

## ROLNICTWO ZAGRANICĄ

K. BREIREM

### PRZEGLĄD DOŚWIADCZEŃ ŻYWIENIOWYCH PRZEPROWADZONYCH W WYŻSZEJ SZKOLE ROLNICZEJ W AS (NORWEGIA) \*

Norwegia jest dość dużym krajem, zbliżonym pod względem powierzchni do Włoch lub Wielkiej Brytanii, mając przy tym tylko 3,5 miliona mieszkańców. Lecąc samolotem nad Norwegią można się jednak przekonać, że większa jej część jest kamienistą pustynią. Słuszne jest więc twierdzenie duńskiego ekonomisty rolnego A. P. Jacobsena, że Norwegia jest krajem o gęstym zaludnieniu i o dużym uprzemysłowieniu, co wykazują obliczenia w tabeli 1.

Tabela 1  
Potencjał żywnościowy w różnych krajach (A. P. Jacobsen, Schlömer). Breirem, 1960

Kraj	Liczba mieszkańców na		Grunty rolne na głowę ludności ha	Zbiory zbóż na głowę ludności kg
	milę kwa- dratową	km <sup>2</sup>		
Włochy	396,6	153	0,44	274
Wielka Brytania	532,9	206	0,31	168
Niemiecka Republika Federalna			0,29	240
Holandia	778,0	300	0,22	156
Szwajcaria			0,44	100
Szwecja	40,2	19,3	0,63	423
Dania	253,1	97,7	0,71	1006
Norwegia	24,6	9,5	0,29	130

Duża część dochodów z rolnictwa pochodzi, podobnie jak w większości krajów zachodnich, z produkcji zwierzęcej (tab. 2); w tym mleko, które jest bardzo ważnym produktem, daje około 40% dochodu. Wydatki na rolnictwo (tab. 2) wynoszą 46% ogólnych dochodów z rolnictwa. Przeznaczane są one głównie na wyroby pochodzenia przemysłowego. Na pasze przeznaczają się 39% ogólnych wydatków na rolnictwo. Dlatego też przemysł paszowy w Norwegii odgrywa bardzo ważną rolę (tab. 3). Przemysłowe mieszanki treściwe są bardzo powszechnie stosowane, co pozwoliło na zwiększenie wydajności produkcji zwierzęcej.

Rozwój przemysłu paszowego doprowadził do pewnej nadprodukcji, która jednak dotychczas nie jest poważna. Ilość mieszanek przemysłowych wynosi 80% znajdujących się w handlu pasz treściwych, z czego z kolei 80—95% stanowią mieszanki standardowe (tab. 3).

\* Referat wygłoszony na Konferencji Zootechnicznej w dniach 9—10 sierpnia 1962 r.

Rolnictwo Norwegii w latach 1960—1961

Tabela 2

	Mln koron norweskich	% dochodu ze sprzedaży (poz. 1 + 2)
<b>A. Przychód</b>		
1. Produkty roślinne	688	24
2. Produkty pochodzenia zwierzęcego	2144	76
Mleko	1161	41
Mięso	648	23
Produkty drobiowe	156	6
Zwierzęta futerkowe	97	3
Inne produkty zwierzęce	83	3
3. Inne dochody	256	
<b>Razem dochody</b>	<b>3068</b>	
<b>B. Rozchód</b>		
		% ogólnych rozchodów
Nawozy	151	11
Pasze (700 000 ton)	557	39
Nasiona	39	3
Budynki i maszyny	458	32
Inne rozchody	217	15
<b>Razem rozchody</b>	<b>1422</b>	<b>= 46% dochodu</b>

Sprzedaż pasz treściwych w Norwegii (rocznie)

Tabela 3

<b>1. Sprzedaż ogółem</b>		
1950—54	średnio 400 000 ton	
1957—58	570 000 „ (57% pasz z importu)	
1960—61	700 000 „	
<b>2. Mieszanki treściwe, 1960 r.</b>		
	ogółem ton	standardowe ton
	562 000 ton (80% pasz treściwych)	
<b>W tym:</b>		
Mieszanki treściwe dla krów mlecznych	226 271	219 095 (97%)
Mieszanki treściwe dla świń	181 363	145 476 (81%)
<b>3. Mieszanki z antybiotykami, 1960 r.</b>		
	Mieszanki treściwe w tonach	
	z antybiotykami bez antybiotyków.	
Dla cieląt	4 761 (62%)	2 969
Dla świń	55 683 (35%)	103 639
Dla drobiu: kury nioski	6 952 (6%)	109 483
kurczęta	10 014 (53%)	9 024

W żywieniu bydła i świń wprowadzono standaryzowane mieszanki treściwe. Oznacza to, że Ministerstwo Rolnictwa stawia określone i oparte na badaniach żądania, które muszą być przez przemysł spełnione zanim mieszanka otrzyma właściwą nazwę i określony znak jakości. Przy użyciu standaryzowanych mieszanek łatwo jest zastosować w żywieniu zwierząt proste i praktyczne systemy żywienia. Ideę stosowania standaryzowanych mieszanek treściwych należy właściwie przypisać Duńczykowi Larsowi Frederiksenowi, który wywarł wielki wpływ na żywienie bydła w Europie.

System standaryzowanych mieszanek przemysłowych przewiduje jawność receptury. Wszystkie części składowe muszą być podane dla każdej mieszanki. W ostatnich latach obserwuje się w Norwegii duże osiągnięcia i korzyści wynikające ze stosowania mieszanek standardowych. Osiągnięcia te i rozpowszechnienie mieszanek standardowych należy zawdzięczać spółdzielczości rolniczej, której udział w rozprowadzaniu pasz treściwych, głównie mieszanek, jest znaczny i wynosi ponad 57% wszystkich sprzedawanych pasz.

Norwegia była drugim po Wielkiej Brytanii krajem w Europie, w którym zezwolono na wprowadzenie antybiotyków do mieszanek paszowych. Jednakże antybiotyki wprowadzono do mieszanek treściwych dość ostrożnie. Zezwolono na dodatek ich w małych ilościach i tylko do części niektórych mieszanek przemysłowych. Niezależnie od tego rolnicy sami mieli wolny wybór mieszanek z antybiotykami lub bez antybiotyków (tab. 3). Obecnie zwiększa się zastosowanie antybiotyków.

Wyższa Szkoła Rolnicza w As istnieje 106 lat. Zorganizowane doświadczenia z zakresu żywienia zwierząt rozpoczęły się przed 63 latami — w 1901 r. W związku z tym należy wspomnieć Profesora H. Isaachsena. Był on wybitnie twórczym badaczem i pod wieloma względami wyprzedzał swoje czasy przynajmniej o 30 lat. Na początku tego stulecia badał on wzrost bydła i koni przy pomocy pomiarów, to znaczy kilka lat przed rozpoczęciem takich badań przez pionierską grupę pracowników z Missouri — Watersa i Ecklesa. Kilka prac Isaachsena opisał Pálsson w podręczniku Hammonda „Progress in Physiology”. Na podstawie pism Isaachsena stwierdziliśmy, że prawie w tym samym czasie przeprowadzał on badania żywieniowe metodą analogów. Wykonał on pionierskie badania nad zastosowaniem różnych mączek rybnych i innych produktów w żywieniu zwierząt. Wydaje się, że był on pierwszym, który udowodnił wpływ dodatku tranu z dorsza do dawek dla krów mlecznych na obniżenie procentu tłuszczu w mleku (1910). Następnie pracował on nad wartością pastwisk i siana w zależności od okresu wegetacji traw, a także przeprowadzał długotrwałe badania nad bilansem mineralnym u krów mlecznych itp. W 63 roku życia (1930) Isaachsen otrzymał międzynarodową nagrodę za rozprawę na temat witamin, opracowaną na podstawie własnych doświadczeń.

