

# Möglichkeiten zur Verwertung von Olivennachprodukten in der Hammelmast in Tunesien

The use of olive by-products in fattening lambs

Von Arwed Blomeyer \*

## 1. Einleitung

Nach Spanien, Italien und Griechenland nimmt Tunesien den vierten Platz der wichtigsten Exportländer für Olivenöl ein. Die letztjährige Rekord-ernte brachte einen Ertrag von 116.000 t Öl. Wird die Ölausbeute mit ca. 12–15 % berechnet, fielen im Jahre 1975 Preßrückstände in der Größenordnung von ca. 750.000 t an (1).

Diese Ölausbeute erscheint auf den ersten Blick als sehr gering, ist jedoch dadurch bedingt, daß der größte Teil der Verarbeitungsmaschinen aus der Zeit vor 1960 stammt und nicht dem neuesten technischen Stand entspricht.

Neben dem gebräuchlichsten, dem diskontinuierlichen Verfahren – Vermahlen mit Stachelwalzenbrecher und anschließendem Pressen mit Hydraulikpressen – wird in zwei großen Ölmühlen auch das kontinuierliche Verfahren angewendet, bei dem der Olivenkern vor dem Vermahlen entfernt wird. Nach dem Vermahlen wird das Gut über eine Schneckenpresse ausgepreßt, die ähnlich einem Fleischwolf arbeitet.

Eine dem Preßvorgang folgende Extraktion der Rückstände, wie sie in Spanien, Griechenland und Italien angewandt wird, ist nur in den zwei obenerwähnten Ölmühlen möglich, die ca. 20 % der gesamten Ölmenge produzieren. Der größte Teil der Oliven wird in kleinen genossenschaftlich oder privat betriebenen Ölmühlen verarbeitet, die über das ganze Land verstreut liegen.

Im Rahmen der Forschungsarbeiten der mit deutscher Hilfe ausgebauten Abteilung für Tierernährung des Institut National de la Recherche Agro-

\* Dr. Arwed Blomeyer, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Tierernährung der Universität Bonn.

**Anschrift:** Endericher Allee 15, D 5300 Bonn/Rhein

nomique (INRAT) in Tunis wurden in den Jahren 1972–74 Versuche durchgeführt, ob und inwieweit Olivenpreßrückstände in der Wiederkäuerfütterung, insbesondere der Hammelmast eingesetzt werden können.

## 2. Analytik der Olivennachprodukte

Die in den verschiedenen Landesteilen gesammelten Analysenproben zeigten deutlich, daß der in den Preßrückständen noch vorhandene Rohfettgehalt ca. 20 % betrug (Tab. 1).

Tabelle 1: Nähr- und Mineralstoffgehalt von Einzelkomponenten der Olive und ihrer Preßrückstände (Fitoura) in g/kg TS

Probe	Rohasche	Rohfaser	Rohprotein	Rohfett	N.F.E.
entkernte Oliven ungepreßt	86	94	94	328	398
Olivenkern mit Mandel	158	561	48	79	154
Mandelpeller	41	145	307	106	401
Fitoura ungesiebt	138	238	91	194	339
Fitoura gesiebt	129	204	111	260	296

**Quelle:** Labor für Tierernährung INRAT

Zu ähnlichen Analyseergebnissen kamen auch Pais de Azevedo (5) und Mayone (4). Besonders bemerkenswert ist in Tabelle 1 der Proteingehalt im Mandelpeller mit etwa 30 % Rohprotein. Zur Senkung des Rohfaseranteils und zur Verbesserung der Verdaulichkeit wurden die Preßrückstände über einem Rüttelsieb mit 4 mm Maschenweite abgesiebt. Dabei wurden die groben Kernteile entfernt, es erhöhte sich damit – relativ gesehen – der Anteil an Rohprotein und Rohfett.

Zusätzlich zur Weender Analyse ließ eine gaschromatographische Bestimmung der Fettsäuren an ungesiebter und in den Versuchen verwendeter gesiebter Fitoura erkennen, daß in den Kernschalen der Olive hohe Anteile an Caprylsäure, Caprinsäure, Laurinsäure und Linolensäure zu finden sind (Tab. 2). Insbesondere die mehrfach ungesättigte Linolensäure führt bei längerer Lagerung zur Autooxydation, so daß die Fitoura einen ranzigen Geruch annimmt.

