

Z. Ernährungswiss. 14, 224–228 (1975)

Institutos Nacionales de Salud,
Instituto de Nutrición,
Jirón Tizón y Bueno No. 276, Lima 11 (Peru)

Die Lupine, ein Beitrag zur Nahrungsversorgung in den Anden

1. Allgemeine Gesichtspunkte

E. Gross und E. von Baer

Mit 1 Abbildung und 3 Tabellen

(Eingegangen am 7. April 1975)

Wie in den klassischen Kulturen der Ägypter, Griechen und Römer *Lupinus albus* im Mittelmeerraum als Kulturpflanze mit zur Eiweißversorgung genutzt wurde, so spielte *Lupinus mutabilis* seit Jahrtausenden bei der Proteinversorgung der Andenbewohner eine bedeutende Rolle. Bilder auf gewaltigen Keramiken der Tiahuanaco-Kultur (800–1000 n. Chr.) und auch Samen in den Gräbern der Nazca-Kultur (100–800 n. Chr.) berichten von ihrer weiten Verbreitung. Mit der Schaffung des Inka-Imperiums erlangte diese Pflanze sicherlich einen bisher letzten Höhepunkt in den Ländern Südamerikas, und ihre allgemeine Verbreitung von Venezuela bis Nordchile zeugt noch heute von jenen Zeiten.

Mit dem Eindringen der spanischen Konquistadoren und den damit verbundenen Änderungen der Nahrungsgewohnheiten wurde die Lupine immer mehr von neu eingeführten Kulturpflanzen verdrängt und geriet somit langsam in Vergessenheit (1). Allerdings findet man diese Pflanze noch heute in den Anden in den Höhen von 2500 bis über 4000 Meter an Wegrändern wild wachsend oder in kleinen Parzellen, die zumeist ein halbes Hektar nicht übersteigen. Ohne Düngung baut der Hochlandindio sie oft in der Fruchfolge Lupine–Kartoffel–Gerste an. Die Bodenansprüche dieser Leguminose sind sehr gering, und ihre Eigenschaften als Stickstoffsammler und Phosphaterschließer kommen auch den nachfolgenden Kulturpflanzen zugute. Die Aussaat beginnt zwischen August und November, je nach Beginn der Regenzeit. Die Ernte erfolgt in den Monaten Juni bis Juli. Die Körner werden dann von Hand verlesen, wobei der Hochlandindio einen Teil seiner Ernte wieder als Saatgut verwendet. Die Samenkörner, unter dem Namen „chocho“ (spanisch), „tarhui“ (Quechua) oder „tauri“ (Aymara) bekannt, können die unterschiedlichsten Farben besitzen; von Weiß bis Schwarzbraun, einfarbig, gesprenkelt oder gescheckt. Aufälligerweise wird jedoch die weiße Farbe von den Indios vorgezogen, wahrscheinlich weil sie so das gesunde Saatgut von dem dunkleren, verschimmelten leichter unterscheiden können. Da die Körner bis zu über zwei Prozent an Bitterstoffen enthalten, kocht man sie und legt sie danach in Säcken eingenäht in fließendes Wasser oder in Tümpel. Da die Alkaloiden wasserlöslich sind, werden sie durch diesen einfachen Prozeß zu über 99 % ausgewaschen, allerdings zugleich mit einem Trockensubstanzverlust des

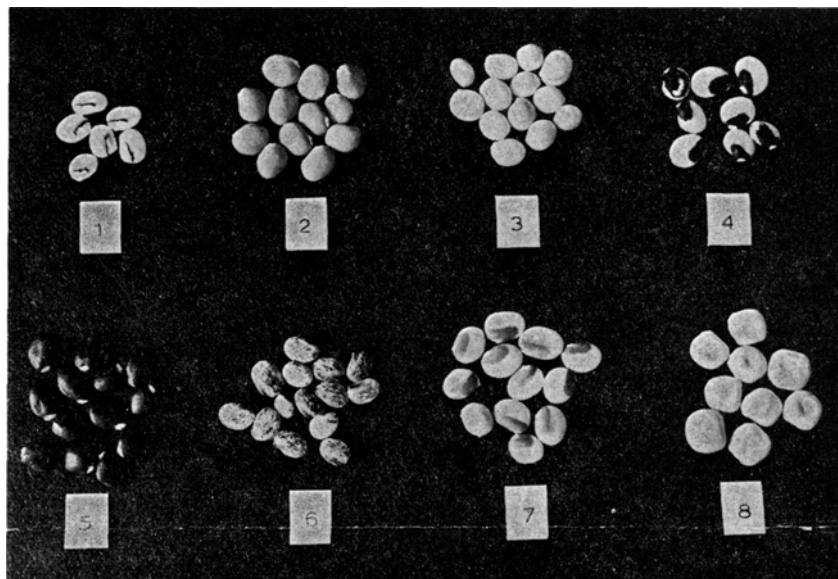


Abb. 1. Verschiedene Samenkörner von *Lupinus mutabilis*, Herkunft Peru (1-7) im Vergleich zu *Lupinus albus*, var. *Astra*, Herkunft Chile (8).