W okresie powojennym nastąpiło w naszej szkole znaczne rozszerzenie badań prowadzonych na zwierzętach gospodarskich (tab. 4). W związku z tym rozpoczęto w 1961 r. budowę zespołu budynków dla trzech insytnatów zajmujących się badaniami prowadzonymi na zwierzętach gospodarskich (tab. 4). Należy podkreślić, że pieniądze na ten cel (7 mln koron) przyznały organizacje rolnicze z opodatkowania pasz treściwych.

Instytut Żywienia Zwierząt obejmuje bardzo szeroki zakres problematyki badawczej. Jest w nim sześć następujących oddziałów:

1. Oddział Konserwacji Pasz.
2. Oddział Żywienia Bydła (w tym Dział Żywienia Krów Mlecznych i Dział Żywienia Młodzięży i Produkcji Mięsa).

3. Oddział Żywienia Małych Przeżuwaczy (w tym Dział Żywienia Owiec i Dział Żywienia Kóz).

4. Oddział Żywienia Świń.

5. Oddział Przemiany Materii i Wartościowania Pasz (w tym Działy: Badań Strawnościowych, Badań Bilansowych i Wartościowania Pasz).

6. Oddział Żywienia i Biochemii Zwierząt.

Szczególny nacisk kładzie się obecnie na rozszerzenie prac badawczych Działu 5 i 6.

Tabela 4

Nauka i badania dotyczące zwierząt gospodarskich w Wyższej Szkole Rolniczej w Norwegii

			Personel	
			1936 r.	1961 r.
1. Instytut Żywienia Zwierząt			10	35
2. Instytut Drobiarstwa i Zwierząt Futerkowych			0	18
3. Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt			6	14
Suma			16	67
1961 r.	profesorowie	kierownicy doświadcz.	inni pracownicy naukowci	technicy (wliczeni prac. zatrudnieni sezonowo)
1. Instytut Żywienia Zwierząt	1	3	8	23
2. Instytut Drobiarstwa i Zwierząt Futerkowych	1		5	12
3. Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt	1	1	5	6

W Instytucie naszym prowadzi się średnio około 50 doświadczeń w roku, z których część należy do badań wieloletnich, inne zaś do krótkotrwałych. Aby wykonać program badań, zespoły pracowników w większej części roku pracują (dobrowolnie) 50—60 godzin tygodniowo.

W Oddziale Konserwacji Pasz pracuje się głównie nad sposobami przygotowania kiszonek. W Norwegii obserwuje się duże zainteresowanie dodatkami zapewniającymi właściwy proces kiszenia. Niektóre typowe wyniki serii doświadczeń przeprowadzonych w okresie 6 lat (1954—1959) podano w tabeli 5.

„Negatywna kontrola”, tzn. kiszenie bez dodatku, dała kiszonkę złej jakości. Natomiast przy kiszeniu z dodatkiem kwasu według A. I. V., kwasu mrówkowego, melasy i preparatu firmowego „Reymersholms Silierungssalz” (Szwecja) uzyskano dobre wyniki. Zastosowano większe ilości kwasu mrówkowego niż zalecano w Niemczech przez I. G. Farbenindustrie. Dodatek pirosiarczynu sodu powodował obniżenie zawartości kwasu masłowego w kiszonce, lecz zawartość amoniaku i pH były takie jak w kiszonce z kontroli negatywnej (tab. 6). Dodatek ten nie dał zadowalających wyników.



Tabela 5  
Badania nad stosowaniem dodatków zapewniających dobre kiszenie zielonek  
1954—1959 (O. Ulvesli)

	Na 100 kg trawy dodano:	W % świeżej kiszonki			NH <sub>3</sub> -N % ogól- nego N	pH
		kw. mle- kowy	kw. octo- wy	kw. ma- sło- wy		
Bez dodatku (kontrola negatywna)		0,95	0,90	0,30	11,9	4,7
A. I. V. (kontrola pozytywna)	7 l	0,78	0,37	0,004	4,6	3,4
Kwas mrówkowy 1:20	7 l	1,43	0,59	0,02	6,5	4,2
Kwas mrówkowy 1:15	7 l	1,21	0,61	0	6,9	4,1
Melasa	3,5 kg	2,22	0,76	0,01	8,6	4,0
Na HSO <sub>4</sub> (Reymersholm)	0,9 kg	1,34	0,62	0,07	5,1	4,0
Pirosiarczyn sodu	0,36 kg	1,30	0,43	0,08	11,5	4,7

Kwas według A. I. V. jest wypróbowanym i niezawodnym dodatkiem, przy pomocy którego uzyskuje się znacznie lepsze kiszonki w porównaniu z kiszonkami bez dodatków (tab. 6). Ze wszystkich badanych kiszonek według A. I. V. 82% próbek zawierało poniżej 0,7% kwasu masłowego, 84% próbek miało poniżej 8% azotu amoniakalnego i 91% próbek posiadało wartość pH poniżej 4,2. Odpowiednie liczby dla kiszonek bez dodatków wynoszą: 34%, 14% i 28%.

Tabela 6  
Wpływ dodatku kwasu A. I. V. na jakość kiszonek (43 próbek) w porównaniu  
z kiszonkami bez dodatku (78 próbek 1946—1952 (O. Ulvesli)

	Procentowa ilość badanych próbek w zależności od:					
	1) % kwasu masłowego w świeżej kiszonce					
	poniżej 0,1	0,11—0,2	0,21—0,4	0,41—0,6	0,61—1,0	powyżej 1
A. I. V.	82	16	2			
bez dodatków	35	15	20	8	13	9
	2) NH <sub>3</sub> —N w % ogólnego N					
	poniżej 8					
	poniżej 8	8,1—12	12,1—16	16,1—20	powyżej 20	
A. I. V.	84	9	7			
bez dodatku	14	35	24	15	12	
	3) pH					
	do 4,2					
	do 4,2	4,3—4,4	4,5—4,6	4,7—4,8	4,9 i więcej	
A. I. V.	91	7				
bez dodatków	28	23	10	13	26	

Finlandia i Norwegia stosują do kiszenia pasz względnie duże ilości kwasu. W okresie 1950 do 1960 r. w Norwegii czterokrotnie wzrosło zużycie kwasów wg A. I. V. i kwasu mrówkowego, dodawanych do zakiszania zielonek. Ilość kiszzonek z kwasem mrówkowym wynosi około  $\frac{3}{4}$  wszystkich kiszzonek z dodatkiem kwasów.