Weiterhin ist zu bemerken, daß im Vergleich zu Griechenland die tunesischen Olivennachprodukte einen höheren Ölsäure- und einen niedrigen Palmitinsäuregehalt aufweisen, was für die tunesische Fitoura generell einen niedrigen %-Anteil an gesättigten Fettsäuren bedeutet. Es wäre zu vermuten, daß diese Unterschiede im Fettsäuremuster genetischen Ursprungs sind, vom Auspressungs- und Extraktionsgrad werden sie sicherlich kaum beeinflußt.

Tabelle 2: Fettsäurenanalyse von Fitoura verschiedener Herkunft und verschiedener Behandlung

Fettsäuren	Anzahl d. C-Atome m. Doppelbildung	T u n e s i e n		Griechenland %
		ungeseibt %	geseibt %	
Caprylsäure	8 : 0	0,114	0,049	0,129
Caprinsäure	10 : 0	0,205	0,077	0,110
Laurinsäure	12 : 0	0,298	0,140	0,055
Myristinsäure	14 : 0	0,113	0,103	0,116
Palmitinsäure	16 : 0	21,240	19,460	57,276
Ölsäure	18 : 1	69,945	65,110	33,520
Linolsäure	18 : 2	5,600	12,740	7,577
Linolensäure	18 : 3	0,868	0,265	0,416
andere		1,617	2,056	0,801

**Quelle:** Labor für Tierernährung INRAT

Ein Problem besonderer Art stellt die Einreihung der Fitoura in die gängige Nomenklatur dar. Im Sinne einer Reihe anderer Ölkuchen oder Extraktionsschrote, die als Eiweißfuttermittel dienen, konnte Fitoura nicht genutzt werden. Der hohe Gehalt an Rohfaser schied sie ebenfalls aus der Reihe der Kraftfuttermittel aus. Lediglich der hohe Energiegehalt des Restöls kann als echte Kraftfutterkomponente betrachtet werden. Richtet man sich nach der von Thier (10) herausgegebenen Nomenklatur, wonach alle Futtermittel mit mehr als 500StE/kg ursprünglicher Substanz zum Kraftfutter zu zählen sind, so ist die Fitoura in diese Gruppe einzureihen.

### 3. Tierversuche

#### 3.1 Verdaulichkeitsversuche

Die bisherigen wissenschaftlichen Untersuchungen über Fitoura beschränkten sich vornehmlich auf Verdaulichkeitsergebnisse, in denen jeweils eine hohe Fettverdaulichkeit von 60–90 % (2,4,5), jedoch eine geringe Proteinverdaulichkeit von 12–26 % (4,5,8) festgestellt wurde.

Lediglich die Ergebnisse über den Einsatz von Olivenmandelexpeller (Tourteau d'amandon d'olive) fielen befriedigend aus (7). Technischer Aufwand – Aufbrechen des Kerns und Entfernung der Mandel – stand bisher einer Nutzung dieser Proteinquelle entgegen.

Versuche von Boule und Theriez (8) zeigten, daß Fitoura allein kein Ergänzungsfutter zum wirtschaftseigenen Grund- und Rauhfutter darstellt.

Aufgrund dieser Ergebnisse, insbesondere wegen der geringen Proteinverdaulichkeit wurde der Einsatz der Olivennachprodukte in der Tierernährung seitens der Wissenschaft nicht befürwortet. Mayone (4) hält eine Beimischung von 10 % zum Kraftfutter ohne nachteilige Folgen für möglich.

#### 3.2 Mastversuche

Alle Versuche ließen als wesentliches Problem den extrem hohen Ener-

gieanteil gegenüber der geringen Proteinausnutzung erkennen. Für die Wiederkäuerernährung ist ein ausgeglichenes Verhältnis von Protein zu Stärkeeinheiten in der Futterration von 1 : 5 bis 1 : 7 notwendig. Der Einsatz von Futterharnstoff als preiswerte N-Quelle bot sich hierbei an.

### 3.21 Material und Methodik

Es galt, die Fütterungsversuche so praxisnah wie möglich zu gestalten, so daß neben der Verfütterung von Olivennachprodukten noch eine Reihe weiterer Aspekte für die tierische Veredlung zu beachten waren.

