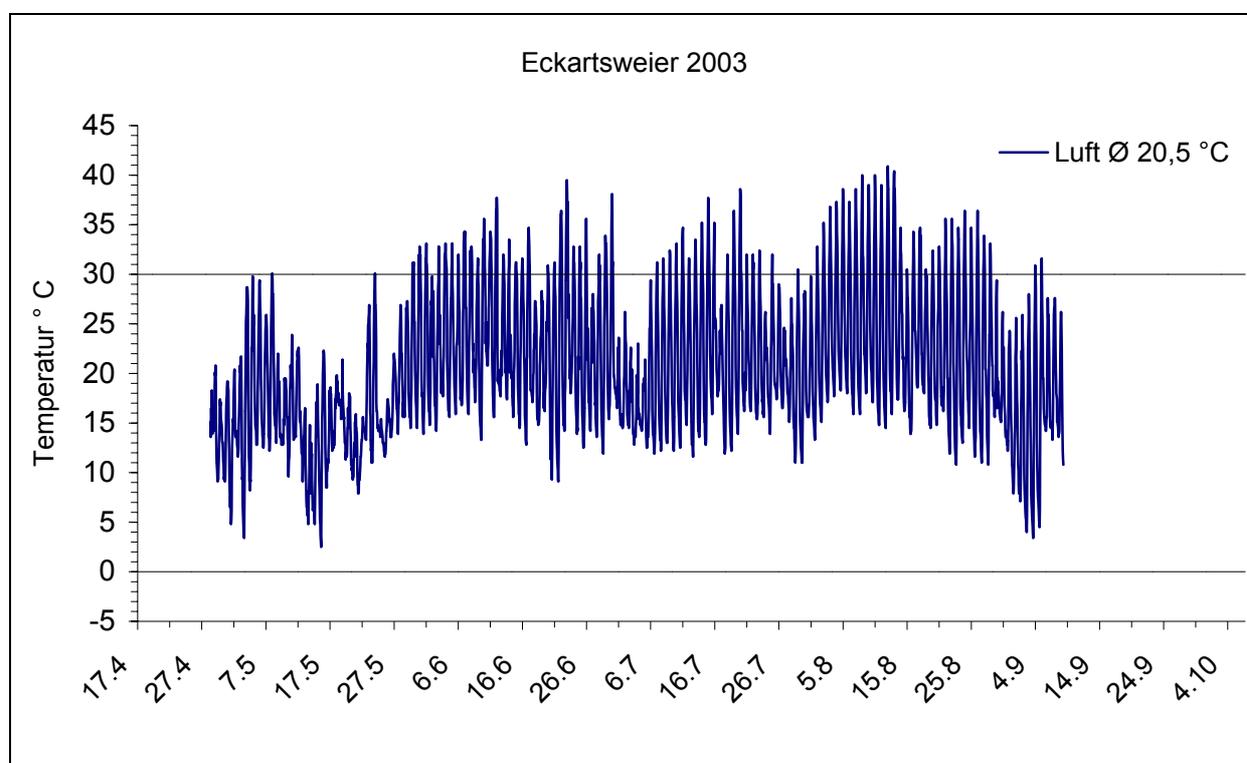


Abb. 1: Lufttemperaturen am Standort Eckartsweier während der Vegetationsperiode des Jahres 2003.