Tabela 7

Przyrost wydajności mleka, przy częściowym lub całkowitym zastąpieniu siana kiszzonką z wczesnowiosennej trawy

Doświadczenia wykonane na 189 krowach. 1950—1956 (K. Presthegge)

A. Trawa w okresie strzelania w źdźbło — na kiszonkę i 2—3 tygodnie później skoszona i wysuszona na siano	Kg mleka o 4% tłuszczu średnio na sztukę dziennie Grupa A (siano)	Przyrost kg na szt/dziennie	
		grupa B (siano i kiszzonka)	grupa C (kiszzonka)
<b>I. Doświadczenie grupowe</b>			
1951—1952	13,58	+2,43	+2,29
1951—1952	13,08	+0,66	+0,91
1952—1953	12,31	+1,46	+1,69
	<b>Średnio</b>	<b>+1,52</b>	<b>+1,63</b>
<b>II. Doświadczenie długotrwałe</b>			
1950—1951	15,68	+0,53	+1,87
1953—1954	12,99	+1,98	+1,40
	<b>Średnio</b>	<b>+1,26</b>	<b>+1,64</b>
<b>B. Trawa w okresie strzelania w źdźbło skoszona do sztucznego suszenia i na siano</b>			
Doświadczenie grupowe			
1954—1955	13,20	+0,77	+0,88
1955—1956	12,87	+0,85	+0,90
	<b>Średnio</b>	<b>+0,81</b>	<b>+0,89</b>

W Oddziale Żywienia Bydła przeprowadzono w ciągu 6 lat (1950—1956) serię doświadczeń związanych z żywieniem krów mlecznych kiszonkami. Do tych doświadczeń przygotowano kiszonki z młodej trawy z dodatkiem kwasu mrówkowego. We wszystkich doświadczeniach stwierdzono istotne różnice w wydajności mleka (tab. 7); dawki pasz w tych doświadczeniach były wyrównane pod względem energii netto wyrażonej w jednostkach pokarmowych. Wydaje się, że mlekopędne działanie kiszonki nie jest wynikiem jej większej wartości energetycznej. Sądzymy, że młoda trawa zawiera bliżej nieznanne czynniki, które prawdopodobnie poprzez ich wpływ na procesy fermentacyjne w żwaczu powoduje wyższą wydajność mleka. Podczas naturalnego suszenia siana traci się substancje działające mlekopędnie, natomiast zachowują się one podczas sztucznego suszenia lub kiszenia trawy. Należy jednak podkreślić, że jest to hipoteza nieudowodniona.

Typowym dla Norwegii zagadnieniem było stosowanie mączki rybnej w żywieniu krów mlecznych. W dawnych doświadczeniach przeprowadzonych przez Isaachsena stwierdzono, że mączka rybna powodowała wyższą wydajność mleka niż mączka z makuchów roślin oleistych. Rolnicy, opierając się na wynikach tych doświadczeń i na własnych spostrzeżeniach, mieli duże zaufanie do mączki rybnej, a szczególnie do mączki śledziowej. W związku z tym jeszcze obecnie często wyrażają oni życzenie produkcji mieszanek treściwych dla bydła zawierających mączkę śledziową. Dlatego też przeprowadziliśmy serię doświadczeń na krowach mlecznych (66 zwierząt) stosując mieszanki treściwe z dodatkiem i bez dodatku mączki śledziowej, którymi uzupełniano dawki pokarmowe złożone z dobrej jakości siana i kiszonki. W tabeli 8 podano wyniki doświadczeń. Mączka śledziowa w tych doświadczeniach nie miała wpływu na wzrost wydajności mleka, lecz w dwóch doświadczeniach stwierdzono wzrost zawartości procentu białka w mleku. Zawartość procentu tłuszczu w mleku nie uległa zmianie.

Tabela 8

Porównanie wyników stosowania w żywieniu krów mlecznych mieszanek treściwych z dodatkiem i bez dodatku mączki śledziowej 1956—1959. (A. Ekern)

Doświadczenie	1 Tjerne 1956—1957 24	2 Tjerne 1957—1958 20	3 Kalnes 1958—1959 22
Liczba zwierząt			

Wpływ mączki śledziowej na:

Wydajność mleka (kg/szt. dziennie)	—0,18	—0,28	—0,29
% tłuszczu w mleku	—0,02	0,24	0,01
% białka w mleku	0,18 + + +	0,20 + +	0,01
Ilość mleka o 4% tłuszczu (kg)	—0,20	—0,19	—0,26

	Żywienie oborowe		Pastwisko
	z mączką śledziową	bez mączki śledziowej	

% zawartość sześciowęglowych kwasów w tłuszczu mleka	0,24	0,12	0,06
% zawartość pięciowęglowych kwasów w tłuszczu mleka	0,25	0,19	0,16

+ + +  $P$  0,001

+ + 0,01  $P$  0,001

W związku z tymi badaniami (na krowach mlecznych) przeprowadzono również doświadczenie z żywieniem młodego bydła, mając na celu porównanie wyników skarmiania mączki śledziowej i mączki z makuchów roślin oleistych. W tych doświadczeniach, przeprowadzonych na 96 sztukach (tab. 9), uzyskano lepsze przyrosty przy dodatku mączki śledziowej w porównaniu z mączkami z makuchów nasion oleistych. Różnice w dziennych przyrostach były we wszystkich doświadczeniach statystycznie istotne.

W Dziale Żywienia Owiec prowadzi się doświadczenia związane z żywieniem ograniczonym i do woli, wyniki których podano w tabeli 10.

Tabela 9

Porównanie przyrostów młodego bydła przy skarmianiu  
mączki śledziowej i mączki z makuchów roślin oleistych  
1957—1960. 96 zwierząt (A. Ekern)

Doświadczenie nr	Przyrost dzienny g	
	mączka z makuchów	mączka śledziowa
1	722 (100)	831 (115)
2	706 (100)	745 (106)
3	1073 (100)	1167 (109)
4	789 (100)	859 (109)
5	539 (100)	603 (112)

Tabela 10

Porównanie samoobsługowego i normowanego żywienia owiec. 1961. (Nedkvitne)

	Ilość jagniąt w miocie	% jagniąt padłych w pierwszych 2 dniach	Ilość jagniąt od owcy w końcu maja
Żywienie samoobsługowe	1,6	19	1,2
„ normowane	2,0	3	1,9

Tabela 11

Wpływ ilości paszy treściwej i fenotiazyny na przyrost wagi żywej w okresie  
zimowym i liczbę jaj pasożytów w kale jagniąt. 1961. (Helle i Nedkvitne)

Grupa	Liczba zwierząt	Pasza treściwa dziennie*	Fenotiazyna podana jesienią	Przyrost wagi żywej listopad—maj kg	Liczba jaj w kale w maju
I A	10	0,1	nie	6,0	1706
I B	9	0,1	tak	9,5	1472
II	11	0,3	nie	12,2	668

\* Pasza podstawowa: siano.

Tabela 12

Porównanie wyników uzyskanych w owczarniach zamkniętych i otwartych  
(Nedkvitne)

	Owczarnia zamknięta	Owczarnia otwarta
Liczba owiec — matek	30	60
Liczba jagniąt w miocie	1,76	2,00
% jagniąt martwych lub padłych	25	14
Produkcja: jagnięta jesienią w kg na matkę	60,3	73,8

Żywnione według norm owce, które otrzymywały wyłącznie kiszonkę z traw, wykazały lepsze wyniki pod względem płodności w porównaniu z owcami, które same pobierały do woli kiszonkę z silosu. Może to być pewnym ostrzeżeniem przed zbyt dużą automatyzacją i uproszczeniem żywienia.

Wspólnie z Kliniką Chorób Wewnętrznych Wyższej Szkoły Weterynaryjnej przeprowadzono badania na jagniętach z dodatkiem fenotiazyny, który powodował zmniejszenie ilości jaj pasożytów w kale. Jednak zwiększona dawka pasz treściwych miała większy wpływ na zmniejszenie jaj pasożytów w kale niż dodatek fenotiazyny.

W okresie kilku lat (1954—1959) porównywano wyniki produkcyjne w owczarniach zamkniętych i otwartych (tab. 12). Owczarnie otwarte okazały się lepsze. Śmiertelność jagniąt była mniejsza niż w owczarniach zamkniętych, a produkcja wyrażona w kilogramach ciężaru jagniąt przypadająca na owcę w jesieni była również większa w owczarni otwartej. Te wyniki są przeciwstawne w porównaniu z wynikami podobnych doświadczeń z bydłem, w których uzyskiwano lepsze wskaźniki w zamkniętych oborach (wiązanych) niż w otwartych.

