

Die Kreuzblättrige Wolfsmilch (*Euphorbia lathyris* L.) als potentielle Nutzpflanze für die Oleochemie

WALTER HONDELMANN und MANFRED DAMBROTH

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

1. Einleitung

Im Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der FAL wurden erstmals 1980 42 verschiedene Wildarten umfangreichen screening-Arbeiten im Hinblick auf eine mögliche oleochemische Verwertung unterzogen. Bereits im ersten Prüfljahr fiel die Kreuzblättrige Wolfsmilch durch ihren hohen Gehalt an Samenöl und das ungewöhnliche, durch die Dominanz der langkettigen Ölsäure (C 18 : 1) charakterisierte Fettsäurespektrum auf. Tabelle 1 veranschaulicht die Verhältnisse der in Abbildung 1 dargestellten Pflanzenart.

Auch im Vergleich zu anderen Pflanzenarten, Wild- wie Kulturpflanzen, sind die Zusammensetzung des Fettsäurespektrums und die Höhe des Ölgehalts bemerkenswert (Abb. 2).

Als Wolfsmilchgewächs enthält die Euphorbie in der grünen Pflanze einen Milchsaft (Latex), allerdings in wesentlich geringerem Ausmaß. Er ist überwiegend aus höheren Kohlenwasserstoffen zusammengesetzt. Außerdem sind Kohlenhydrate, Mono- und Disaccharide, aus der grünen Pflanze extrahierbar. Die schließlich anfallenden lignozellulosischen Reststoffe lassen sich ebenfalls einer Nutzung zuführen. Obwohl diese Stoffzusammensetzung eine Mehrfachnutzung der Pflanze nahelegen scheint, waren für die Arbeiten am Institut der Ölgehalt und der Anteil der Ölsäure die entscheidenden Kriterien. Im Unterschied nämlich zur Ausbeute an Latex und Kohlenhydraten hängt der Samenertrag nicht so sehr von einer hohen Produktion an Grünmasse ab. Dieser Gesichtspunkt ist aber unter unseren Klimaverhältnissen für die aus wärmeren Zonen stammende Wolfsmilch zu bedenken. Gleichwohl ist anzumerken, daß die Gewinnung von Latex als Energieträger Gegenstand einiger Forschungsaktivitäten in den USA und auch in der Bundesrepublik war.

Schließlich ist zu berücksichtigen, daß sowohl in der grünen Pflanze als auch im Samen zu einem geringen Prozentsatz irritierende und cocarcinogene Schadstoffe vorkommen, deren Toxizität und Bedeutung derzeit studiert werden.

2. Wildtyp-Merkmale und deren Eliminierung

Schon früh wurde im Verlauf der Untersuchungen deutlich, daß die Kreuzblättrige Wolfsmilch eine Reihe von Merkmalen bzw. Eigenschaften aufweist, die für Wildarten charakteristisch sind. Dieser Befund war umso bemerkenswerter, als die Pflanze seit altersher offizinell und zeitweilig auch als Brennöllieferant Verwendung fand. Demnach wurde sie zwar gelegentlich angebaut, nicht aber im Sinne der Entwicklung zur Kulturpflanze domestiziert.

Als sogenannte „Wildtyp“-Merkmale sind vor allem zu nennen:

- der vorherrschende zweijährige Wachstumszyklus, der die Pflanzen erst in der zweiten Vegetationsperiode zum Blühen und Fruchten kommen läßt

Tabelle 1: Analytische Daten von *Euphorbia lathyris* Samen und Öl (Lit.)

