

ZIEMNIAKI JAKO PASZA

Использование картофеля для кормовых целей

Potatoes for feeding

ALEKSANDRA ZIOŁECKA

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt, Jabłonna k/Warszawy

1. WSTĘP

Ilość ziemniaków zużywanych na cele pastewne stanowi około połowy ogólnych zbiorów krajowych i wynosi około 20 milionów ton rocznie (19 milionów w 1960 r., 24,5 miliona w 1961 r.). W planie perspektywicznym przewidziane jest zwiększenie ilości ziemniaków przeznaczonych do skarmiania i to zarówno w cyfrach bezwzględnych, jak i w procentowym udziale zbiorów. Wskaźnik wzrostu dla roku 1980 w porównaniu z 1960 wynosi około 150, podczas gdy wskaźnik wzrostu plonów około 121. Znajduje to uzasadnienie w planowanym znacznym wzroście pogłowia zwierząt. Tak wysokie zużycie ziemniaków na paszę wynika z naszej struktury agrarnej oraz warunków glebowych i klimatycznych. Mimo planowanego zmniejszenia powierzchni uprawnej ziemniaków, wycofania ich z lepszych gleb i stanowisk, a zwiększenia udziału roślin motylkowych, pozostaną one jedną z podstawowych upraw w gospodarstwach na glebach lekkich, na których w obecnych warunkach uzyskuje się stosunkowo wysokie ich plony w porównaniu z innymi roślinami. Nie wolno bowiem zapominać, że w kraju występuje nie tylko niedobór pasz białkowych, ale i węglowodanowych i problem gospodarki paszowej musi być rozpatrywany kompleksowo, w naszych konkretnych warunkach, z podkreśleniem i pełnym zrozumieniem:

- 1) racjonalnego skarmiania i maksymalnego ograniczenia strat,
- 2) wykorzystania ziemniaków jako częściowego zastępstwa zbóż, celem maksymalnego ograniczenia importu zbóż,
- 3) produkcji na cele pastewne ziemniaków o wysokich plonach jednostek i białka z ha.

Jednym z argumentów jakie wysuwa się na rzecz ograniczania uprawy ziemniaków i równoczesnego ograniczenia ich skarmiania jest z jednej

strony wydajność jednostek pokarmowych i białka z ha w porównaniu z innymi roślinami pastewnymi, z drugiej strony niekorzystny stosunek białkowy. To ostatnie zagadnienie rozwinę szerzej w następnym rozdziale, dotyczącym charakterystyki ziemniaków jako paszy.

Przyjmując planowane w 1980 r. zbiory, produkcja jednostek i białka różnych roślin pastewnych z ha przedstawia się następująco:

Roślina Plant	Przewidywany plon z ha Planned yield in 1980 q	Zbiór z ha Product. per ha.		
		jedn. ows. oats un.	białko og. str. Digest. prot. kg	Sucha masa Dry matter kg
Ziemniaki (Potatoes)	200	5620	204,0	4526
Buraki cukrowe (Sugar beet)	330	9471	231,0	8514
Kukurydza zielona (Maize-green forage)				
a)	450	5130	580,5	5571
b)	500	10100	540,0	9505
Seradela zielona w kwiecie (Serradella)	150	2295	342,0	2790
Seradela zielona w kwiecie	200	3060	456,0	3720
Żyto-ziarno (Rye-grain)	24	2933	182,6	2066
Żyto-słoma (Rye-straw)	38	1011	26,6	3230
Owies-ziarno (Oats-grain)	26	2600	214,8	2249
Owies-słoma (Oats-straw)	31	915	24,9	2550

a) Wyrzucanie wiech.

b) Okres dojrzałości młeczej ziarna.