Jak wykazują dane z literatury, dotychczas bardzo mało doświadczeń żywieniowych wykonano na kozach. Rozpoczęto więc prowadzenie badań żywieniowych na kozach, i w latach 1960—1962 wykonano 3 doświadczenia. W ostatnim doświadczeniu na 40 kozach w 4 grupach porównywano dawki: kiszonka + siano (a) i samo siano (b). W dawkach podawano 0,4 jednostek pokarmowych (A) i 0,5 jedn. pokarm. (B) na 1 kg mleka o 4% tłuszczu. Dlatego też ilość pasz treściwych w grupach „B” była większa. We wszystkich grupach skarmiano ziemniaki surowe, które kozy chętnie zjadały. Spożycie pasz treściwych objętościowych (kiszonka, siano) było jednak mniejsze niż oczekiwano; było ono mniejsze od odpowiednio wyliczonego na 100 kg żywej wagi krów.

Tabela 13

## Doświadczenia żywieniowe z kozami. 1962 (Opstvedt)

Grupy	Aa	Ba	Ab	Bb
Liczba zwierząt	10	10	10	10
Dawka dzienna: kg				
Siano	0,47	0,39	0,78	0,64
Kiszonka	1,14	0,89		
Ziemniaki	1,35	1,43	1,47	1,46
Pasza treściwa	0,39	0,55	0,37	0,51
Suchej masy na 100 kg żywej wagi:				
Siano+kiszonka	1,5	1,3	1,6	1,4
Łącznie	3,0	3,1	3,0	3,3
Jednostek pokarmowych	1,11	1,20	1,08	1,15
Ilość 4% mleka kg	1,43	1,42	1,37	1,31

Wyniki (tab. 13) wskazują na to, że kiszonka (grupa — a) również u kóz zwiększa wydajność mleka. Zwiększanie ilości pasz treściwych (grupa — B) nie wykazało dodatniego działania na mleczność kóz. W związku z tym należy wspomnieć, że również w długotrwałych doświadczeniach duńskich oraz norweskich przy skarmianiu nadmiernych dawek pasz treściwych nie stwierdzono wzrostu wydajności mleka u krów mlecznych.

W Norwegii produkuje się tzw. „ser kozi”. Nie jest to właściwie ser, ponieważ składa się nie z białka lecz głównie z cukru i tłuszczu mlecznego. Ten ser jest



bardzo ceniony (zwłaszcza w żywieniu dzieci) z uwagi na jego specyficzny smak zwany „smakiem kozim”. Przez to cena mleka koziego w Norwegii jest o 50 do 100% wyższa w stosunku do ceny mleka krowiego. Dlatego też jest zrozumiałe, że w naszych doświadczeniach z kozami ważny był problem jakości mleka. Stwierdzono, że przy zwiększeniu energii w dawkach (przez dodatek pasz treściwych) wzrastała zawartość laktozy w mleku kosztem zmniejszania się zawartości tłuszczu (tab. 14). Natomiast u krów istniała inna zależność, a mianowicie zawartość białka w mleku wzrastała na skutek zwiększonego dodatku pasz treściwych. Jak wiadomo, wyjaśnia się to tym, że pasze treściwe (skrobia) wzmagają fermentację propionową w żwaczu.

Tabela 14

*Jakość mleka w doświadczeniach przeprowadzonych na kozach. 1962. (Opstvedt)*

1. Wzrastające dawki pasz treściwych	Sucha masa	± 0
	Tłuszcz %	— 0,10
	Białko %	— 0,02
	Laktoza %	+ 0,13
2. Kiszonka + siano w porównaniu z sianem	Sucha masa	+ 0,42
	Tłuszcz %	+ 0,32
	Białko %	+ 0,05
	Laktoza %	+ 0,05

Skarmianie kiszonki w naszych doświadczeniach powodowało wzrost zawartości tłuszczu w mleku (tab. 14). „Smak kozi” w bardzo małym stopniu zależy od żywienia. Analiza wariancji wykazała, że zależy on głównie od indywidualnych właściwości zwierząt i że „smak kozi” w dużym stopniu jest uwarunkowany genetycznie. Można więc oczekiwać, że poprzez odpowiednie zabiegi hodowlane uzyska się zwiększenie tej cechy mleka koziego. Wyniki naszych doświadczeń pokrywają się z twierdzeniem Berge z 1953 r.

W Oddziale Żywienia Świń Homb porównywał w okresie 7 lat (1954—1959) wyniki skarmiania różnych pasz białkowych. Z tych badań podano kilka liczb w tabeli 15. Potwierdzają one wysoką wartość mleka chudego, które wywierało również dodatni wpływ na jakość bekonów.

W związku z tymi doświadczeniami należy wspomnieć również doświadczenie Oddziału Przemiany Materii i Wartościowania Pasz, w którym określano wartość białka skarmianych pasz przy pomocy badań bilansu azotowego według metody Thomas-Michella, zmodyfikowanej w Cornell University i u nas. Również pod względem wartości biologicznej białka lepsze było mleko chude niż mączka śledziowa (tab. 16).

Przeprowadzono również badania nad wpływem procesów technologicznych na wartość biologiczną białka mączek rybnych. Stwierdzono, że nie ma praktycznie żadnej różnicy pomiędzy wartością biologiczną białka mączek ostrożnie suszonych metodą ogniową a mączek suszonych przy pomocy pary. Natomiast mączka śledziowa dawnego typu otrzymywana z prasowanych ryb wydaje się być lepsza niż nowe rodzaje „pełnych” mączek śledziowych (wysuszonych łącznie z płynnymi składnikami, które przy tłoczeniu są usuwane). Należy z naciskiem podkreślić, że w tych doświadczeniach, dotyczących wartości białka mączek śledziowych, mączki te stosowano jako jedyne źródło białka, tzn. przy zastosowaniu diet pół-syntetycznych. Przy praktycznych dawkach z naturalnymi paszami stwierdzono, że

Tabela 15

Porównanie mleka chudego i mączki śledziowej jako pasz białkowych w żywieniu świń bekonowych. 1954—1960 (Homb)

	Średnio z 5 doświadczeń wzrostowych	
	mleko chude	mączka ze śledzi
Skorygowany przyrost* dzienny, g	603	592
Jedn. pokarm. na kg skorygowanego przyrostu*	3,25	3,28

	Średnio z 4 doświadczeń wzrostowych	
	mleko chude	mączka ze śledzi
Skorygowany przyrost* dzienny, g	599	577
Jedn. pokarm. na kg skorygowanego przyrostu*	3,26	3,37

\* Skorygowano w stosunku do 75% wagi ubojowej.