Samen-analyse	TKM in Gramm	46
	Proteingehalt %	15
	Ölgehalt %	48-50
Öleigen-schaften	Jodzahl	87
	Brechungsindex N_D^{40}	1,4640
	Verseifungszahl	205
Fettsäuren (Anteil am Gesamtgehalt)	C 16 : 0	7
	C 18 : 0	2
	C 18 : 1	84
	C 18 : 2	3
	C 18 : 3	3
	C 20 : 1	1

- die lang anhaltende Blüh- und Reifephase, die die Pflanzen nicht zu einer vollständigen Abreife während der Vegetationsdauer gelangen läßt



Abbildung 1: Kreuzblättrige Wolfsmilch

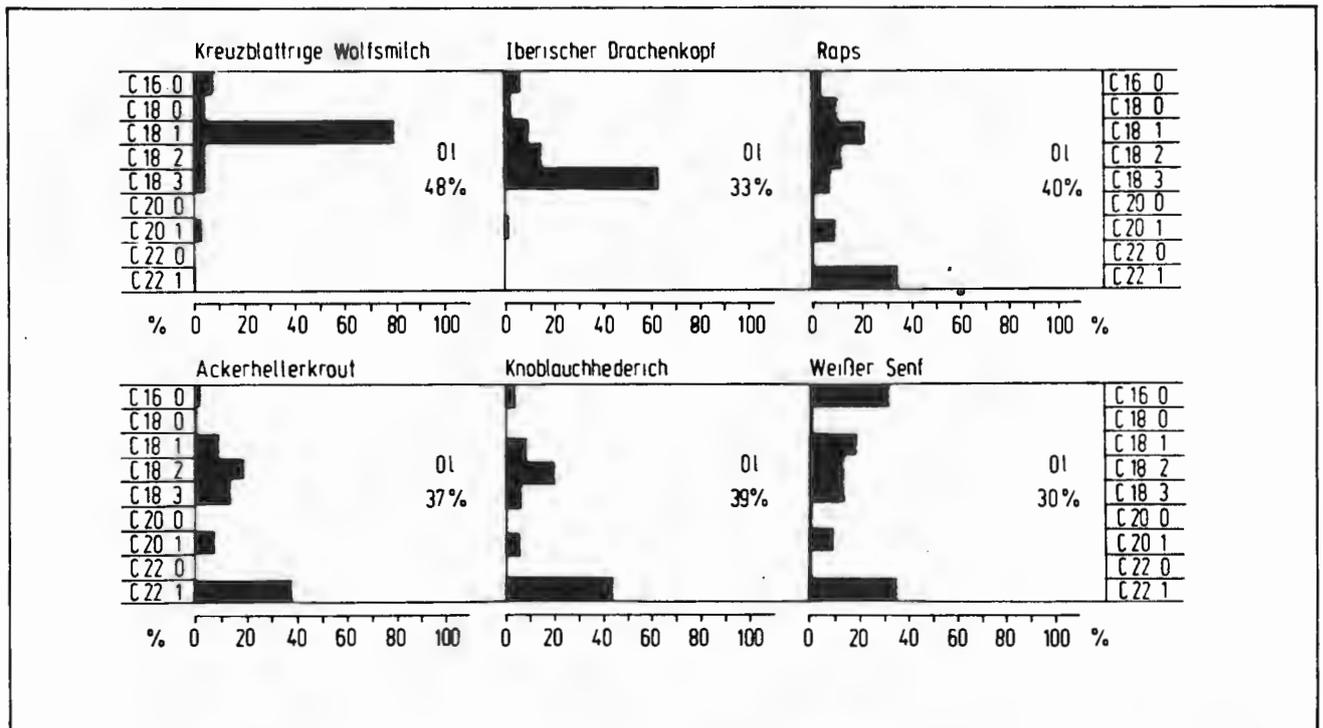


Abbildung 2: Fettsäuremuster und Ölgehalt verschiedener samenöhaltiger Pflanzenarten

- die bei voller Reife aufspringenden Früchte und der dadurch verursachte Verlust an Samen
- das Vorliegen toxischer Inhaltsstoffe in der grünen Pflanze und in den Samen
- eine zwar unterschiedlich stark ausgeprägte, aber doch merkliche Keimruhe der Samen.

Diese für eine Wildpflanze lebensnotwendigen Merkmale bzw. Eigenschaften beeinträchtigen jedoch einen Anbau erheblich oder lassen ihn gar nicht erst zu.

Hierfür sind zu fordern:

- einjähriger Wachstumszyklus
- konzentrierte Blüh- und Reifephase, verbunden mit vollständiger Abreife
- bei Vollreife nicht aufspringende Früchte
- Eliminierung oder Verminderung der toxischen Inhaltsstoffe
- Aufhebung der Keimruhe.

