

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit gtz, z. Z.
Instituto de Nutrición, Lima (Peru)

Die Lupine, ein Beitrag zur Nahrungsversorgung in den Anden

4. Die Akzeptabilität des Mehles von *Lupinus albus**)

U. Gross, J. Reyes, R. Gross und E. von Baer

Mit 1 Abbildung und 4 Tabellen

(Eingegangen am 6. September 1976)

Die Einführung neuer fortifizierter Nahrungsmittel in den Entwicklungsländern erwies sich bisher nur selten als erfolgreich. Mitverantwortlich für die häufigen Mißerfolge ist die oftmals zu geringe Akzeptabilität der entwickelten Produkte durch die Zielgruppen (1). Denn man weiß heute, daß Hunger allein kein Garant für die Akzeptabilität eines Nahrungsmittels ist. Deshalb müssen zukünftig Akzeptationstests vor der Einführung eines solchen neuen Produktes durchgeführt werden, die die Ernährungsgewohnheiten und auch eventuelle Nahrungsmitteltabus mit berücksichtigen.

Da bei einem Akzeptationsversuch subjektive Aussagen objektiviert werden sollen, ist es notwendig, durch eine ganze Serie verschiedenartiger Tests die Wahrscheinlichkeit eines Irrtums so gering wie möglich zu halten (2).

Bei der Beurteilung der Anwendungsmöglichkeiten von Lupinen als Komplementärnahrungsmittel in der menschlichen Ernährung soll der Gesichtspunkt der Akzeptation eine bedeutende Rolle spielen (3). Die folgende Untersuchung beschreibt den Anfang einer Akzeptationsversuchsreihe in Peru, um die Akzeptabilität von Nahrungsmitteln zu prüfen, die mit dem Mehl von *Lupinus albus* angereichert wurden.

Material und Methoden

20 Kadetten einer Militärakademie in Lima im Alter von 18–22 Jahren prüften während eines vierwöchigen Versuchs 49 verschiedene Gerichte auf ihre Akzeptabilität. Diese Speisen, die Bestandteile der in hauseigener Kantine zubereiteten Menüs waren, wurden mit 60 g Lupinenmehl pro Person und Tag angereichert. Da neben dem Akzeptationstest eine ernährungsphysiologische Untersuchung lief, wählte man die 20 Personen nach einer medizinischen Voruntersuchung aus einer Gruppe von 50 Freiwilligen aus. Sie wurden zu Beginn der Studie über den Zweck und Verlauf des Versuchs unterrichtet.

Die Ermittlung der Akzeptabilität der einzelnen Gerichte erfolgte über eine Befragung und nicht durch alleiniges Zurückwiegen liegengebliebener Speisen.

*) Die Untersuchungen wurden im Rahmen der deutschen Entwicklungshilfe von der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Perú gefördert. Wir danken Herrn Prof. J. Junge, Universität Concepción, Chile, für die Überlassung des Süßlupinenmehles.

So können etwaige Ergebnisverfälschungen durch Fehlinterpretation, beispielsweise des unterschiedlichen Sättigungsgrades, vermieden werden (4). Hinzu kommt, daß ein Prüfer, dem eine nachfolgende Befragung bevorsteht, sehr viel bewußter ißt, was wiederum zu einer genaueren Produktinformation führt. Jedes Produkt wurde nach dem Geschmack, dem Aussehen und der Konsistenz mit einem Vier-Punkte-Bewertungssystem (1 – Schlecht, 2 – mittelmäßig, 3 – gut, 4 – sehr gut) benotet. Darüber hinaus fand eine Befragung nach der Akzeptation des konventionellen Produktes als Vergleichsmaßstab statt, um etwaige Verfälschungen des Untersuchungsergebnisses aufzuspüren, die nicht mit dem Fortifikationsmittel zusammenhängen, sondern von dem Trägerprodukt ausgehen. Weitere Informationen über die Testprodukte ergaben sich durch Zusatzfragen nach vielleicht auftretenden Ablehnungsmotiven des Produktes. Dadurch konnten noch während der Studie Rezepturverbesserungen erreicht werden. Fernerhin besteht die Möglichkeit, die Endbewertung von negativen produktabhängigen Faktoren zu bereinigen, weil beispielsweise die Speisen abgekühlt aufgetragen wurden oder weil die Brötchen schon zu alt waren.