- Verwertung der beim Mähdrusch anfallenden Getreide- und Leguminosenabfälle, d. h. Bruchkorn von Weizen und Gerste sowie Wicken und Bohnen vermischt mit Spelzresten
- preisgünstige Futterrationen erstellen, die auch der mittel- und kleinbäuerliche Betrieb einsetzen kann
- Fütterungsregime aufzeigen, die die sommerliche Trockenperiode und die damit verbundene Futterknappheit überwinden helfen
- den Einsatz von Harnstoff als Ersatz für pflanzliche Proteinträger in der Wiederkäuerfütterung demonstrieren
- andere im Lande vorhandene Nebenprodukte, z. B. Melasse, den Futterrationen beimischen.

Als Versuchsstandort wurde das Agrokombinat Enfida gewählt, das mit 2.767 ha Olivenbaumkulturen, ca. 2.000 ha Getreide- und Leguminosenanbau sowie 2.000 Mutterschafe der Rasse Babarin und deren Nachzucht im tunesischen Sahel, 100 km südlich von Tunis entfernt liegt.

Die betriebseigene Ölmühle verarbeitet ca. 10 % der tunesischen Oliven-ernte.

### 3.22 Versuchsreihe

In der Zeit vom 5. Juli — 8. Oktober 1972 fand der erste Versuch mit 238 Masthammeln statt, die jeweils in drei Gruppen aufgeteilt wurden: Gruppe A 75 Tiere, Gruppe B 75 Tiere und Gruppe T 88 Tiere.

Alle Tiere wurden täglich auf die Weide getrieben, Gruppe A und Gruppe B kehrten nach ca. 5 Stunden in den Pferch zurück und erhielten nach der Tränke ihre Futterrationen. Die Gruppe T verblieb ganztägig auf der Weide.

Für die Gruppe A und B sollten durch die Weide noch fehlende Rohfasermengen verabreicht werden. Gruppe T dagegen mußte nach landesüblicher Art alle Nährstoffe aus dem Weidegang aufnehmen.

Entsprechend der Empfehlung von Mayone (4) wurde einer der beiden Kraftfutterrationen 10 % gesiebte Fitoura anstatt Bruchkorn beigemischt, sie enthielten:

Gruppe A 45 % Abfallgetreide, 30 % Leguminosenabfälle, 10 % Fitoura, 10 % Melasse, 2 % Harnstoff, 2 % Mineralstoffvormischung<sup>1</sup> und 1 % Viehsalz.

Gruppe B 55 % Abfallgetreide, 30 % Leguminosenabfälle, 10 % Melasse, 2 % Harnstoff, 2 % Mineralstoffvormischung und 1 % Viehsalz.

**Ergebnisse:**

Die in Graphik 1 aufgezeigte Gewichtsentwicklung der drei Gruppen läßt erkennen, daß nach einer Eingewöhnungsphase von 3–4 Wochen die Kraftfuttergruppen stetig zunahmten. Ein Unterschied zwischen Gruppe A und Gruppe B ist nicht zu bemerken.

Die genauen Berechnungen ergeben, daß die Tiere in Gruppe A durchschnittlich 9,8 kg und in Gruppe B 9,6 kg im Versuchszeitraum zugenommen hatten, was einer täglichen Zunahme von 113 g/Tier in Gruppe A und 106 g/Tier in Gruppe B entspricht.

Gruppe T dagegen verlor mit zunehmendem Versuchszeitraum die anfangs noch zu verzeichnenden Gewichtszunahmen. Am Ende der Versuchsperiode hatten die Tiere im Durchschnitt 0,2 kg gegenüber dem Anfangsgewicht verloren.

Zu erwähnen bleiben noch die Tierverluste in den einzelnen Gruppen. Während in Gruppe T 20 Notschlachtungen vorgenommen werden mußten, das entsprach ca. 22 % der gesamten Gruppe, betrug der Verlust in Gruppe A 7 Tiere und in Gruppe B 6 Tiere.