Für eine potentielle Ölfrucht einerseits und unter Berücksichtigung der Herkunft der Kreuzblättrigen Wolfsmilch andererseits ist eine einjährige, sommerannuelle Form wünschenswert, um einmal das Einpassen in eine Fruchtfolge zu erleichtern, zum anderen die mit der nicht ausreichenden Winterfestigkeit der Pflanze verbundenen Probleme umgehen zu können.

Da während der ersten Evaluierung des Materials bereits einjährige Genotypen aufgefunden werden konnten, standen der Entwicklung dieser Zuchtichtung keine besonderen Hindernisse entgegen.

Ebenso konnten springfeste Genotypen selektiert werden. Der Unterschied zwischen „springend“ und „nicht springend“ lässt sich anhand der Abbildungen 3 und 4 demonstrieren.



Abbildung 3: Aufspringende Früchte (Pfeile)



Abbildung 4: Nicht aufspringende Früchte

Abbildung 3 zeigt einen Fruchtstand mit zum Teil bereits aufgesprungenen Früchten; nur die Mittelsäulen sind noch erhalten (siehe Pfeile), während die vollreifen springfesten Früchte (Abb. 4) als ganze erhalten bleiben. Durch die Springfestigkeit der Früchte ist die Voraussetzung für eine vollständige Ernte geschaffen.

Erstmals zeichnete sich im Versuchsjahr 1986 bei spaltenden Nachkommenschaften bestimmter Kreuzungskombinationen eine konzentriertere Blüh- und Reifephase ab. Die vollständige Abreife im Herbst konnte jedoch bisher nur in Verbindung mit frühreifen und schwach fruchtenden Formen beobachtet werden.

Zur Erfassung der toxischen Inhaltsstoffe werden entsprechende Analysemethoden entwickelt. Ebenso wird die Keimruhe der Samen genauer untersucht.

Aufs Ganze gesehen ist der derzeitige Entwicklungsstand der Kreuzblättrigen Wolfsmilch mit dem einer „Kulturpflanze in den Kinderschuhen“ zu vergleichen.

3. Merkmalsvariation

Die im vorigen Abschnitt angeführten Verbesserungen bei den Wildtyp-Merkmalen waren dadurch möglich, daß im untersuchten Material eine gewisse erbliche Variation existierte. Da die erbliche Variation sich nicht nur in derartigen qualitativen Merkmalsunterschieden manifestiert, sondern auch in quantitativer Hinsicht ausschlaggebend für die Verbesserung von Merkmalsausprägungen ist, mußte sie im Hinblick auf andere, quantitativ sich vererbende Merkmale untersucht werden. Dazu gehören insbesondere ertragsbestimmende Merkmale morphologischer wie biochemischer Natur, da letztlich der Ölertrag mit einer bestimmten Ölqualität das entscheidende Kriterium für die Anbauwürdigkeit ist.

Tabelle 2: Mittelwerte und Variationskoeffizienten (s%) von zwei Serien der Wolfsmilch

Komponenten	Serie 1		Serie 2	
	Mittelwert	s%	Mittelwert	s%
Ölgehalt	48,60	6,44	49,97	17,12
Palmitinsäure(C 16 : 0)	6,42	8,53	6,20	39,34
Stearinsäure (C 18 : 0)	1,53	11,65	1,83	36,06
Ölsäure (C 18 : 1)	83,08	1,30	83,22	5,86
Linolsäure (C 18 : 2)	4,21	11,26	3,79	42,20
Linolensäure (C 18 : 3)	3,26	7,66	1,45	24,38
	n = 15		n = 10	