Die Auswertung dieses Akzeptabilitätstests erfolgte nach zwei verschiedenen Gesichtspunkten:

1. Rangfolge der Bewertungen der Lupinenspeisen

Mit Hilfe einer Rangfolge erhält man Auskunft über die Anwendungsbe-
reiche des Fortifikationsnahrungsmittels, wobei die erfolgsträchtigsten Pro-
dukte weiteren Prüfungen unterzogen werden sollen. Nach Tabelle 1 wird jede
fortifizierte Speise mit einem Informationsspektrum charakterisiert.

Die Rangfolge richtet sich dabei nach dem Mittelwert der Geschmacksbe-
wertung des Produktes mit Lupinenzusatz und nicht nach der Akzeptabilität.
Da die Akzeptabilität der Prozentsatz der Bewertungen von 3 (gut) und 4 (sehr
gut) zur Gesamtbewertung der Speisen ist, wird somit nur der Schnittpunkt
zwischen den Benotungen 2 und 3 erfaßt und nicht wie beim Mittelwert der
Bewertungen alle Möglichkeiten von 1–4.

Die nach der beschriebenen Weise bewerteten fortifizierten Speisen wurden
dann nach folgenden Gesichtspunkten zu weiteren späteren Prüfungen ausge-
wählt:

1. Hoher Mittelwert der Bewertungen
2. Geringe Standardabweichung der Bewertungen
3. Hohe Akzeptabilität
4. Hoher Prozentsatz des Fortifizierungsmittels im Testprodukt

Tab. 1. Informationsspektrum der fortifizierten Speisen.

1	Kennziffer der Speise	
2	Anzahl der begutachtenden Personen	
3	Anzahl der Beobachtungen und Kennziffer der Beobachtungsgründe	
4	Mittelwert der Beobachtungen	a) Geschmacksbewertung ohne Fortifikationszusatz b) Geschmacksbewertung mit Fortifikationszusatz c) Aussehensbewertung mit Fortifikationszusatz d) Konsistenzbewertung mit Fortifikationszusatz
5	Standardabweichung	
6	Akzeptabilität (%)	
7	Eingemischte Menge des Fortifikationsmittels pro Person (g)	

5. Große Konsumierbarkeit des Testproduktes

6. Das Testprodukt kommt in allen sozialen Schichten vor; es ist also nicht sozial determiniert

Fernerhin sollten für die Testprodukte die folgenden Punkte bei der Produktwahl und der Rezepturerarbeitung berücksichtigt werden. Allerdings können eventuell nicht alle Forderungen optimal erfüllt werden.

1. Das Produkt ist leicht industrialisierbar, wobei unkomplizierte Technologien verwendet werden können

2. Das Produkt ist leicht lagerbar

3. Auf das Produkt ist eine einfache Küchentechnik anwendbar, sowohl für die Massenverpflegung als auch für den Haushalt

4. Der Produktpreis garantiert einen Konsum in allen sozialen Schichten

2. Zeiteinfluß auf die Bewertungen der Lupinenspeisen

Durch die Beobachtung des Zeiteinflusses auf die Bewertungen der fortifizierten Speisen lassen sich Ermüdungserscheinungen oder Anlaufschwierigkeiten erfassen. Die Datenermittlung verläuft wie bei dem Informationsspektrum der fortifizierten Speise (Tab. 1), diesmal jedoch nicht gegliedert nach der einzelnen Speise, sondern nach den einzelnen, ablaufenden Tagen, wobei alle Lupinenspeisen täglich zusammengefaßt werden.