Tabela 16

Badania nad bilansem azotu u rosnących świń przy skarmianiu mleka i różnych mączek śledziowych. Doświadczenie nr 3. 1958. (Homb)

	Mleko chude	Mączka śledziowa		
		pełna suszona ogniowo	pełna suszona parą	z prasowanych makuchów suszona parą
Strawność rzeczywista białka	94,5	88,0	89,8	88,5
Wartość biologiczna białka	88,8	77,8	78,4	84,1
„NPU”	83,9	68,4	70,2	76,2
Współczynniki strawności pozornej (dawki)				
Substancja organiczna	92,3	90,3	90,8	90,5
Białko surowe	83,2	75,8	77,8	76,5
Tłuszcz surowy	91,4	84,5	89,4	88,4
Bezazotowe wyciągowe	95,6	94,9	95,1	92,4

wszystkie badane mączki miały w przybliżeniu jednakową wartość. Można to wytłumaczyć uzupełnianiem się białka różnych pasz. Nasze doświadczenia potwierdzają pogląd podzielany przez Brüggemanna i Dreppera (1958), że wartość białka poszczególnych składników dawki nie pozwala na wnioskowanie o wartości białka ich kombinacji. Taki sam pogląd wyraża Laksesvela w Norwegii, a w USA Scott, a ostatnio także Kline (1961). Zaproponował on, aby dla pasz białkowych określać uzupełniającą wartość białka paszy przy zastosowaniu zbożowej dawki podstawowej, dostarczającej 50% azotu. Niezależnie od wspomnianych badaczy Homb porównał w 1959 r. wartość białka dwóch wyżej wymienionych rodzajów mączek

śledziowych przy zastosowaniu półsyntetycznych, a także praktycznych dawek pokarmowych (55% jęczmienia). W bilansach azotu według metody Thomas-Mitchella okazało się, że różnice w wartości biologicznej białka oraz wyzyskanie białka netto (NPU) przy zastosowaniu praktycznych dawek były bardzo nieznaczne, w porównaniu z wynikami oznaczeń przy zastosowaniu diet półsyntetycznych (tab. 17). W doświadczeniach wzrostowych nie stwierdzono również żadnych różnic dla dwóch rodzajów mączek śledziowych, które skarmiano razem z jęczmieniem. Przy zastosowaniu praktycznych dawek mączka ze śledzi „pełna” i mączka ze śledzi prasowanych były ocenione jako równoważnościowe.

Tabela 17

Wartość białka mączki śledziowej „pełnej” i mączki ze śledzi prasowanych przy zastosowaniu półsyntetycznych i praktycznych dawek. 1959 (Homb)

I. Doświadczenia bilansowe	1	2	3	4
	Półsyntetyczna		Praktyczna	
Mączka ze śledzi	praso- wanych	„pełna”	praso- wanych	„pełna”
Strawność rzeczywista białka	82,6	83,3	85,1	84,7
Wartość biologiczna białka	82,6	80,6	79,1	76,5
„NPU” %	74,1	67,1	67,1	64,8
Różnica	7,0		2,5	

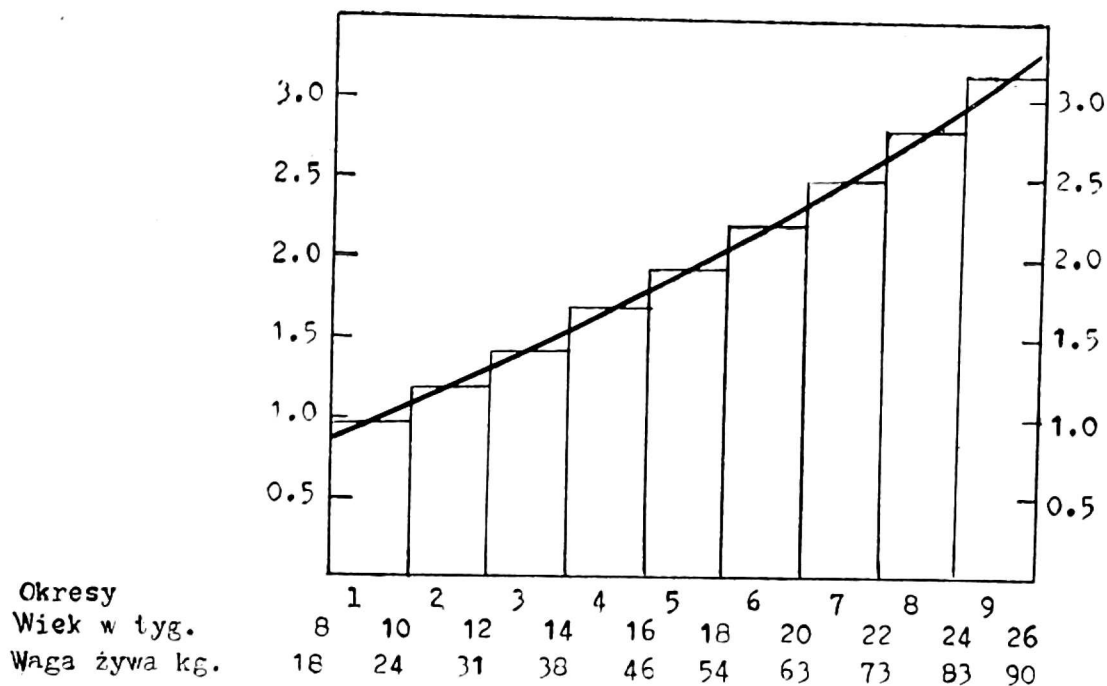
  

II. Doświadczenia wzrostowe	skorygowany przyrost dzienny g	jedn. pokarm. na kg skoryg. przyrostu
Jęczmień + mączka ze śledzi prasowana	602	3,35
Jęczmień + mączka śledziowa „pełna”	607	3,33

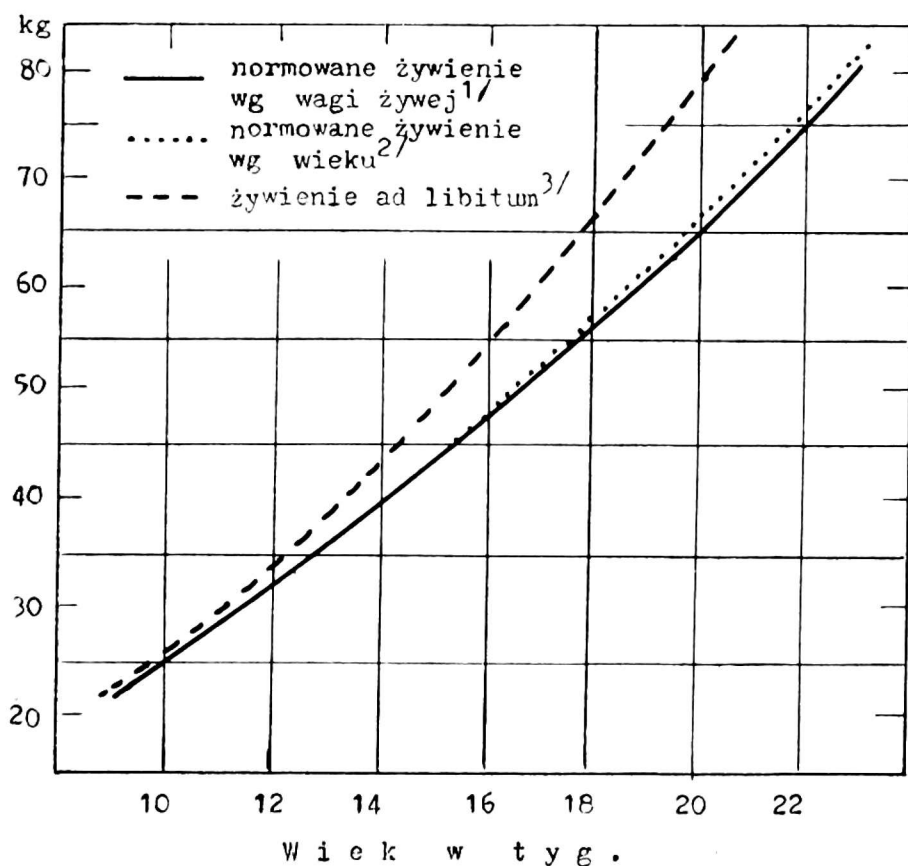
W tym samym Oddziale przeprowadzono również szereg doświadczeń związanych z wykorzystaniem składników pokarmowych przy różnych systemach żywienia świń. W 1956 r. wprowadzono ograniczone żywienie świń bekonowych, które dało bardzo dobre wyniki pod względem wykorzystania pasz i jakości świń. Podstawową zasadą tego systemu jest to, że świnię żywioną są odpowiednio do krzywej standardowej lub innymi słowami odpowiednio do wieku (rys. 1). Jak wiadomo, przy stosowaniu ograniczonego żywienia powinno się układać dawki według norm odpowiadających żywej wadze zwierząt. Przy porównaniu żywienia odpowiedniego do wieku oraz wagi żywej zwierząt uzyskano prawie identyczne wyniki (rys. 2). W licznych badaniach okazało się, że po 14—16 tygodniach żywienia według wagi i wieku średnia waga żywa świń w grupach nie odbiegała więcej niż  $\pm 3-4$  kg od krzywej standardowej.