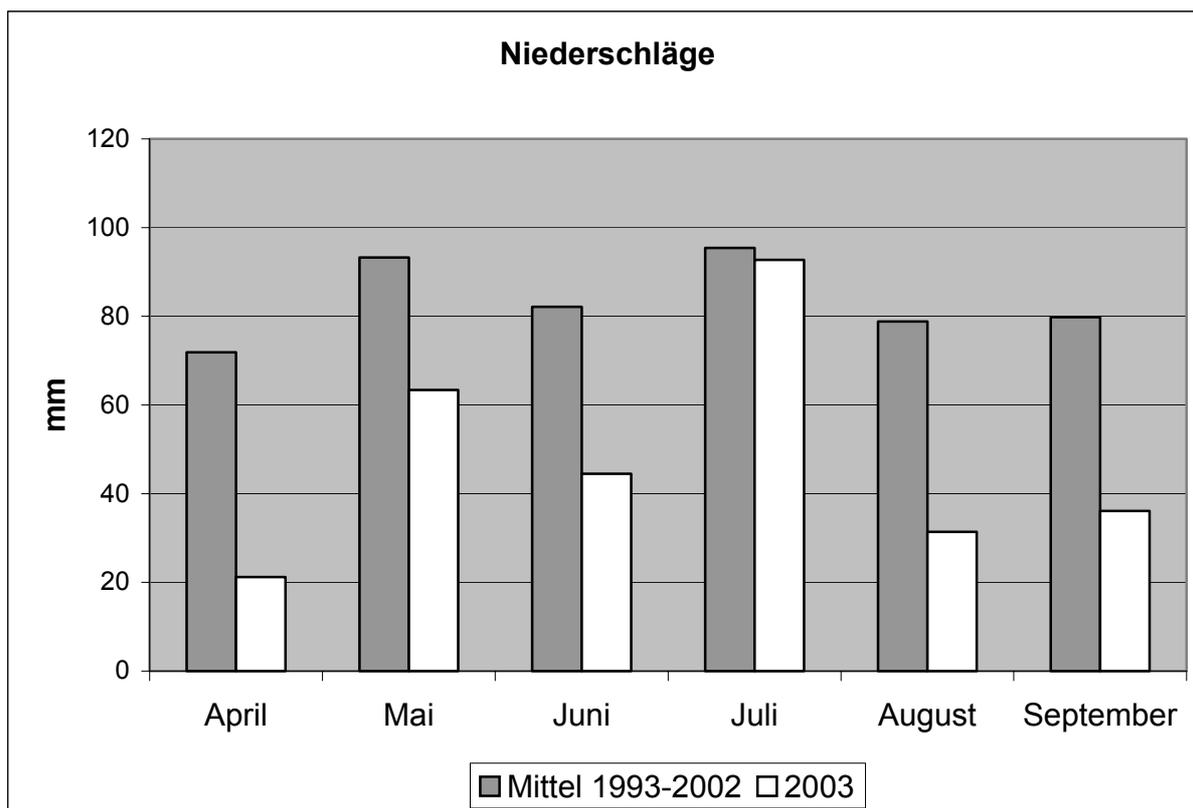


Abb. 2: Vergleich der Niederschlagsmengen zwischen 2003 und dem Mittel der letzten 10 Jahre am Standort Eckartsweier.

In Eckartsweier waren die Unterschiede zwischen den Prüfgliedern für alle erfaßten Merkmale signifikant ($P < 0,05$) bzw. hochsignifikant ($P < 0,01$). Hervorzuheben sind die Sorten Jazzy, Heliaroc, Heliasun und KW2203, die die höchsten Erträge zeigten (Tab. 2). Die Sorten KW2202 und Tandem wiesen die höchsten Fettgehalte auf. Den deutlich geringsten Ertrag wies mit 13 dt/ha die Hofsorte Nußbaum auf.

In Honau wiesen die geprüften Hybriden nur für die Merkmale Trockensubstanzgehalt und Blühbeginn signifikante Unterschiede auf. Für die anderen Merkmale war die Variation zwischen den Wiederholungen zu groß, so daß keine signifikanten Unterschiede zwischen den Prüfgliedern ermittelt werden konnten. Dies war hauptsächlich auf die Bodenunterschiede innerhalb des Schlages zurückzuführen, die durch die Trockenheit verstärkt wurden. Den mit 44 dt/ha höchsten Ertrag wies die Sorte Majus auf (Tab. 3). Allerdings wurden hier nur 2 Wiederholungen in die Verrechnung einbezogen, da durch einen technischen Defekt die 3. Wiederholung nicht ausgewertet werden konnte. Dies kann ein Grund für die deutliche Überlegenheit dieser Sorte auf diesem Standort sein. Wiederum gute Erträge zeigten die Sorten Jazzy und KW2203.