Ergebnisse und Diskussion

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Bewertung und Akzeptabilität der mit Lupinen angereicherten Speisen im Vergleich zu den korrespondierenden konventionellen Produkten. Es zeigt sich, daß die Lupinenspeisen nur geringfügig unterschiedlich von der traditionellen Kost bewertet wurden, wobei die Akzeptabilität etwas niedriger, die durchschnittliche Bewertung etwas höher liegt. Auch die Beurteilung der Konsistenz der Lupinenprodukte erreicht in der durchschnittlichen Bewertung und in der Akzeptabilität das gleiche Niveau. Eine merkliche Konsistenzveränderung der Lupinenspeisen und somit eine Verschlechterung der Bewertung im Vergleich zu konventionellen Produkten ergibt sich nur bei höheren Lupinenkonzentrationen. So leidet beispielsweise die Backqualität von Brot erheblich, wenn mehr als 20 % des Weizenmehls durch Lupinenmehl ersetzt werden. Lediglich das Aussehen der fortifizierten Nahrungsmittel

Tab. 2. Bewertung aller Lupinenprodukte im Vergleich zu den Produkten ohne Lupinenzusatz.

	Bewertung			Akzeptabilität		
	\bar{x}	s_x	s_x	\bar{x}	s_x	s_x
Geschmack ohne Lupinenzusatz	2,96	0,48	0,06	81,8	13,6	3,0
Geschmack mit Lupinenzusatz	3,04	0,61	0,07	80,1	15,1	3,4
Aussehen der Lupinenprodukte	3,11	0,36	0,04	90,33	7,4	1,7
Konsistenz der Lupinenprodukte	3,02	0,42	0,05	83,1	11,3	2,5

Tab. 3. Beurteilung einer Speise mit unterschiedlichem Lupinenzusatz.

Lupinenzusatz (g)	Bewer- tung 4	Akzep- tabilität (%)	Bewer- tung 11	Akzep- tabilität (%)
Geschmack ohne Lupine	2,27	54	2,14	36
Geschmack mit Lupine	2,80	73	1,93	21
Aussehen mit Lupine	3,46	87	2,43	43
Konsistenz mit Lupine	3,43	80	2,50	50

beurteilen die Testpersonen deutlich besser. Diese positive Bewertung ist auf die intensiv gelbe Farbe des Süßlupinenmehls zurückzuführen, da bei Backwaren und Soßen der Eindruck entsteht, es würden größere Mengen an Eiern mitverwendet werden.

Der Einsatz von Süßlupinenmehl als Komplementärnahrungsmittel unterliegt jedoch gewissen Grenzen. Bei einer zu hohen Einmischung kann sich die Produktakzeptabilität erheblich verschlechtern, wie Tabelle 3

Tab. 4. Rangfolge der Lupinenspeisen nach den Mittelwerten der Bewertungen (1–20).

Rang- folge	Lupinenspeise	Mittel- wert \bar{x}	Akzep- tabilität %	Lupine/ Portion (g)
1	Schokoladentorte	3,88	100	24
2	Cremehörnchen	3,83	100	10
3	Hefeteilchen	3,79	100	5
4	Apfelkuchen	3,78	100	15
5	Mandeltorte	3,70	100	30
6	Joghurt mit Banane	3,70	100	10
7	Dicke-Bohnen-Eintopf	3,67	100	5
8	Brötchen	3,55	100	8
9	Marmorkuchen	3,50	95	8
10	Kekse	3,40	95	11
11	Nußhörnchen	3,37	89	10
12	Dicke-Bohnen-Püree	3,28	88	5
13	Soße „Huacatay“	3,25	100	6
14	„Ocopa“	3,25	100	10
15	Dicke Bohnen Gärtnerinnenart	3,25	88	5
16	Soße „Huancaína“	3,22	100	10
17	„Cuasa“ mit Thunfisch	3,22	92	10
18	Hefezopf	3,15	95	20
19	Hühnerbraten mit Soße	3,15	90	5
20	Pfannkuchen mit Kondensmilch	3,11	100	10