Samens bis zu 45 %. Der Kochsud dient noch bei manchen Kleinbauern als Insektizid, um Zecken und andere Schmarotzer bei Schafen, Lamas und Alpakas zu bekämpfen.

Die entschälten Körner ißt man im Norden Perus und in Ecuador als Zwischenmahlzeit, angerichtet als Salat oder zu einem Brei zerquetscht mit scharfer Paprika (aji) und gekochten Kartoffeln. Im Süden Perus und in Bolivien werden die gekochten Körner als Gemüsebeilagen, in Suppen und als Brei geschätzt.

Schon früh begannen die Menschen auf dem südamerikanischen Kontinent mit der genetischen Verbesserung der Lupine. Die Samengröße und Platzfestigkeit der Schoten zeugen von diesen Bemühungen. Von Sengbusch (2) nahm sich dieser Pflanze erstmals wieder züchterisch an, um alkaloidarme Formen auszulesen. Die in Müncheberg mit einer Mutationsrate von 1 : 1 Million gefundenen Mutanten gingen jedoch wieder verloren.

Tab. 1. Rohfett-, Roheiweiß- und Rohaschegehalte von *Lupinus mutabilis* (Herkunft Peru) in % TS

	n	\bar{x}	s	Variationsbreite
Rohfett	30	20,08	1,78	17,1–23,1
Rohprotein	30	40,70	2,29	37,7–45,9
Rohasche	30	3,89	0,28	3,3–4,5
Rohfett + Rohprotein	30	60,78	1,82	57,2–65,8
Rohfett nach (6)	115	14,08	0,34	5,5–21,3

Tab. 2. Fettsäureverteilung von *Lupinus mutabilis*

	Lupinenöl	Erdnußöl (?)	Sojaöl (?)
C ₁₆	8,9	7,0	0,4
C ₁₈	7,1	2,8	10,0
C ₁₈ : 1	56,2	60,4	13,0
C ₁₈ : 2	27,7	21,7	51,0
C ₁₈ : 3	1,9		7,0
C ₂₀	0,6	3,8	2,4
C ₂₂	0,6	2,5	

Tab. 3. Aminosäuregehalt von *Lupinus mutabilis* im Vergleich zur FAO-Norm (g/100 g Rohprotein)

	Lupinus mutabilis	FAO-Norm
Isoleucin	4,3	4,2
Leucin	7,4	4,8
Lysin	5,3	4,2
Methionin	0,4	2,2
Phenylalanin	3,4	2,8
Threonin	3,5	2,6
Valin	3,5	4,2
Histidin	2,2	

In letzter Zeit scheint man wieder mehr Interesse auf diese Lupinenart zu verwenden, wobei den Autoren der hohe Eiweiß- und Ölanteil des Samenkernes vom ernährungsphysiologischen Standpunkt besonders bedeutsam erscheint (3, 4, 5).

Eine Untersuchung auf den Fett-, Eiweiß- und Aschegehalt von 30 verschiedenen Proben, die aus dem Süden, Zentrum, und Norden der peruanischen Anden stammen, bestätigen diese Hinweise. Dabei sei zu bedenken, daß es sich hier nach modernen züchterischen Gesichtspunkten um unbearbeitete Samenproben handelt. Es ist durchweg denkbar, Linien zu züchten mit einem Ölgehalt bis zu 30 % und einem Proteingehalt bis zu 55 %.

In seinem Fettsäuremuster ähnelt das Öl des Samens von *Lupinus mutabilis* dem Erdnußöl, wobei der Gehalt an essentiellen Fettsäuren noch etwas höher liegt. Andere Untersuchungen bestätigen diese Ergebnisse (4, 8). Die Jodzahl des Öles liegt bei 98. Auch von seiner Farbe her betrachtet handelt es sich um ein durchwegs gut verwertbares Speiseöl, das einen Eingang in die menschliche Ernährung finden kann. Allerdings müssen die Bitterstoffe vorher restlos aus dem Öl entfernt werden. Dies dürfte jedoch technologisch keine Schwierigkeiten bereiten, da die Alkalioide wasserlöslich sind.

Die Proteinqualität des Lupinensamens wird durch das geringe Vorhandensein an Methionin geprägt. Wie bei allen anderen Lupinenarten und sonstigen Leguminosensamen limitieren generell die schwefelhaltigen

Aminosäuren (9). Es ist zu erwarten, daß bei einer Methioninzugabe oder bei Mischung eines Eiweißes mit einem hohen Gehalt an schwefelhaltigen Aminosäuren die Proteinqualität verbessert werden kann.