Tab. 2: Werte der Sorten und Testhybriden für die dargestellten Merkmale am Standort Eckartsweier (Mittel aus 3 Wiederholungen)

Nr.	Sorte	Ertrag (dt/ha)	Trocken- substanz- gehalt (%)	Fett- gehalt (%)	Blühbeginn (Tage nach Saat)	Pflanzen- länge (cm)
1	Tandem	21,63	91,59	53,00	72,29	129,25
2	Salut RM	23,57	92,23	51,01	80,40	141,16
3	Heliaroc	24,39	92,07	49,36	79,31	137,34
4	Heliasun	24,39	92,50	48,92	77,78	131,12
5	Majus	21,99	92,56	52,30	81,29	129,92
6	Sanluca RM	19,10	92,62	49,45	76,79	129,96
7	Jazzy	25,57	92,75	50,15	82,33	147,34
8	Sunny	22,22	92,17	50,99	78,78	124,91
9	Capella	20,06	92,24	50,41	77,35	116,29
10	KW2202	20,47	91,44	53,45	78,88	120,00
11	KW2203	24,14	92,32	47,02	77,93	138,21
12	Population Nußbaum	13,04	91,12	48,36	81,67	129,67
13	AE302xRW01-016	15,80	92,53	52,86	77,05	128,54
14	AW93-001xRE94-032	21,03	92,29	50,16	80,28	138,92
15	AE306-05xRW01-018	20,69	92,02	49,41	77,17	131,04
16	AE302xRW01-017	19,62	92,39	50,24	75,36	126,33
	Mittelwert	21,11	92,18	50,44	78,42	131,25
	L.S.D. (5%)	4,52	0,76	2,08	1,30	9,55

In Honau waren die Pflanzen zur Ernte noch nicht so stark abgereift wie in Eckartsweier. Deshalb waren deutlichere Unterschiede im Trockensubstanzgehalt zu finden. Diese zeigen, welche Sorten eine ausreichende Frühreife besitzen, um in durchschnittlichen Jahren angebaut werden zu können. Den höchsten Trockensubstanzgehalt wiesen die Sorten Heliasun und Salut sowie die Testhybride AE306-05xRW01-018 auf. Den geringsten Trockensubstanzgehalt wies die Sorte KW2202 auf. Diese ist deshalb nicht für den Anbau im ökologischen Anbau zu empfehlen. Im Fettgehalt gab es Unterschiede zwischen 53,9 % und 49,2 %. Die Tage bis zum Blühbeginn unterschieden sich zwischen 78,2 und 86,0. Die größte Pflanzenlänge wies mit 186 cm die Sorte Jazzy auf; am kürzesten war die Sorte

Sunny (158 cm). Der Ertrag der Hofsorte Nußbaum lag an diesem Standort mit 27,1 dt/ha nur wenig unterhalb des Mittelwerts (28,8 dt/ha) aller geprüften Hybriden.

Tab. 3: Werte der Sorten und Testhybriden für die dargestellten Merkmale am Standort Honau (Mittel aus 3 Wiederholungen)

Nr.	Sorte	Ertrag (dt/ha)	Trocken- substanz- gehalt (%)	Fett- gehalt (%)	Blühbeginn (Tage nach Saat)	Pflanzen- länge (cm)
1	Tandem	26,34	86,92	53,45	76,67	161,79
2	Salut RM	32,68	89,00	52,36	82,67	171,71
3	Heliaroc	25,61	83,79	50,87	78,21	167,64
4	Heliasun	26,25	90,43	53,16	79,71	170,26
5	Majus	44,04	83,26	51,58	85,00	173,87
6	Sanluca RM	23,09	81,53	51,58	78,33	159,65
7	Jazzy	37,18	84,72	49,12	85,00	186,15
8	Sunny	21,88	84,13	50,96	83,00	158,45
9	Capella	25,90	83,12	53,21	81,00	158,85
10	KW2202	25,60	79,22	52,61	83,00	166,81
11	KW2203	33,01	83,58	50,20	82,67	175,34
12	Population Nußbaum	27,08	85,19	52,61	86,00	175,58
13	AE302xRW01-016	27,95	84,38	53,90	81,67	177,19
14	AW93-001xRE94-032	30,19	83,92	50,77	83,33	178,61
15	AE306-05xRW01-018	25,83	89,87	53,41	80,00	172,65
16	AE302xRW01-017	27,89	78,67	50,34	79,67	164,58
	Mittelwert	28,78	84,48	51,88	81,62	169,95
	L.S.D. (5%)	12,00	6,72	4,50	3,13	15,41