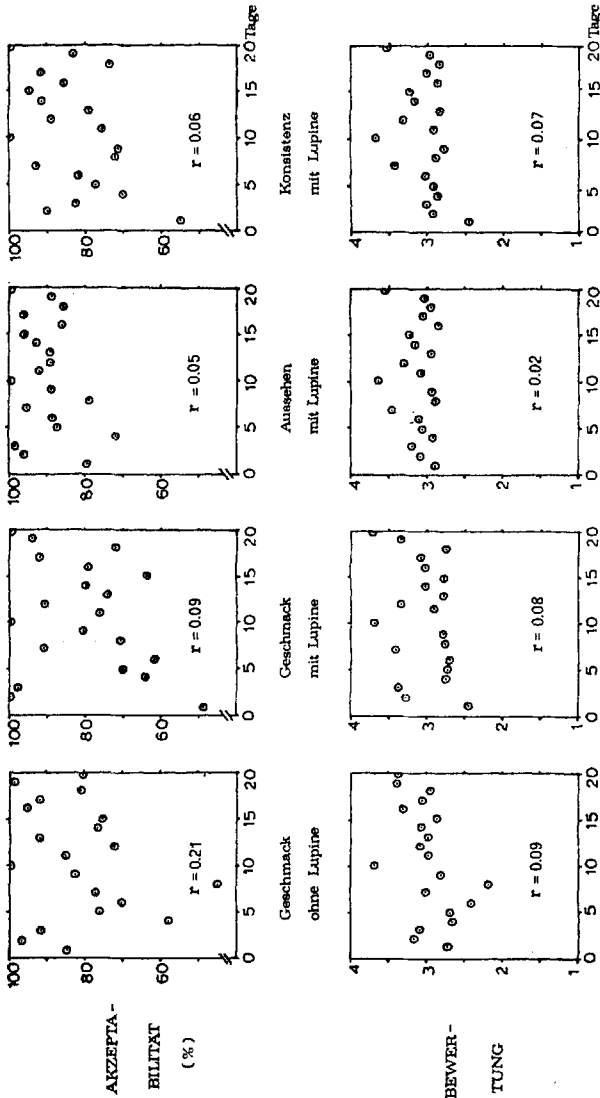


Abb. 1. Erläuterungen siehe Text.

demonstriert. „Aji de mondongo“, ein peruanisches Nationalgericht aus Kutteln, Chillipeffer und Reis, wurde mit 4 bzw. 11 g Lupinenmehl pro Ration angereichert. Beide Kontrollfragen nach dem Beliebtheitsgrad wurden fast gleich beantwortet. Das mit 4 g Lupinenmehl angereicherte Gericht beurteilten die Prüfer erheblich besser als die traditionelle Speise. Bei einer Zumischung der beinahe dreifachen Menge Lupinenmehles (11 g) sackten jedoch die Bewertung und die Akzeptabilität unter die Werte der konventionellen Speisen ab. Dabei liegen die Bewertungen für Aussehen und Konsistenz zu der des Geschmackes in beiden Fällen gleich.

Die Wichtigkeit des Zusammenspiels zwischen der statistischen Auswertung und der Erfassung von Beobachtungen soll ein anderes Beispiel demonstrieren. Bei allen Prüfern waren frische Brötchen sehr beliebt (Geschmacksbewertung: $\bar{x} = 3,24$, $S_x = 0,09$, Akzeptabilität: 100 %). Diese Werte konnten noch durch den Zusatz von 20 % Lupinenmehl verbessert werden (Geschmacksbewertung: $\bar{x} = 3,55$, $S_x = 0,10$, Akzeptabilität: 100 %). Da es am ersten Versuchstag nicht möglich war, frische Brötchen auszuteilen, verschlechterte sich die Beurteilung erheblich (Geschmacksbewertung: $\bar{x} = 1,89$, $S_x = 0,11$, Akzeptabilität: 21 %).