Na podstawie 9 doświadczeń nasz system żywienia według wieku okazał się równoważnościowy, zwłaszcza w porównaniu z żywieniem odpowiadającym wadze żywej (tab. 18).

W naszych mniej korzystnych warunkach, np. w zimnych chlewniach, otrzymujemy lepsze wyniki tuczu przy żywieniu w odniesieniu do wieku niż do wagi żywej. Tłumaczy się to tym, że zwierzęta słabiej rosnące otrzymują mniej paszy, jeżeli podstawą normowania jest waga żywa, a nie wiek zwierząt.



Rys. 1. Porównanie zapotrzebowania na jednostki pokarmowe z zawartością jednostek w dziennych dawkach zwiększanych co dwa tygodnie dla tuczników mięsnych



1/ 16 tuczników  
 2/ 16 "  
 3/ 12 "

Rys. 2. Krzywa wzrostu wagi żywej tuczników przy żywieniu normowanym i *ad libitum*

Doświadczenia wykonane w Danii całkowicie pokrywają się z naszymi wynikami. Następnie, w duńskich i norweskich doświadczeniach okazało się, że automatowe żywienie świń daje gorsze wyzyskanie paszy oraz bardziej przetłuszczone tuszki w porównaniu z żywieniem ograniczonym (tab. 18). W naszym systemie

Tabela 18

Porównanie różnych metod żywienia świń bekonowych (20—90 kg).  
(Breirem, Homb, Husby, Vadla, Lysö, 1962)

	Żywienie wg wagi żywej	Żywienie wg krzywej stand. (wg wieku)	Żywienie <i>semi-ad- libitum</i>	Żywienie automa- towe <i>ad libitum</i>
Skorygowany przyrost dzienny g	587	619	736	762
Jednostek pokarmowych na kg skorygowanego przyrostu	3,43	3,40	3,49	3,70
Grubość słoniny na grzbiecie mm	33,6	33,4	35,9	37,2

Tabela 19

Norweskie mieszanki standardowe dla świń (sprawdzone w 1962 r.)

	Mieszanka białkowa	Mieszanka pełnopor- cjowa I	Mieszanka pełnopor- cjowa II
Białko ogólne %	38	17	13
Strawne białko ogólne %	30	13	10
Jednostek skandynawskich w 100 kg	105	100	100
Mieszanki mineralnej %	5—6	2	1,5
Ca %	2,0	0,7	0,5
P %	1,2	0,6	0,4
NaCl (+sól w mączkach rybnych) %	1,0	0,4	0,25
Pasze pochodzenia zwierzęcego %	25—35	5—8	?
Mączka z suszu traw %	2—5	1—3	—
Witamina A jedn. międzynarod./kg	8000	1500	1000
„ D „ „ „	800	150	100
Ryboflawina mg/kg	7	2,5	2,5

żywienia (według wieku) przewiduje się standaryzowane mieszanki treściwe. Wprowadziliśmy trzy takie mieszanki treściwe, których skład i wpływ na przyrosty były niedawno sprawdzone i zaktualizowane (tab. 19).

W Norwegii, podobnie jak w Danii i innych krajach, okazało się, że powinno się bezwarunkowo płacić za tuczniki na podstawie ich jakości rzeźnej. Prowadzenie ograniczonego żywienia wymaga więcej pracy, a w każdym razie więcej uwagi. Tylko przy lepszych cenach za wyższą jakość tuszy można się spodziewać, że rolnicy będą zainteresowani produkcją mięsa wieprzowego wyższej jakości. W Norwegii płaci się za świnie według wagi żywej i grubości słoniny na grzbiecie (tab. 20).

Przeprowadzono również doświadczenia z tuczem świń w chlewniach różnego systemu. Zastosowanie podłogi szczelinowej znacznie zmniejszyło ilość pracy przy oczyszczaniu chlewni. Jednakienne przyrosty i wykorzystanie pasz były trochę gorsze niż przy zwykłych podłogach (tab. 21).

Gorsze wyniki tuczu można wyjaśnić prawdopodobnie tym, że świnie gorzej znoszą podłogi szczelinowe (utrudnione chodzenie) niż podłogi zwykłe. To zagadnienie pozostaje jeszcze do rozważenia, z uwzględnieniem ekonomiki tuczu i wyzyskania pasz przez tuczniki.



Tabela 20  
Ceny tuczników wg ich jakości (w Norwegii) (Ceny z 17. IX. 1962 r.)

Klasy	I Ekstra	I	II	III
Grubość słoniny na grzbiecie, mm	24	24—28	28—32	32

## Ciężar tuszki w kg

50,0 — 55,0	—	5,15	4,85	4,60
55,1 — 60,0	5,60	5,50	5,20	4,95
60,1 — 66,0	5,75	5,65	5,35	5,10
66,1 — 68,0	5,70	5,60	5,30	5,05
68,1 — 70,0	5,60	5,50	5,20	4,95
70,1 — 72,0	5,50	5,40	5,10	4,80
72,1 — 76,0	5,40	5,30	5,00	4,70
76,1 — 80,0	5,25	5,15	4,90	4,45
80,1 — 90,0	—	4,85	4,70	4,43
90,0	—	4,88	4,68	

Tabela 21  
Porównanie różnych chlewni dla tuczników. 1960—1962. Średnio z 8 doświadczeń łącznie około 350 tuczników (Lysö)

	Żywienie	Dzienny przyrost skorygowany	Jednostek pokarmowych na kg skorygowanego przyrostu	
Chlewnia zamknięta	podłoga zwykła	ograniczone	588	3,49
	pół podłogi szczelinowej	ograniczone	576	3,56
	cała podłoga szczelinowa	ograniczone	571	3,64
Chlewnia otwarta	słoma	ograniczone	553	3,85
	słoma	automatowe	732	3,90

Oddział Przemiany Materii i Wartościowania Pasz jest jednym z ważniejszych, w którym szczególną uwagę zwraca się obecnie na rozszerzenie problematyki badawczej. Jestem zwolennikiem idei Möllgarda stosowania wspólnej jednostki pokarmowej dla wszystkich gatunków zwierząt. Aby prawidłowość tej propozycji bliżej zbadać, przeprowadziliśmy niedawno serię doświadczeń na rosnących świniami. Stosowaliśmy dawki pokarmowe z ograniczoną ilością energii (tab. 22); około 80% energii dostarczano w równoważących ilościach różnych jednolitych śrut zbożowych. Ilości śrut w dawkach dla poszczególnych grup zwierząt ustalano na podstawie zawartości w nich jednostek pokarmowych, obliczanych z zastosowaniem współczynników strawności dla przeżuwaczy. Wstępne obliczenia wyników wykazały dość dużą zgodność między licz-

bami zastępczymi dla przeżuwaczy a odpowiednimi liczbami zastępczymi dla świń. W tych gruntownie przeprowadzonych doświadczeniach z zastępowaniem pasz według tzw. zasady Edina-Kleibera uzyskano, przy stosowaniu wszystkich rodzajów zbóż, prawie takie same przyrosty, a także podobne wyzyskanie pasz. Godne uwagi są dobre wyniki uzyskane przy skarmianiu owsa. Wyzyskanie paszy było najlepsze właśnie przy dawkach z owsem, co częściowo znajduje wytłumaczenie w fakcie, że grubość słoniny u tuczników tej grupy była najmniejsza.