Tabelle 3: Varianzkomponenten für 8 Merkmale

Merkmale	\bar{x}	$\frac{100s_p}{\bar{x}}$	$\frac{s_y^2}{s_p^2}$	$\frac{s_{yp}^2}{s_p^2}$	$\frac{s_r^2}{s_p^2}$	$\frac{s_{ry}^2}{s_p^2}$	$\frac{s_i^2}{s_p^2}$	$\frac{s_{iy}^2}{s_p^2}$
Blühbeginn	131,61	22,95	0,03	0,04	0,002	0,005	0,008	0,05
Erntedauer	72,68	9,80	0,19	1,52	0,00	0,36	0,23	2,85
Stammlänge	69,64	3,75	8,50	2,99	1,31	1,94	0,88	8,02
Samenansatz	2,56	6,28	0,53	0,17	0,00	0,10	0,08	1,34
Samenertrag/ Pflanze	7,56	53,69	0,36	0,10	0,00	0,02	0,02	0,09
TKG	4,63	14,62	0,00	0,04	0,01	0,006	0,001	0,16
Ölgehalt	49,97	1,78	0,84	0,80	0,00	0,75	0,06	1,81
Ölsäureanteil	83,22	0,37	10,73	4,91	0,00	2,96	0,31	7,31
\bar{x}		14,15	2,65	1,32	0,16	0,67	0,20	2,70

Generell gilt die Kreuzblättrige Wolfsmilch als wenig variabel. Die in Tabelle 2 aufgeführte Serie 1 veranschaulicht das für die Samenölmerkmale.

Angesichts der hier bei 15 Herkunftsfundenen kleinen Werte für den Variationskoeffizienten (s%) würden den wichtigsten Komponenten, dem Ölgehalt und der Ölsäure, nur sehr begrenzte Steigerungsmöglichkeiten einzuräumen sein. Ein günstigeres Bild bietet sich in Serie 2. Werte für s% von 17,12 für den Ölgehalt und von 5,86 für den Ölsäureanteil eröffnen bessere Möglichkeiten als jene von 6,44 bzw. 1,30 in der ersten Serie. Die unterschiedliche Größe der Variationskoeffizienten erklärt sich aus der Abkunft der beiden Serien. Serie 1 stammt aus Botanischen Gärten und läßt sich auf einige wenige Quellen zurückführen, Serie 2 dagegen von distinkten Populationen unterschiedlicher Provenienz.

Die zweite Serie diente dann auch zur weitergehenden Überprüfung der Merkmalsvariation. Anhand der Schätzung der Varianzkomponenten von 8 ertragsbestimmenden Merkmalen wurde ersichtlich, daß von zwei Merkmalen abgesehen, die Varianzkomponente „Zwischen Populationen“ (s_p^2) wesentlich größer ist als die „innerhalb Populationen“ (s_i^2). Ebenso treten die Varianzkomponenten für Jahre (s_y^2), Wiederholung (s_r^2) und für die entsprechenden Interaktionen (s_{py}^2 , s_{ry}^2 und s_{iy}^2) in ihrer Bedeutung stark zurück (Tab. 3).

Aus diesen Ergebnissen kann geschlossen werden, daß die untersuchten Populationen zwar ihrer Herkunft nach distinkt sein mögen, es sich aber um sehr kleine, isolierte und daher ingezüchtete Standortvorkommen handeln wird.

Schätzungen der Heritabilität (Erblichkeit; h^2) ergaben, daß neben der Stammlänge auch die Erntedauer einen vergleichsweise niedrigen Wert aufweisen (Tab. 4). Dieses Merkmal ist jedoch wegen des lang andauernden Blühens und Fruchtens als ein kritisches zu bewerten.

Daher werden Selektionsfortschritte in Richtung auf eine konzentriertere Blüh- und Reifephase relativ begrenzt sein. Das Merkmal „Stammlänge“ ist sehr umweltabhängig, wie es auch von anderen Ölpflanzen bekannt ist.

Der daraus abgeleitete Selektionserfolg (R) (Tab. 4) ist in Verbindung mit der Spalte $\frac{100s_p}{x}$ in Tabelle 3 zu sehen. Unterschiedliche R-Werte mit annähernd gleichgroßen Werten für die Heritabilität und umgekehrt finden so ihre Erklärung. Bis jetzt ist das Merkmal „Samen je Pflanze“, ein an sich entscheidendes, das aussichtsreichste für die Selektion.