Dieser drastische Unterschied in der Sterblichkeitsrate ist ein Indiz dafür, daß bei besserem Gesundheitszustand durch Weidebeifütterung auch schwächliche und krankheitsanfällige Tiere – sofern sie über ausreichend

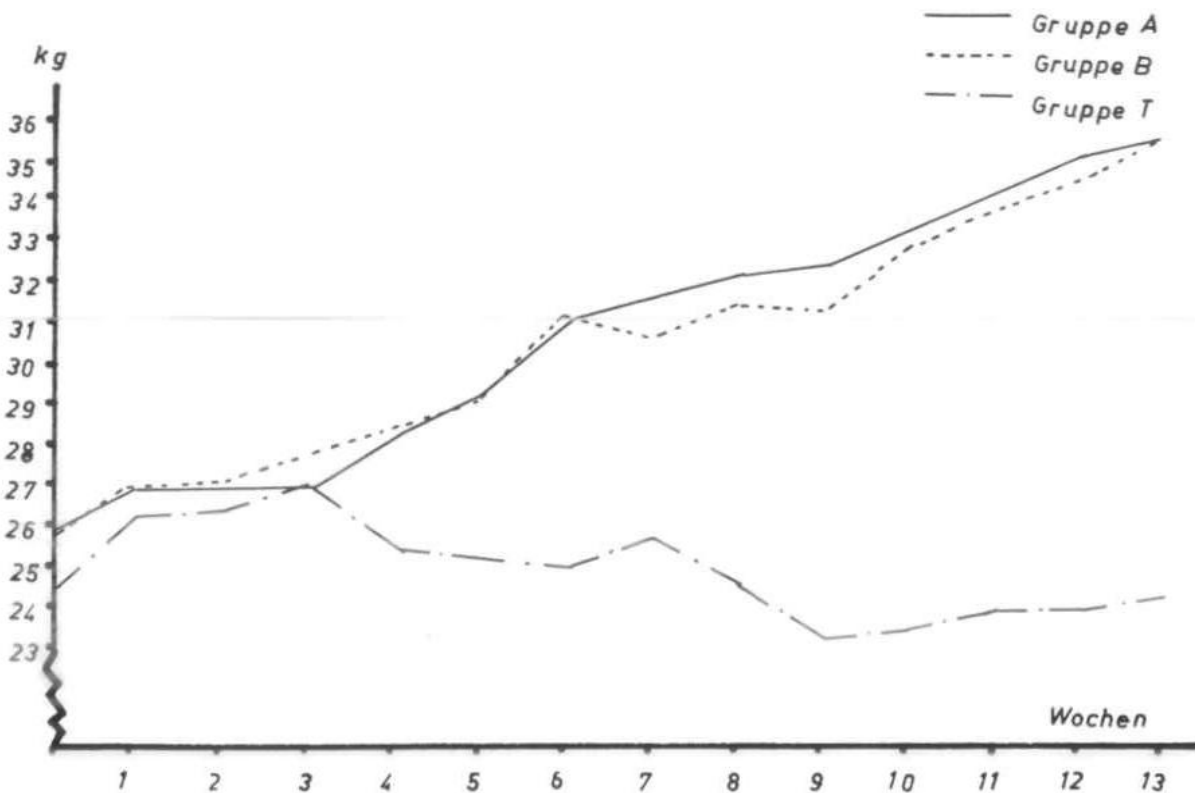


Abbildung 1: Gewichtsentwicklung der Versuchsgruppen bei unterschiedlichen Fütterungsregimen.

körperliche Energiereserven verfügen — die Streßsituation der sommerlichen Trockenperiode überstehen können.

<sup>1</sup> Die Mineralstoffvormischung enthielt 3 % P; 11,0 % Ca; 0,1 % K u. 0,1 % Na. Es handelt sich hier um ein in Tunesien hergestelltes Produkt, das vermutlich nur aus Dicalciumphosphat, Schlemmkreide und als Träger Weizenkleie bestand. Eine Rezeptur oder Deklaration in Form eines Sackanhängers oder einer Aufschrift lag nicht vor.

Wird in der Berechnung der Futterverwertung das Verhältnis von Gewichtszunahme zu Futteraufwand, speziell dem Kraftfutterverbrauch, aufgestellt, so zeigt sich für Gruppe A eine Relation von 1 : 7,7 und für Gruppe B von 1 : 7,9.