Die Varianzanalyse über beide Orte zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Prüfgliedern für die Merkmale Ertrag, Trockensubstanzgehalt und Fettgehalt auf (Tab. 5). In den Merkmalen Blühbeginn und Pflanzenlänge waren die Unterschiede zwischen den Sorten und Testhybriden hochsignifikant. Den über beide Sorten höchsten Ertrag wies die Sorte Majus auf (Tab. 4), gefolgt von den Sorten Jazzy und KW2203. Die Sorten bzw. Testhybriden mit den höchsten Fettgehalten (>53 %) wiesen alle unterdurchschnittliche Erträge auf. Die Sorte Tandem blühte als

erstes, den höchsten Trockensubstanzgehalt zeigte jedoch die Sorte Heliasun. Die Sorten Jazzy und Sanluca wiesen die größten Pflanzenlängen auf.

Tab. 4: Mittelwerte der Sorten und Testhybriden über die beiden Orte Eckartsweier und Honau für die dargestellten Merkmale

Nr.	Sorte	Ertrag (dt/ha)	Trocken- substanz- gehalt (%)	Fett- gehalt (%)	Blühbeginn (Tage nach Saat)	Pflanzen- länge (cm)
1	Tandem	23,98	89,37	53,22	74,48	145,52
2	Salut RM	28,12	90,73	51,68	81,53	156,43
3	Heliaroc	25,02	87,92	50,11	78,76	152,49
4	Heliasun	25,32	91,24	51,04	78,74	150,69
5	Majus	33,04	88,01	51,94	83,14	151,89
6	Sanluca RM	21,11	87,18	50,51	77,56	144,80
7	Jazzy	31,40	88,76	49,63	83,67	166,74
8	Sunny	22,05	87,92	50,97	80,89	141,68
9	Capella	22,98	87,79	51,81	79,17	137,57
10	KW2202	22,36	86,60	53,03	80,94	143,40
11	KW2203	28,57	87,95	48,61	80,30	156,77
12	Population Nußbaum	20,06	88,17	50,49	83,83	152,63
13	AE302xRW01-016	21,87	88,46	53,38	79,36	152,86
14	AW93-001xRE94-032	25,61	88,10	50,47	81,81	158,76
15	AE306-05xRW01-018	23,28	91,06	51,41	78,58	151,84
16	AE302xRW01-017	23,75	85,31	50,29	77,51	145,46
	Mittelwert	24,91	88,41	51,16	80,02	150,60
	L.S.D. (5%)	8,49	4,89	2,74	2,30	9,16

Tab. 5: Varianzkomponenten der zusammenfassenden Varianzanalysen für die Merkmale Ertrag (cm), Trockensubstanzgehalt (%), Fettgehalt (%), Blühbeginn (Tage nach Saat) und Pflanzenlänge (cm) von 16 Sonnenblumenhybriden, ermittelt über zwei Orte und drei Wiederholungen

Varianz- ursache	Ertrag	Trocken- substan- zgehalt	Fettgehalt	Blühbeginn	Pflanzen- länge
Orte	27,93**	28,03**	0,94**	5,06**	747,52**
Linien	5,59	0	0,92	5,70**	44,26**
Orte x Linien	6,53	2,51	0,22	0,48	0
Fehler	9,35	2,74	1,42	0,68	4,08

** signifikant für $P < 0,01$

Die dargestellten Ergebnisse bestätigen die Untersuchungen im Rahmen des Projektes 02OE434, des Instituts für Pflanzenbau und Grünland der Universität Hohenheim. In dem genannten Projekt wurde die Anbaueignung verschiedener Ölpflanzenarten und –sorten für den ökologischen Landbau untersucht. Die Sonnenblume zeigte darin ihre herausragende Rolle als Ölpflanze für den ökologischen Landbau mit einem mittleren Ertrag von fast 28 dt/ha (Reinbrecht, mündl. Mitteilung) und Maximalerträgen über 40 dt/ha, also ähnlich den in diesem Projekt ermittelten Werten.

3.2 Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse für den ökologischen Landbau; Möglichkeiten der Umsetzung oder Anwendung der Ergebnisse, insbesondere Ableitung von Vorschlägen für Maßnahmen, die durch BMVEL weiter verwendet werden können

Die Untersuchungen belegen die herausragende Stellung der Sonnenblume als Ölpflanze für den ökologischen Landbau. Mit Erträgen bis zu 40 dt/ha setzt sie ihr hohes Ertragspotential auch auf den eher stickstoffarmen Flächen des ökologischen Landbaus um. In warmen und trockenen Jahren besteht auch kaum die Gefahr von Pilzkrankheiten. Untersuchungen in weiteren Jahren müssen zeigen, wie groß die Sortenunterschiede hinsichtlich der Krankheitsanfälligkeit und damit der Ertragssicherheit sind.