Tabelle 4: Schätzwerte für Heritabilität und Selektionserfolg

Parameter	Blühbeginn	Erntedauer	Stammlänge	Samenansatz	Samen/ Pflanze	TKG	Ölgehalt	Ölsäureanteil
h^2 (%)	97,6	53,5	26,3	89,1	94,1	97,5	64,8	23,9
R (%)	28,4	6,7	1,2	7,0	64,1	18,1	1,5	0,1

Danach folgen „Blühbeginn“ und „TKG“. Die wesentliche Schlußfolgerung aber ist die, worauf auch die kleine Zahl von 10 untersuchten Populationen hinweist, daß die Kreuzblättrige Wolfsmilch ganz dringend der Erweiterung der genetischen Basis bedarf. Es muß nach genetisch divergentem Material gesucht werden, um große genetische Varianzen zu finden, so daß aus der Kreuzung solcher Herkünfte Nachkommenschaften mit hohen Mittelwerten selektiert werden können.

Die Erweiterung der Variationsbreite durch Selektion von Rekombinanten aus Kreuzungen distinkter elterlicher Genotypen wurde 1983 erstmals mit Erfolg begonnen. Im Jahr 1985 ausgelesene Eliten konnten 1986 nachgebaut werden und stehen 1987 in einem Ertragsversuch.

Dem Ziel der Erweiterung der genetischen Basis diene auch eine 1984 im süddeutschen Raum durchgeführte Sammelreise, in deren Verlauf 93 alteingebürgerte Standortpopulationen gesammelt wurden. Diese erwiesen sich ausnahmslos als zweijährig und bis auf drei Ausnahmen nicht als winterhart. Nur von zwei Pflanzen konnten schließlich Kreuzungen mit annuellen Genotypen durchgeführt werden. Daraus sollen Nachkommenschaften gezogen werden, die der Selektion von annuellen Rekombinanten dienen.

4. Zuchtmethodische Fragen

Zuchtmethodisch ist die Kreuzblättrige Wolfsmilch als fakultative oder partiell allogame (fremdbestäubende) Art einzuordnen. Sie gleicht darin dem Raps und kann diesem entsprechend bearbeitet werden.

Im Feldbestand werden die Euphorbienpflanzen wegen ihrer besonders gut entwickelten Nektarien an den Blüten von Insekten besucht, in Abhängigkeit von der Witterung zum Teil außerordentlich stark, und dabei fremdbestäubt. Die genaue Bestimmung der Fremdbefruchtungsrates steht noch aus. Für züchterische Arbeiten ist es daher unumgänglich, die Blütenstände insektensicher zu isolieren. Andernfalls ist stets mit einem gewissen Anteil von Fremdbestäubung zu rechnen, wie Beobachtungen in Feldbeständen gezeigt haben.

Die Selektion wird dadurch erschwert, daß sie für die züchterisch wichtigsten Merkmale erst nach der Blüte durchgeführt werden kann, ein Umstand, der aufgrund des Aufbaues des Fruchtstandes zusätzlich sich kompliziert.

5. Samenernte und -ertrag

Die grundsätzlich an Körnerfrüchte zu stellende Forderung der Mähdruscheinung gilt auch für die Euphorbie. Inzwischen liegen erste Erfahrungen mit Parzellenmähdreschern (Kleinmähdreschern) wie auch mit normalen (Groß-)Mähdreschern vor. Danach ist ihr Einsatz zwar möglich, aber im Vergleich zu den klassischen Körnerfrüchten noch mit vielen Mängeln behaftet. Eine der Ursachen ist im

Aufbau des Fruchtstandes zu suchen. Wie Abbildung 5 zeigt, verzweigt sich der Blütenstand fortlaufend. Ein zeitlich begrenzter Abschluß wird nicht erreicht.

Daher ist, um das weitere Wachstum zu beenden, der Einsatz von Kontaktherbiziden erforderlich. Aber auch danach ist der Feldbestand nicht vollständig abgestorben. Ohnehin ist das Spritzen erst verhältnismäßig spät ausführbar, um einen befriedigenden Ertrag zu erzielen. Das Erntegut besteht aus Pflanzenteilen, zumeist unversehrten Fruchtkapseln und Teilen davon, sowie aus Samenkörnern unterschiedlichsten Reifegrades. Abbildung 6 zeigt von einem Mähdrescher geerntetes Erntegut.