Nach europäischen Maßstäben erscheint diese Futterverwertung als nicht akzeptabel. Man bedenke jedoch, daß die Rationen größtenteils, d. h. zu ca. 85 %, aus nicht marktfähigen wirtschaftseigenen Abfallprodukten bestehen, die durch die Beimischung von zugekauften Mineralstoffen, Harnstoff, und Melasse in ihrem Nährstoffgehalt verbessert wurden.

Setzt man für die Futterkomponenten die eventuell zu erzielenden Preise oder die vergleichbarer Produkte ein, so kostete 1 kg Kraftfutter der Gruppe A 0,0198 DT\* und der Gruppe B 0,0212 DT\*. Diese Kosten verstehen sich ohne Mahl- und Mischlohn sowie den Transportaufwand, die mit ca. 10 % anzusetzen sind.

Bei einem Futterkostenanteil von 32 % am Gesamterlös und einem durchschnittlichen Gewinn von 0,300 DT\*/kg Gewichtszuwachs wurde ein Gesamtgewinn von 2,700 DT\*/Tier während der Mastdauer erzielt; in einer Zeit, in der normalerweise die Tiere — wie Gruppe T zeigt — Mühe haben ihr Gewicht zu halten.

### 3.22 Versuchsreihe

Die Ergebnisse der ersten Versuchsreihe zeigten, daß Fitoura in der Dosierung von 10 % in der Wiederkäuerration eingesetzt werden kann. In

Tabelle 3: Kraftfutterr ration der 5 Versuchsgruppen mit unterschiedlichen Fitouraanteilen

Komponente	Ration I %	Ration II %	Ration III %	Ration IV %	Ration V %
Bruchkorn Getreide	75	50	25	18	13
Bruchkorn Leguminosen	10	25	40	36	30
Fitoura gesiebt	—	10	20	30	40
Harnstoff	2	2	2	3	4
Johannisbrot	10	10	10	10	10
Mineralstoffvorm.	2	2	2	2	2
Viehsalz	1	1	1	1	1

\* DT = DM 6,85

der nächsten Versuchsreihe galt es festzustellen, bis zu welchem prozentualen Anteil die Verfütterung keine Nachteile in der Futteraufnahme und dem Gewichtszuwachs bringt. Die Zusammensetzung der Ration war so gestaltet, daß das Verhältnis von verdaulichem Protein zu Stärkeinheiten jeweils 1 : 5 betrug. Höhere Energieanteile wurden durch höhere Dosierung der Proteinträger – auch Harnstoff – ausgeglichen (Tab. 3).

Als weitere Veränderung der Ration gegenüber dem Vorjahr wurde Johannisbrot anstatt der Melasse als Geschmackskomponente verwendet. Johannisbrot enthält einen hohen Anteil an N-freien Extraktstoffen, vornehmlich in Form von Zucker, die zur besseren Futteraufnahme dienen sollten. Es ist als ein nicht marktfähiges, wirtschaftseigenes Futter anzusehen.

Die Versuchsgruppen umfaßten diesmal jeweils 50 Tiere. Ebenso wie im Vorjahr ernährte sich die Standardgruppe T ausschließlich über Weidengang. Die Versuchsgruppen wurden morgens nicht mehr ausgetrieben, sie verblieben ganztägig im Pferch unter Bäumen. Morgens und abends wurde das Kraftfutter und im Anschluß daran Heu, 500 g/Tier/Tag, verabreicht.

Den durchschnittlichen Nährstoffgehalt der verschiedenen Kraftfutter zeigt Tabelle 4.

Tabelle 4: Durchschnittlicher Gehalt an Weiderohnnährstoffen und Mineralstoffen\* der 5 verschiedenen Kraftfütterationen während der Versuchszeit in g/kg TS

Komponente	Ration I	Ration II	Ration III	Ration IV	Ration V
Rohasche	75	75	84	93	117
Rohfaser	149	128	143	145	152
Rohprotein	216	219	225	263	305
Rohfett	38	52	65	76	114
N-freie Extraktstoffe	522	526	483	423	312
Phosphor	5,5	5,4	5,1	4,1	3,5
Kalium	7,0	7,1	7,5	7,8	7,8
Natrium	4,3	5,0	4,7	4,7	5,6

Die Zuteilung des Kraftfutters geschah nach dem Lebendgewicht der Einzeltiere:  
 Lebendgewicht bis 25 kg 25—30 kg 30—35 kg 35—40 kg  
 Kraftfuttermenge/TierXTag 500 g 750 g 1000 g 1250 g

\* Calciumwerte konnten aufgrund einer unzureichenden Versorgung mit Chemikalien nicht ermittelt werden.