W celu lepszej oceny wyników doświadczeń z wzajemnym zastępowaniem śrut zbożowych w dawkach pokarmowych powinno się właściwie znać także bilans energii. Dotychczas nie dysponujemy aparatami respiracyjnymi i nie mogliśmy tych oznaczeń wykonać. Z praktycznego punktu widzenia bardziej korzystny jest szybszy wzrost zwierząt i mniejsze otłuszczenie tusz przy żywieniu owsem niż przyrost kalorii w tuszach na skutek osadzenia tłuszczu. Ujemną cechą stosowania wysokich dawek owsa jest osadzanie się bardziej miękkiego tłuszczu niż przy skarmianiu innych zbóż, czemu można prawdopodobnie zapobiec przez dodatek antyoksydantów do mieszanek z owsem.

Z punktu widzenia przemysłu paszowego godne jest podkreślenia, że mieszanka czterech rodzajów zbóż, po 20% każdego, nie dała lepszych wyników niż pojedyncze zboże stanowiące 80% dawki (tab. 22). W tym przypadku dobór pasz może być zupełnie dowolny, jeżeli stosuje się dawki pasz optymalnie zestawione pod względem zasadniczych składników pokarmowych.

Tabela 22

*Doświadczenia nad zastępowaniem zboża w żywieniu tuczników*

Za standard przyjęto jęczmień, około 80% dawki, wg zawartości jednostek, zastąpiono owsem, sorgiem, kukurydzą, albo mieszanką tych rodzajów zbóż

Założenia:

- 1) indywidualne żywienie;
- 2) ograniczone żywienie pod względem energii;
- 3) optymalnie ułożone dawki pasz:
 

a) białko: mączka śledziowa, śruta sojowa, otręby pszenne,	}	około 20%
b) składniki mineralne		
c) witaminy: dodatek wit. A, D, ryboflawiny, kwasu pantotenowego i nikotynowego.		

	Śruta Jęczm.	Śruta owsiana	Śruta sorga	Śruta kuku- rydzy	Mieszan- ka śrut po 20% każdej
<b>A. po 16—18 zwierząt</b>					
Skorygowany przyrost dzienny g	605	601	611	606	
Jednostek pokarmowych na skorygowany kg przyrostu	3,23	3,13	3,23	3,20	
Grubość słoniny na grzbiecie mm	31,4	29,6	33,3	32,6	
<b>B. po 10 zwierząt</b>					
Skorygowany przyrost dzienny g	585	579	595	601	586
Jednostek pokarmowych na skorygowany kg przyrostu	3,24	3,13	3,23	3,15	3,23

Poważną pozycję w badaniach zajmują doświadczenia nad wykorzystaniem w żywieniu zwierząt dużej ilości zielonek, kiszonek i siana. Na jagniętach prowadzone są badania dotyczące porównania różnych pasz uzyskanych z traw. Przy porównaniu wyników skarmiania kiszonek sporządzonych z tego samego materiału wyjściowego, lecz według różnych metod, okazało się, że najlepsza jest kiszonka z dodatkiem kwasów. Sztucznie suszona trawa uzyskana z tego samego pokosu co kiszonka miała przewagę nad kiszonką. Była ona zjadana chętniej i w stosunkowo większych ilościach niż kiszonka (tab. 23).

Tabela 23

Porównanie różnych pasz uzyskanych z traw. Badania na jagniętach 1958—1959  
(O. Saue)

Materiał wyjściowy: trawa typu pastwiskowego w tym samym czasie  
koszona za wyjątkiem na siano.

Pasze: 75 g pasz treściwych dziennie, pasze z trawy *ad libitum*.

	Dzienne spożycie suchej masy	Jedn. pokarm. na 100 kg suchej masy	Potencjał żywienio- wy badanych pasz w jedn. pokarm.*	Dzienny przyrost wagi żywej g	Kw. masłowy w kiszonce %	NH <sub>3</sub> -N w % N ogólnego	pH
Kiszonka A. I. V. neutralna	0,69	74	0,51	12	0,16	8,3	4,1
Kiszonka A. I. V. nie neutralna	0,68	74	0,50	12	0,16	8,3	4,1
Kiszonka bez dodatków	0,48	69	0,33	—37	1,03	23,3	5,4
Kiszonka z kwasem mrówkowym	0,68	71	0,48	30	0	6,6	4,5
Kiszonka z melasą	0,68	74	0,50	8	0,09	11,8	4,6
Trawa sztucznie suszona	0,94	74	0,70	136			
Siano	0,77	66	0,51	22			

\* Patrz tabela 24.

Następnie przeprowadzono badania nad skarmianiem siana w różnej postaci oraz kiszonek otrzymanych z tej samej zielonki, stosując żywienie *ad libitum* (tab. 24).

W doświadczeniach stwierdzono, że nie było dużych różnic w strawności (kol. 3) i w obliczonej zawartości jednostek pokarmowych w suchej masie (kol. 4) w różnych rodzajach badanych suchych pasz, natomiast w przypadku kiszonek różnice te były trochę większe. Niezależnie od podobnej wartości pokarmowej skarmianych pasz uzyskano duże różnice w dziennych przyrostach, co było wynikiem różnego spożycia paszy w poszczególnych grupach. Najwyższe spożycie iienne przyrosty jagniąt były w grupach otrzymujących sztucznie suszone siano granulowane, albo podawane w postaci mączki. W celu uzyskania miernika ogólnej wartości pokarmowej pasz, czyli tzw. „potencjału żywieniowego”, stosujemy obecnie iloczyn spożycia pasz przy żywieniu *ad libitum* i ich wartości energetycznej. Na podstawie dwóch przytoczonych doświadczeń okazało się, że istnieje bardzo wysoka korelacja między w ten sposób obliczonym potencjałem żywieniowym a przyrostem żywej wagi.

Należy podkreślić, że podane wyniki oparto na tymczasowych obliczeniach. Aktualne obliczenia będą wkrótce wykonane i opublikowane przez Saue. Spośród

Tabela 24

Wpływ różnych postaci skarmianego siana oraz kiszonek na „potencjał żywieniowy”  
1959—1960 (O. Saue)

Materiał wyjściowy: mieszanka koniczyny z tymotką.

Pasze: 85 g paszy treściwej + 15 g mieszanki mineralnej dziennie. Siano lub kiszonki *ad libitum*.

	Waga żywa kg	Dzienne spożycie suchej masy z siana i kiszonki kg	Strawność substancji organicznej	Jedn. pokarm. na 100 kg suchej masy	Potencjał żywieniowy* siana i kiszonki wyrażony w jedn. pokarm.	Dzienny przyrost żywej wagi g
	1	2	3	4	5	6
Siano długie	48	0,88	74	77	0,68	91
Siano cięte na sieczkę	50	0,95	74	76	0,72	73
Siano mielone	53	1,40	74	76	1,06	195
Siano granulowane	56	1,62	73	77	1,25	234
Kiszonka (z kwasem mrówkowym)	49	0,86	65	70	0,60	88
½ kiszonki + ½ siano granulowane	53	1,28			0,95	177
½ kiszonki + ½ sieczka z siana	50	0,91			0,66	82

\* Kol. 5. Potencjał żywieniowy = spożycie paszy przy żywieniu *ad libitum* (kol.2) x wartość energetyczna (kol. 4).

innych badaczy, którzy uzyskali podobne wyniki do naszych, należy wymienić: Krüger, Paloheimo i Mäkela, Balch, Blaxter, Moore Thomas i Gordon, Rei, Crompton, Lofgreen i Ronning.