Eine Analyse der Erntegutaufbereitung von 10 Chargen verschiedener Kreuzungsnachkommenschaften aus 1986 erbrachte das in Tabelle 5 aufgeführte Ergebnis.



Abbildung 5: Blüten- und Fruchtstand einer Kreuzblättrigen Wolfsmilch



Abbildung 6: Erntegut der Euphorbie

Die im Durchschnitt etwas über 60 % liegende Samenausbeute vom Bruttoertrag ist insofern beachtenswert, als diese für eine exakte Ertragsbestimmung maßgeblich ist. Beinahe 25 Prozent an beschädigten Samen sind ein zu hoher Anteil. Nur in einer Charge liegt dieser mit 10,9 % in einer vertretbaren Größenordnung. Ohne Zweifel sind technische Verbesserungen zur Reduzierung des Anteils an beschädigten Samen möglich. Unabhängig davon bedingt die Architektur des Fruchtstandes solange einen hohen Prozentsatz an unreifen und daher weniger festen Samenkörnern wie es nicht gelingt, konzentrierter und/oder schneller abreifende Formen zu entwickeln. Denkbar wäre zum Beispiel eine terminiert abblühende Mutante. Für den Konsumanbau mögen die in Tabelle 5 aufgeführten Zahlen tragbar sein, nicht jedoch für den Vermehrungsanbau.



Abbildung 7: Samenkörner von *Euphorbia lathyris*

Darüber hinaus muß der Beanspruchbarkeit der Samenschale während des Dreschvorgangs Aufmerksamkeit geschenkt werden. Erste Hinweise zur Bruchfestigkeit der Samenschale deuten darauf hin, daß diese im Vergleich zu vielen anderen Körnerfrüchten eher am unteren Ende der Bruchfestigkeitsskala zu liegen scheint. Sollten sich die Hinweise bestätigen, wird stets mit relativ hohen Anteilen an beschädigten Samenschalen bzw. Bruchkörnern zu rechnen sein. Die Frage, ob erbliche Unterschiede in Bezug auf die Bruchfestigkeit der Samenschale vorkommen, die dann züchterisch nutzbar wären, bleibt zu prüfen. Abbildung 7 zeigt reife unversehrte Samenkörner.

Die gegenwärtige Ertragshöhe liegt bei 20–25 dt/ha. Höhere Ertragszahlen entbehren einer experimentell gesicherten Grundlage. Dieses Ertragsniveau ist deshalb so bedeutsam, weil die Euphorbien, wie andere Wildarten auch, im Vergleich zu Kulturpflanzen einen geringeren Samenertrag produzieren. Das bis heute erreichte Niveau kann daher als durchaus befriedigend angesehen werden und dies um so mehr, als es gleichermaßen für einjährige wie zweijährige Zuchtfrüchte gilt. Demgegenüber betrug der Samenertrag von Einjährigen zu Beginn der Entwicklungsarbeiten höchstens 60 % desjenigen von Zweijährigen. Inwieweit der Ertrag in den kommenden Jahren gesteigert werden kann, hängt nicht zuletzt von der verfügbaren genetischen Variation innerhalb der Spezies ab.

6. Keimungsphysiologische Untersuchungen

Neben dem im vorigen Abschnitt besprochenen Problem der Saatguterzeugung ergeben sich weitere aus der dieser

Art eigenen primären Keimruhe der Samen zur Ernte. Diese dauert bei trockenen Lagerungsbedingungen in Labortemperaturen (+ 20 °C) etwa 6 Monate. Infolgedessen verbietet sich eine Aussaat von winterannuellen oder zweijährigen Formen im Herbst des Erntejahres, während entsprechende sommerannuelle bei Vermehrung im nächsten Frühjahr in dieser Hinsicht keine Probleme aufwerfen.