#### Ergebnisse:

Das durchschnittliche Anfangsgewicht vor Beginn der 100-tägigen Versuchsperiode betrug wie im Vorjahr ca. 22–25 kg/Tier (Tab. 5).

Der Trend der Gewichtsentwicklung läßt mit zunehmendem Anteil an Fitoura eine geringere Gewichtszunahme erkennen. Die statistische Auswertung zeigte jedoch nur einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen I und V der Tabelle 5.

Tabelle 5: Gewichtsentwicklung der Gruppen während der Versuchsperiode

	Gruppe T	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV	Gruppe V
Anzahl der Tiere zum Versuchsbeginn	50	50	50	50	50	50
Tierverluste	5	1	1	2	0	1
∅ Anfangsgewicht/ Tier in kg	24,97	22,68	24,66	24,88	25,00	24,63
∅ tägl. Zunahme/ Tier in kg	0,024	0,125	0,119	0,113	0,104	0,101
∅ Gesamtzunahme/ Tier in kg	1,85	13,6	12,8	12,3	11,6	11,1

Ebenso wie im Vorjahr waren besonders viele Ausfälle in der Standardgruppe T zu verzeichnen. Die Verluste in den Versuchsgruppen lagen bei einer – auch für europäische Maßstäbe – normalen Rate von 2–4 %. Diese drastische Senkung ist nicht zuletzt durch eine rechtzeitige und genaue Eihaltung der veterinärmedizinischen Prophylaxe zu erklären: Sie wurden zweimal gegen Räude gebadet und jeweils gegen Lungenwurm und Leberegel sowie gegen Milzbrand und Enterotoxämie geimpft.

Was jedoch nicht aus Tabelle 5 ersehen werden kann ist die Tatsache, daß die Futteraufnahme ebenfalls mit steigendem Fitouraanteil abnahm, so daß die Futtermittelverwertung sich wie folgt darstellt: Gruppe I 1 : 6,8; Gruppe II 1 : 7,4; Gruppe III 1 : 7,6; Gruppe IV 1 : 7,6; Gruppe V 1 : 7,8.

Der Kraftfutterkostenaufwand je kg Gewichtszuwachs belief sich auf 0,163 DT\* für Gruppe I; 0,172 DT\* für Gruppe II; 0,172 DT\* für Gruppe III; 0,176 DT\* für Gruppe IV und 0,157 DT\* für Gruppe V.

Der hohe Fitouraanteil von Ration V gegenüber Ration I verbilligte zwar den Kraftfutteraufwand je kg Gewichtszuwachs, konnte jedoch wegen der geringeren Zunahmen in Gruppe V keinen positiven Effekt erzielen.

Zur Bestätigung der Versuchsergebnisse wurde im Jahre 1974 nochmals ein Steigerungsversuch mit nahezu der gleichen Versuchsanordnung durchgeführt. Heu als marktfähiges Produkt wurde durch Gerstenstroh ersetzt. Die Versuchsergebnisse führten zu den gleichen Resultaten wie im Vorjahr.

#### 4. Diskussion

Der bisherige Einsatz von Olivennachprodukten in der Wiederkäuerfütterung der Mittelmeerländer wurde seitens der Wissenschaft aufgrund der schlechten Verdaulichkeitsergebnisse nicht gefördert. Das extreme Nährstoffverhältnis mit hohem Energieanteil und niedriger Proteinverdaulichkeit führte bei der Verfütterung als Alleinfutter oder als Ergänzungsfutter zu Heu fast immer zu Stoffwechselstörungen (8). Ben Hamouda (2) führte Verdaulichkeitsversuche mit unterschiedlichen Fitouramengen (0, 10, 20, 30 %) durch, jedoch mit dem gleichen Proteingehalt in der Basalration

\* DT = DM 6,85



wie in der Ration mit 30 % Fitoura. Die hohe Energiezufuhr ohne Steigerung des Proteingehaltes führte schnell zu einer Ration, die nicht mehr als wiederkäuergerecht bezeichnet werden kann.