Tabelle 4 gibt über die Rangfolge der ersten 20 Lupinenspeisen Aufschluß. Alle angebotenen Backwaren kommen in der Rangfolgrnggruppe der ersten 20 vor, wobei die ersten 10 Produkte von 8 verschiedenen Teigwaren eingenommen werden. Danach läßt sich erkennen, daß das Süßlupinenmehl am besten in Teigwaren einzuarbeiten ist. Da Backwaren verhältnismäßig leicht industrialisierbar sind, einen geringen Produktpreis besitzen und dabei nicht sozial determiniert sind, empfiehlt es sich, zukünftig hauptsächlich Weizenprodukte zu fortifizieren. So sollen auch Nudeln in den nächsten Akzeptionstests Eingang finden.

Für weitere Massenakzeptionstests wurden folgende Produkte ausgewählt:

Brötchen
Kekse
Nudeln
Soße zu Kartoffeln
Eintopf

Zu den Teigwaren kommen noch zwei in Peru sehr beliebte Speisen hinzu, die kohlenhydratreich sind und somit einer Fortifizierung bedürfen.

Nach Abbildung 1 läßt sich ein zeitlicher Einfluß auf die Bewertung bei keinem der vier Bewertungskriterien nachweisen ($r = 0,02-0,09$). Das gleiche Bild liegt bei der Akzeptabilität im Verhältnis zur Zeit vor ($r = 0,05-0,21$). Dies bekräftigt den bereits auf Tabelle 1 vermittelten Eindruck, daß ein Nahrungsmittel mit Lupinenzusatz durchweg als konventionelles Produkt akzeptiert wird. Anlaufschwierigkeiten, die eine Gewöhnungszeit voraussetzen, oder aber ein Übersättigungseffekt sind nicht zu beobachten.

Zusammenfassung

20 Prüfpersonen beurteilten über vier Wochen 48 verschiedene Speisen, die mit dem Mehl von *Lupinus albus* angereichert wurden. Die Speisen und Produkte mit Lupinenzusatz wurden mit der korrespondierenden konventionellen Speise geschmacklich gleich bewertet. Besonders günstig liegen die Teigwaren in der Beurteilung. Es empfiehlt sich zukünftig in Peru, einen Lupinenzusatz in Brot, Kekse, Soßen, Suppen und Nudeln einzuarbeiten. Ein zeitlicher Einfluß auf die Beurteilung fand nicht statt.

Summary

48 different dishes enriched with *lupinus albus* flour have been tested by 20 persons. The test duration has been 4 weeks. Meals and products with lupine admixtures have been judged equally with concern to corresponding conven-

tional dishes. Farinaceous products had the best test results. Therefore, it is recommended for Peru to add lupine flour when producing bread, biscuits, sauces, soups, and noodles (maccaronis etc.). The test time had no influence to the test results.

Literatur

1. Orr, E., The Use of Protein-Rich Foods for the Relief of Malnutrition in Developing Countries: An Analysis of Experiences. Tropical Products Institute (London 1972).
- 2. Gross, U., R. Gross, W. Feldheim, Acceptability test with the green alga *Scenedesmus*. X. Internationaler Ernährungskongreß, Kyoto, Japan (1975).
- 3. Gross, R. und E. von Baer, Z. Ernährungswiss. 14, 224 (1975).
- 4. Meschkat, A., Improvement of Fish Consumption in Developing Countries through Influence of Food Habits with special References to Africa. Pros. Seventh Congress of Nutr., Vol. 3, 50–54 (Hamburg 1966).

Anschrift der Verfasser

Dr. Ursula Gross, Dr. Rainer Gross, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit gtz, z. Z. Instituto de Nutrición, Tizon y Bueno 276, Lima 11, Perú. Judith Reyes, Instituto de Nutrición, Tizon y Bueno 276, Lima 11, Perú.
Erik von Baer, Compo Experimental, Gorbea, Chile.