Für die Keimung haben sich konstant + 25 °C und Dunkelheit als optimal erwiesen. Die Feststellung der Keimschnelligkeit erfolgt nach 5, die der Keimfähigkeit nach 14 Tagen. Ob die entsprechenden Werte von nachgereiften Samen davon Abweichungen aufweisen, ist noch nicht eindeutig geklärt.

In der ersten Hälfte der Keimhemmung sind kaum Vorbehandlungen zu ihrer Brechung wirksam. Ungefähr ab der Mitte dieser Phase heben höhere Lagerungsbedingungen (+ 30 °C) die primäre Keimruhe etwas schneller auf. Sie ist aber während ihres letzten Drittels etwas leichter beeinflussbar, zum Beispiel durch Erde als Keimbett. Die von Grahl erarbeiteten Einzelheiten sind in Tabelle 6 enthalten.

Daraus ist zu folgern, daß auf kürzere primäre Keimruhe selektiert werden sollte; ein Ziel das erfolgversprechend zu sein scheint, weil in Samenmustern unterschiedlicher Herkunft eine unterschiedliche Tiefe und Dauer der Keimruhe festgestellt werden konnte.

Tabelle 5: Analyse des Ernteguts von *Euphorbia lathyris*

Chargen-Nr.	Bruttoertrag (kg)	Gute Samen	Netto-Erträge (in % von Brutto)		Abgang (Wind, mechan.)
			Beschädigte Samen	Gesamtanteil Samen	
1	10,2	32,3	31,4	63,7	36,3
2	12,6	33,3	23,8	57,1	42,9
3	8,3	31,3	24,1	55,4	44,6
4	9,2	35,9	23,9	59,8	40,2
5	15,2	35,5	24,3	59,8	40,2
6	14,5	40,7	22,7	63,4	36,6
7	14,4	32,6	23,6	56,2	43,8
8	11,6	43,1	23,3	66,4	33,6
9	8,4	42,8	38,1	80,9	19,1
10	8,2	42,7	10,9	53,6	46,4
\bar{x}		37,02	24,6	61,63	38,37

Tabelle 6: Keimfähigkeit der Kreuzblättrigen Wolfsmilch in Abhängigkeit von Vorbehandlung und Art des Keimbettts

Variante	Vorbehandlung der Samen/Keimbett	Keimfähigkeit (%)
1	-/Filterpapier (F) + Wasser (W)	48,5
2	-/feuchte Erde (E)	61,5
3	-/F + Aktivkohle + W	68,0
4	-/F + wässriger Erdextrakt	70,0
5	-/Schichten: E/F/Samen/F/E + W	90,5
6	1 h in fließendem W/F + W	41,0
7	4 h in fließendem W/F + W	67,0
8	1 h in stehendem W/F + W	24,0
9	4 h in stehendem W/F + W	59,5
10	-/F + wässriger Extrakt v. Var. 9	20,0

Aus den Ergebnissen der Tabelle 6 kann außerdem geschlossen werden, daß wahrscheinlich Hemmstoffe auftreten, die die primäre Keimruhe zumindest mit verursachen. Praktische Bedeutung haben diese Befunde zunächst für die Züchtung, um die Generationsfolge zu beschleunigen.

Da Witterungsbedingungen ebenfalls von Einfluß sind, sollten Anbauten unter kontrollierten Bedingungen zur Zeit der Abreife um +20 °C gehalten werden, um eine relativ geringe primäre Keimruhe in den Samen zu erreichen. Höhere und niedrigere Temperaturen induzieren eine tiefere primäre Keimruhe.

7. Schlußbemerkungen

Die Bedeutung der Kreuzblättrigen Wolfsmilch, die zu einer vollwertigen Nutzpflanze zu entwickeln, noch Jahre in Anspruch nehmen wird (Dambroth, 1987), läßt sich auch daran ermessen, daß es außer den aus Etatmitteln des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der FAL bestrittenen weitere, vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten als F. und E.-Vorhaben geförderte Projekte gibt. Von größter Wichtigkeit ist dabei das im Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg (Prof. Dr. E. Hecker) laufende Forschungsvorhaben über die irritierenden und cocarcinogenen Schadstoffe.