Für die sinnvolle Förderung des Bakterienwachstums im Pansen ist ein ausgeglichenes Verhältnis von Protein zu Stärkeeinheiten erforderlich. Schnellfließende Energiequellen, zu denen im wesentlichen leichtlöslichen Kohlenhydraten zu zählen sind, können nur bei gleichermaßen erhöhten Protein-N und NPN-Quellen die Pansenflora stimulieren.

Bei zu hohem Energieangebot ohne ausreichende N-Quellen treten nach der hydrolytischen Spaltung große Mengen an niederen Fettsäuren auf, die den Säure-Basen-Haushalt des Pansens stören.

Die in Deutschland gebräuchliche Norm, daß Kraftfuttermittel für Wiederkäuer nicht mehr als 10 % Rohfett enthalten sollten, wird durch die Ergebnisse der 2. Versuchsreihe bestätigt (3). Der in Tabelle 4 für Ration IV ermittelte Rohfettgehalt beträgt 7,6 %. Diese Gruppe IV war in der Gewichtsentwicklung noch nicht signifikant unterschiedlich gegenüber der Basalgruppe I. Daß für die Verfütterung von Olivennachprodukten das Verhältnis von Protein zu Stärkeeinheiten oder besser gesagt das Protein-Energie-Verhältnis von entscheidender Bedeutung ist, hat auch Perez-Guesta (6) in seinen Versuchen nachgewiesen. Er nutzte ebenfalls die Möglichkeit, Harnstoff als N-Quelle einzusetzen.

Wie die Wirtschaftlichkeitsberechnungen in beiden Versuchsreihen ergeben, besteht auch für mittel- und kleinbäuerliche Betriebe die Möglichkeit, wirtschaftseigene Futterrationen unter der Verwendung von Olivennachprodukten zu erstellen, wobei jedoch Harnstoff als Proteinquelle wegen seiner Toxizitätsgrenze ausscheiden würde. An seine Stelle müßten Leguminosenabfälle oder andere Protein-N-Quellen treten.

Die Hammelintensivmast, auch während der sommerlichen Trockenperiode, würde eine Unabhängigkeit von der Vegetationsperiode bedeuten und brächte damit marktwirtschaftliche Vorteile bei der Befriedigung der Nachfrage nach Hammelfleisch, die von den religiösen Festen des Islam beeinflusst wird.

Würde in Zukunft der Zusatz von Fitoura zum Kraftfutter Eingang in die tunesische Kraftfuttermittelherstellung finden, bliebe das Problem der Lagerung und Konservierung derartiger fetthaltiger Futterstoffe zu lösen. Die tunesische Olivenernte beginnt meistens im Dezember und dauert bis Ende März. Während dieser winterlichen Niederschlags- und Vegetationsperiode stehen für die Ernährung der Tiere genügend hochwertige Futterstoffe zur Verfügung. Die jährlichen Engpässe der Fütterung beginnen meistens Mitte August und enden mit dem Einsetzen der neuen Vegetationsperiode.

Für sinnvolle Nutzung der Fitoura erscheint es notwendig, die Fitoura mit Konservierungsmitteln zu besprühen und ganzjährig zu lagern. Die ganzjährige Beimischung in die Kraftfuttermittel würde die Futtermittelpro-

duktion steigern, zumindestens die Reserven von marktfähigen Getreideprodukten erhöhen oder sie für die menschliche Ernährung freisetzen.

Noch nicht abgeschlossene Arbeiten über die Lagerfähigkeit von Fitoura mit verschiedenen Konservierungsmitteln (Silierhilfsmitteln, Antioxydantien) zeigen, daß mit geringem Aufwand eine Lagerung über längere Zeiträume möglich ist (9).

Wie bereits Ben Hamouda (2) berichtet, wurde Fitoura zusammen mit Melasse, Harnstoff, Gerste, Erbsen und Mineralstoffen zu Pellets gepreßt und verfüttert. Bei einem Melassenanteil von 10 % konnten der Ration bis zu 20 % Fitoura beigemischt werden, bevor durch Verschmieren der Matrize die Presse aussetzte. Durch technische Verbesserungen z. B. bessere Vermahlung, Einsatz eines Melassiergerätes und vorherigem Auflösen des Harnstoffes in der Melasse ließe sich eine Steigerung des Fitouraanteils erreichen.