W Oddziale Biochemii i Żywienia Zwierząt przeprowadzono badania nad hypomagnezemią u przeżuwaczy, które wykonano razem z Wyższą Szkołą Weterynaryjną, a także z Instytutem Uprawy i Nawożenia Gleb.

Tabela 25

Badania nad hypomagnezemią, 1944—1945 (Breirem, Ender, Halse i Slagsvold)

	Liczba zwierząt	Jedn. pokarmowe	Mg w dawce g	Mg w surowicy krwi mg %	Przypadki	
					teżyczki	ketozy
Dawki z celulozą drzewną	6	8,8	9,0	1,1	1	0
Zwykłe dawki pokarmowe	4	9,5	19,5	2,2	0	3
Żywienie niedoborowe	10	7,4	11,4	1,5	3	6

Podczas ostatnich dwóch lat wojny 1943—1945, kiedy ilość pasz do żywienia zwierząt była niedostateczna, prowadziliśmy doświadczenia z ograniczonymi dawkami pokarmowymi dla krów mlecznych. Niektóre z tych wyników podano w tabeli 25. Okazało się, że wówczas w naszych warunkach występowała hypomagnezemia u krów otrzymujących bardzo małe ilości magnezu przy stosowaniu skąpych dawek pod względem energetycznym. Stwierdzono także, że niedoborowe żywienie może wywołać również objawy ketozy. Wyniki dotyczące zapotrzebowania magnezu uzyskane w naszych doświadczeniach przy oborowym żywieniu krów były zgodne z wynikami uzyskanymi ostatnio w Holandii przy żywieniu pastwiskowym. W naszych doświadczeniach krowy mleczne (15—20 kg mleka dziennie) potrzebowały 20—25 g Mg dziennie, co odpowiadało 0,17—0,21% Mg w suchej masie dawki dla utrzymania normalnej jego zawartości w surowicy krwi.

W holenderskich badaniach (Kemp) uzyskano niższą zawartość Mg w surowicy krwi wtedy, kiedy ilość Mg w suchej masie trawy była mniejsza niż 0,20%. Ponieważ nie było dokładnie wiadomo czy hypomagnezemię należy przypisywać niedostatecznej ilości magnezu, czy też niedoborowi energii w stosowanych w czasie wojny dawkach pokarmowych, rozpoczęto, zgodnie z projektem Frensa z Holandii, następne doświadczenia. W związku z tym w obu tych krajach prowadzi się wspólne wieloletnie badania nad rolą magnezu w żywieniu przeżuwaczy. Plan badań prowadzonych w tym zakresie wynika z tabeli 26, w której podano przeciętną zawartość Mg w surowicy krwi, oznaczoną w doświadczeniu obejmującym okres wyjścia krów na pastwisko i pierwsze tygodnie żywienia pastwiskowego.

Tabela 26  
Doświadczenia na krowach mlecznych z niedoborem energii i magnezu w dawkach.  
1961. (Hvidsten)

Grupa	Ilość białka	Ilość energii	Ilość Mg w dawce g	Mg w surowicy mg %
A	normalna	normalna	22	2,31
B	„	80%	22	2,27
C	„	80%	11	1,66

Tabela 27  
Badania nad hypomagnezemią u krów mlecznych w okresie żywienia pastwiskowego przy różnym nawożeniu pastwisk (Hvidsten, Ödelien i Flatla)

	Pastwisko nr	Bez K	z K
Stosunek K	1	1,86	2,94
	2	1,68	2,46
	3	1,55	1,99
Ca + Mg w poroście	4	1,09	1,60
	5	1,27	1,53
	6	1,35	1,59
Mg w surowicy krwi mg %	przeciętnie przez pierwsze 2—3 tyg. na pastwisku	2,53	1,93
	przeciętna najniższych wartości	1,95	1,43



Na podstawie wyników doświadczenia stwierdzono, że ilość magnezu w dawkach jest głównym czynnikiem decydującym o poziomie Mg w surowicy krwi. Wyniki doświadczenia z 1962 r. potwierdziły ten wniosek. Następnie przeprowadzono badania nad występowaniem ostrej hypomagnezemia w czasie kiedy zwierzęta wychodzą na pastwisko, na którym stosowano różne nawożenie mineralne. Doświadczenie prowadzono przez 6 lat (1954—1960) na krowach mlecznych. Wyniki z pierwszych trzech lat są opublikowane. W tabeli 27 podano wyniki uzyskane w 1957 r.

Okazało się, że nawożenie pastwiska (nr 1 i 2) wysokimi dawkami potasu zwiększało stosunek  $\frac{K}{Ca + Mg}$  powyżej wartości 2,2, która w Holandii uważana jest za minimum. W pierwszym okresie żywienia pastwiskowego obniżona była zawartość magnezu w surowicy krwi u tych krow, które pasły się na pastwiskach nawożonych potasem. W latach 1956 i 1957 wystąpiły wyraźne przypadki tężyczki.

Tabela 28

Doświadczenia z zastosowaniem różnych rodzajów tłuszczu dla młodych cieląt (Breirem, Astrup i in.)

D a w k a : Mleko chude + dodatek wit. A i D oraz emulgowanego tłuszczu

	Tłuszcz masła	Tłuszcz wieloryba hydrogeni- zowany	Tłuszcz orzecha kokoso- wego
Dzienny przyrost g	952	893	794
Ilość magnezu w surowicy krwi mg %	1,94	1,07	1,23
Ilość cholesterolu w surowicy krwi mg %	98	167	225

Z innych prac Oddziału Biochemii i Żywienia Zwierząt należy wymienić doświadczenia związane z zastosowaniem antyoksydantów chroniących karoten przed jego rozkładem w czasie magazynowania mączki z traw. Antyoksydant EMQ (Santhoquin) okazał się lepszy niż BTH. Przeprowadzono również doświadczenia z antyoksydantami i tokoferolem w paszach dla świń. Zastosowanie tych dodatków korzystnie wpływało na twardość słoniny i zapasy witaminy A w wątrobie. I w tym przypadku dodatek EMQ okazał się korzystny.

Od jesieni 1962 r. w Norwegii dozwolone jest stosowanie dodatku Santhoquinu do mączki z trawy. Dozwolony jest również dodatek Santhoquinu do mieszanek treściwych dla broilerów w celu zabezpieczenia tłuszczu przed utlenianiem.

W celu zmniejszenia ilości mleka pełnego przy wychowie cieląt, przeprowadzono szereg doświadczeń żywieniowych z zastosowaniem mleka chudego z dodatkiem różnego rodzaju tłuszczów. Wyniki tych doświadczeń podano w tabeli 28.

Przy stosowaniu tłuszczu masła uzyskano większe przyrostyienne niż przy dodatku hydrogenizowanego tłuszczu wieloryba lub tłuszczu kokosowego. Przy dodatku dwóch ostatnich rodzajów tłuszczu wystąpiła hypomagnezemia (tab. 28). Nasze wyniki pokrywają się z wynikami badań przeprowadzonych w Północnej Irlandii, w których retencja magnezu była większa przy dodatku tłuszczu masła niż innych tłuszczów. W naszym doświadczeniu z żywieniem cieląt stwierdzono duże różnice zawartości cholesterolu w surowicy krwi poszczególnych grup cieląt (tab. 28). Jednak dotychczas nie wiadomo czy ma to jakiegokolwiek znaczenie w wychowie cieląt.

Przełożył  
Dr Fr. Horszczaruk