Da in Peru wie auch in allen anderen Andenländern neben einer Eiweißunterversorgung auch ein Mangel an pflanzlichen Ölen als Energieträger besteht, könnte der Lupine als Ölfrucht zukünftig mehr Bedeutung zukommen. Zudem käme bei dem arbeitsintensiven, dafür kapitalsparenden Anbau dieser ertragssichereren Nutzpflanze ein stark soziökonomischer Faktor zum Tragen, da die Anbaumöglichkeit von marktfähigen Produkten bei den Hochlandbewohnern der Anden nur sehr gering ist. Allerdings werden bis zu einer industriellen Verwertung der Lupine, die den zeitgerechten Gesichtspunkten entspricht, noch folgende Untersuchungen notwendig sein:

1. Züchterische Bearbeitung. Als Hauptziel in der Pflanzenzüchtung gilt es, eine alkaloidarme und ölfreie Lupine zu erhalten. Fernerhin sind Frühreife, Ertrag und Resistenz gegen Fusariumbefall von Bedeutung.
2. Technologische Studien zur Öl- und Ölkuchenproduktion für die menschliche und tierische Ernährung. Da auch alkaloidarme Mutanten oder Kreuzungen noch Restbitterstoffe enthalten, muß eine technologische Verarbeitung des Samens gefunden werden, die ein weitgehend alkaloidfreies und geschmacksneutrales Endprodukt gewährleistet.
3. Vorklinische und klinische Untersuchungen. Zur Nährwertbestimmung verschiedener gezüchteter Linien und technologisch verarbeiteter Endprodukte sollen als vorklinische Untersuchungen Fütterversuche an Ratten und landwirtschaftlichen Nutztieren unternommen werden. In klinischen Untersuchungen sollen die Einsatzmöglichkeiten der Lupine in der menschlichen Ernährung getestet werden.
4. Akzeptabilitätstest. Eine Serie von Akzeptabilitätstests kann über die Anwendungsmöglichkeit der Lupine zur Fortifikation von Nahrungsmitteln bei verschiedenen Bevölkerungsschichten Aufschluß geben.
In einer sporadischen Folge soll über diese Arbeiten berichtet werden.

Zusammenfassung

Die Lupine *Lupinus mutabilis* gehört mit zu den ersten landwirtschaftlichen Nutzpflanzen der Andenkulturen Südamerikas. Noch heute spielt die Lupine eine Rolle bei der Proteinversorgung der Andenbewohner, allerdings nimmt der Anbau der Pflanze immer mehr ab. Auf Grund des hohen Öl- und Protein gehaltes des Lupinensamens und der Anspruchslosigkeit der Pflanze kann ihr in Zukunft wieder mehr Bedeutung beigemessen werden. Hierfür sind jedoch noch folgende Untersuchungen notwendig:

1. Züchterische Bearbeitung
2. Technologische Studien zur Öl- und Ölkuchenproduktion und deren Verwertung
3. Vorklinische und klinische Untersuchungen
4. Akzeptabilitätstests

Literatur

1. Cieza de Leon, P. de (1553), Auf den Königsstraßen der Inkas. By V. W. von Hagen (Stuttgart 1971). – 2. von Sengbusch, R., Süßlupinen und Öllupinen. Ldw. Jb. 91, 5, S. 719–880 (1942). – 3. Hackbarth, J. und K. W. Pakendorf, Z.

Pflanzenzüchtg. 63, S. 237–245 (1970). – 4. Eckardt, W. R. und W. Feldheim, Z. Lebensm. Unters. Forsch. 155, S. 92–93 (1974). – 5. Lehmann, G., P. Martinod und M. Moran, Die Lupine. Ernähr.-Umsch. 21, 7, S. 210–212 (1974). – 6. Hackbarth, J. und H. J. Troll, Lupinen als Körnerleguminosen und Futterpflanzen. In: Kappert-Rudorf, Handbuch d. Pflanzenzüchtg. 2. Aufl. Bd. IV, S. 25 (Berlin und Hamburg 1959). – 7. Lang, K., Biochemie der Ernährung, 3. Auflage, 70 (Darmstadt 1974). – 8. Orsini, S. A. (1974), In: R. Gross und E. von Baer, Proyecto de Lupino, Informe No. 2. Instituto de Nutrición, S. 40 (Lima, Peru, 1974). – 9. Gladstones, J. S., Field crop. abstr. 23, 2, S. 123–148 (1970).

Anschrift der Autoren:

Dr. Rainer Gross, Instituto de Nutrición, Tizón y Bueno 276, Lima 11, Peru
Erik von Baer, Campo Experimental, Casilla 943, Gorbea, Chile