Bei einer jährlichen Kraftfuttermittelproduktion von ca. 100.000 t im staatlichen Mischfutterwerk Tunesiens, von denen ca. 60 % für die Wiederkäuerfütterung bestimmt sind, könnte ohne höheren Getreideanteil allein durch die Beimischung von Olivennachprodukten die Produktion bis zu 30 % gesteigert werden.

## 5. Zusammenfassung

Olivennachprodukte mit ca. 20 % Rohfett wurden bisher kaum in der Tierernährung eingesetzt. Verdaulichkeitsversuche ergaben eine hohe Fettverdaulichkeit von 60–80 % jedoch eine geringe Proteinausnutzung von 12–26 %.

In mehreren Hammelmastversuchen in Tunesien wurde untersucht, ob und inwieweit Olivennachprodukte gemeinsam mit Harnstoff, Melasse, sowie wirtschaftseigenen Getreide- und Leguminosenabfällen zur Schaf-fütterung während der sommerlichen Trockenperiode dienen können. Es zeigte sich, daß ein Zusatz bis zu 30 % zum Kraftfutter ohne Nachteile in der Hammelmast möglich ist.

Für die Zukunft wurden Probleme der Pelletierung und Konservierung diskutiert.

## Summary

Until today olive by-products with 20 % total fat are not used in animal nutrition. Digestibility trails had shown a high fat digestibility of about 60–80 % protein digestibility, however, is only 12–26 %.

In several trials with fattening lambs in Tunisia, it was investigated whether olive by-products together with molasses, urea, cereals- and leguminosae by-products can be used in feeding sheep. The results showed that 30 % of olive by-products can be added to concentrates without a diminution of weight gain.

Problems of cubing and conservation are discussed.

## Literaturverzeichnis

- 1 Anonym, 1975: Ztschr. „Information économique“. — Ministère de l'économie, Tunis décembre 1975.
- 2 Ben Hamouda M. R., 1975: II. Essai de remplacement de l'orge par des grignons d'olive chez les agneaux en croissance finition. — Mémoire de fin d'étude de 3ème cycle, Institut National de la Recherche Agronomique, Tunis Juin 1975.
- 3 Gamb H. u. Sülflohn K., 1976: Das geltende Futtermittelrecht mit Typenliste für Einzel- und Mischfuttermittel — Stand Juli 1976. — Alfred Strothe Verlag, Hannover.
- 4 Mayone B., Battoglini A. u. Tiberio M., 1962: Recherches sur la valeur nutritive du grignon d'olive (1). — Informations Oleicoles Internationales, Nouvelle série No. 17 Jan.-Mars Madrid 1962, S. 65—95.
- 5 Pais de Azevedo J.; Helder M. P. de L. Duarte Costa, 1956: A farinha bagaço de azeitona na alimentação do gado. — Boletim da Junta Nacional do Azeite 1955—56, Ano X No. 37.
- 6 Perez-Guesta M., 1971: El orujo de aceituna en Alimentación animal. Reunion Plenario de la asamblea de miembros del Instituto de la grasa y sus derivados. — Comunicación a la 2a Ponencia Mayo 1971.
- 7 Theriez M.; Skouri M.; Montrichard C. de, 1976: Essais préliminaires sur les possibilités du tourteau d'amandon d'olive dans l'alimentation animale. — Bulletin de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture de Tunis No. 16/17. Tunis 1967 S. 39 ff.
- 8 Theriez M.; Boule G., 1970: Valeur alimentaire du Tourteau d'olive. — Ann. Zotech., 19 (2), 143—157.
9. Theune H. H.; Blomeyer A.: Lagerfähigkeit von Olivennachprodukten durch Einsatz von Konservierungsmitteln. — In Vorbereitung.
- 10 Thier, E., 1970: Zur Nomenklatur von Futtermittelgruppen und Definition von Mischfuttermitteln. — Das Kraftfutter, H. 2 (1970), 52.