Durch den relativ geringen ökologischen (und konventionellen) Anbau der Sonnenblume wird in Deutschland keine private Sonnenblumenzüchtung mehr betrieben. Das heißt, die zur Verfügung stehenden Sorten sind nicht speziell für den Anbau in Deutschland gezüchtet. Dies birgt die Gefahr, dass in Zukunft immer weniger Sorten für den Anbau unter unseren klimatischen Bedingungen zur Verfügung stehen. Das BMVEL sollte deshalb Maßnahmen überlegen, wie in Deutschland der ökologische Sonnenblumenanbau gestärkt werden kann, so dass es sich für die private Pflanzenzüchtung wieder lohnt, sich mit dieser für den ökologischen Landbau so interessanten Kulturart zu beschäftigen.

4. Zusammenfassung

Ziel des Projektes war die Evaluierung von Sonnenblumensorten auf Resistenz gegen Grauschimmel, Korb- und Stängelfäule und gegen den Falschen Mehltau sowie auf die agronomischen Merkmale Achänerertrag, Trockensubstanz- und Fettgehalt der Achänen. Im Rahmen des Projektes wurden 16 Sorten und Testhybriden unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus an zwei Standorten mit jeweils 3 Wiederholungen angebaut.

Aufgrund des trockenen und heißen Jahres traten in den Versuchen keine Sonnenblumenkrankheiten auf. Die Sorten unterschieden sich am Standort Eckartsweier signifikant in ihrer Leistungsfähigkeit. Am Standort Honau und verrechnet über beide Standorte waren die Unterschiede zwischen den geprüften Sorten und Testhybriden nicht signifikant. Der Grund hierfür waren wahrscheinlich die durch die Trockenheit verstärkten Bodenunterschiede innerhalb der Versuchsfelder. Im Mittel über beide Standorte und alle Prüfglieder wurde ein Achänerertrag von 25 dt/ha bei einem Fettgehalt von 51 % und einem Trockensubstanzgehalt von 88 % erzielt.

5. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; ggf. mit Hinweisen auf weiterführende Fragestellungen

Hauptziel des Projektes war die Evaluierung von Sonnenblumensorten, die unter ökologischen Bedingungen angebaut wurden, auf die Merkmale: Anfälligkeit gegen die wichtigen Sonnenblumenpathogene *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum* und *Plasmopara halstedii*. Durch die Trockenheit und die hohen Temperaturen traten jedoch diese Krankheiten im Versuchsjahr nicht auf. Dadurch konnte das Hauptziel des Projektes nicht untersucht werden. Solche Untersuchungen müßten deshalb in Zukunft mehrjährig durchgeführt werden. Auch die Ertragsversuche wurden durch die anhaltende Trockenheit beeinträchtigt, da in trockenen Jahren Bodenunterschiede stärker als sonst zu tragen kommen. Um repräsentative Aussagen zu erhalten, sollten auch für die Ertragsversuche in Zukunft mehrjährige Untersuchungen durchgeführt werden.

6. Literaturverzeichnis

- Gulya, T.J., K.Y. Rashid, S.N. Masirevic 1997. Sunflower diseases. In: A.A. Schneiter (ed.): Sunflower technology and production. Agronomy 35, 263-379.
- Hugger, H. 1989. Sonnenblumen: Züchtung, Anbau, Verarbeitung. Ulmer Verlag.
- Masirevic, S. und T.J. Gulja 1992. Sclerotinia and Phomopsis – two devastating sunflower pathogens. Field Crops Research 30, 271-300.
- Utz, H.F. 2001. Plabstat. Ein Computerprogramm zur statistischen Analyse von pflanzenzüchterischen Experimenten, Version 2P. Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik. Universität Hohenheim.

7. Anhang

- 7.1 Schreiben des Naturland-Beraters W. Vogt-Kaute
- 7.2 Einladung zur Vorstellung der Projektergebnisse im Rahmen des Naturland-Winterprogramms 2003/2004.