8. Zusammenfassung

Die Kreuzblättrige Wolfsmilch (*Euphorbia lathyris* L.) beansprucht wegen ihres hohen Ölgehalts im Samen und des darin dominierenden Anteils der Ölsäure (> 80 %) besonderes Interesse als potentielle Nutzpflanze für die oleochemische Verwertung.

Im Rahmen der Arbeiten zur Domestikation dieser Wildart konnten bisher die Merkmale „Zweijährigkeit“ und „Aufspringende Früchte bei Reife“ zugunsten der komplementären Merkmale „Einjährigkeit“ und „Nicht aufspringende Früchte“ eliminiert werden. Die in der Art vorhandene genetische Variation scheint relativ begrenzt zu sein, besonders groß ist der Anteil der „Varianz zwischen Populationen“. Zwar fallen die Schätzwerte der Heritabilität der untersuchten Merkmale allgemein hoch aus, doch bleibt der zu erwartende Selektionsgewinn ganz überwiegend niedrig.

Die an eine Ölfrucht zu stellende Forderung der Mähdruschreignung wird von der Euphorbie noch nicht erfüllt. Ursache hierfür ist in erster Linie die schlechte Bruchfestigkeit der Samenschale.

Weiterhin weist die Kreuzblättrige Wolfsmilch eine ausgeprägte Keimruhe der Samen auf, so daß auf eine kürzere primäre Keimruhe selektiert werden muß.

Caper Spurge (*Euphorbia lathyris* L.) as a Potential Crop Plant of Oleochemistry

Caper Spurge (*Euphorbia lathyris* L.) on account of its high seed oil content and the dominating position of oleic acid (> 80 %) calls for special attention as potential crop plant for oleochemistry.

In domesticating this wild species the characters „biennial life cycle“ and „dehiscent fruits“ could be eliminated in favour of their corresponding crop plant characters „annual life cycle“ and „indehiscent fruits“. The genetic variation hitherto available seems to be relatively limited. Very high is the amount of „variation between populations“. Estimates of heritability generally are high, but response to selection is predominantly lower. Because of the rather low fracture resistance of the seed coat the adaption for harvesting by means of a combine is not yet existing.

Furthermore, caper spurge exhibits a strongly expressed seed dormancy. Therefore, selection in favour of a diminished primary dormancy is needed.

Literatur

Grahl, A.: Keimungsphysiologische Untersuchungen an Industriepflanzen – Arbeiten zur Züchtungsforschung. – Bericht 1986, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der FAL, Braunschweig-Völkenrode (1986), S. 43.

Radatz, W. und Hondelmann, W.: Samenöhlhaltige Pflanzen der Wildflora als potentielle Nutzpflanzen für die Gewinnung von Industriegrundstoffen – Literaturübersicht und Zielsetzung. – Landbauforschung Völkenrode 31 (1981), S. 227–240.

Hondelmann, W. und Radatz, W.: Die Kreuzblättrige Wolfsmilch (*Euphorbia lathyris* L.) – ein potentieller Samenöllieferant. – Fette – Seifen – Anstrichmittel 84 (1982), S. 457–459.

Hondelmann, W. und Radatz, W.: *Euphorbia lathyris* L. as a Potential Crop Plant – An Outline. – Angew. Botanik 57 (1983), S. 349–362.

Hondelmann, W. und Radatz, W.: Zur Evaluierung ölsamentragender Wildarten. – Landbauforschung Völkenrode 34 (1984), S. 145–154.

Hondelmann, W.: Variation, Heritability and Response to Selection in Natural Populations of Caper Spurge (*Euphorbia lathyris* L.) – Plant Breeding 98 (1987), S. 65–67.

Dambroth, M.: Die Kreuzblättrige Wolfsmilch, eine Pflanze mit Zukunft? Agrar-Übersicht 38. Jhg., 4 (1987), S. 22.

Verfasser: Hondelmann, Walter, Prof. Dr. agr., Dambroth, Manfred, Prof. Dr. agr., Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Institutsleiter: Prof. Dr. agr. Manfred Dambroth.