2. CHARAKTERYSTYKA ZIEMNIAKÓW JAKO PASZY NA PODSTAWIE SKŁADU CHEMICZNEGO

Wartość pokarmowa ziemniaków, podobnie zresztą jak i innych roślin pastewnych, zależy od szeregu czynników, jak gleby, nawożenia, warunków klimatycznych, okresu zbioru itp. oraz od odmiany. Czynniki te decydują o zawartości suchej masy i jej składzie w kłębach. Dla celów pastewnych najwartościowsze są ziemniaki bogate w suchą masę i białko. Zawartość jednak suchej masy jest bardzo zmienna i decyduje ona nie tylko o wartości ziemniaków, ale również ma duże znaczenie przy ich przechowywaniu.

Około 80% suchej masy stanowią bezazotowe wyciągowe, z których ok. 95% — to skrobia. Poza skrobią w skład tej frakcji wchodzi cukry, pentozany, dekstrozy i inne. Ilość skrobi waha się w granicach od 14—25% ciężaru ziemniaków (a w specjalnie sprzyjających warunkach

może być i wyższa). Zawartość skrobi związana jest ściśle z zawartością suchej masy (Nehring, 1959):

zawartość suchej masy %	18	20	22	24	26
„ skrobi %	12	14	16	18	20

Ilość innych składników ulega stosunkowo mniejszym wahaniom.

Skład chemiczny ziemniaków Chemical composition of potatoes	Srednio Average	Wahania Fluctuation
Sucha masa (Dry matter)	23,28	16,70—28,18
Substancja organiczna (Org. matter)	22,22	16,10—25,59
Białko ogólne (Protein)	2,22	1,14— 3,33
Ekstrakt eterowy (Ether extract)	0,09	0,03— 0,18
Włókno (Fibre)	0,63	0,36— 1,65
Bezazotowe wyciągowe (Nitrogen free extr.)	19,28	13,93—23,94
Popiół (Ash)	1,06	0,60— 2,59

Mimo, że ziemniaki zawierają nie dużo białka, jest jednak ono wysokowartościowe. Białko właściwe, stanowiące ok. 50% białka ogólnego, występuje głównie w postaci tuberyny, białka zaliczanego do globulin. W skład frakcji azotowych niebiałkowych, wg danych z literatury, wchodzi m. in. asparagina, kwas glutaminowy, leucyna, tyrozyna, arginina, histydyna, lizyna, cholina, solanina i inne. Białko ziemniaków doskonale uzupełnia białko ziarn zbóż i motylkowych, stąd choć występuje w małych ilościach, odgrywa dużą rolę w żywieniu zwierząt, jest bowiem dobrym źródłem podstawowych aminokwasów (np. Hughes, 1958; Lindner i in., 1960; Popow, 1961; Schuphan, 1959); z wyjątkiem histydyny zawartość podstawowych aminokwasów jest znacznie wyższa niż w pszenicy (Hughes, 1958).

Skład aminokwasowy białka ziemniaków przedstawia tabela (str. 32).

Parę słów należy poświęcić zawartości solaniny w ziemniakach. Ilość jej w dojrzałych kłębach jest bardzo mała i wynosi ok. 0,01%, wzrasta natomiast znacznie w okresie kiełkowania, przy czym najwięcej znajduje się jej w kiełkach. Dużo solaniny jest również w ziemniakach młodych, zazieleniałych lub porażonych chorobami. Solanina jest substancją silnie działającą toksycznie i podwojenie jej zawartości (0,02%) może już wywołać objawy chorobowe u zwierząt.

Tłuszcz zawarty w ziemniakach nie odgrywa praktycznie żadnej roli, podobnie jak i włókno, którego jest bardzo mało. Włókno występuje prawie wyłącznie w łupinie.

Ilość związków mineralnych jest niewielka, szczególnie wapnia i fosforu. Ziemniaki zawierają natomiast stosunkowo dużo potasu. Przebieg skład mineralny surowych ziemniaków jest następujący (DLG, 1960) (g w 1000 części s. m.): Ca 0,8; Mg 1,7; P 2,3; K 21, Na 0,2; Cl 2,7; S 1,7; Si 1,0; (mg w 1000 części s. m.): Fe 77, Al 136, Mn 9, Zn 16, F 1,6, Cu 1,0; Ni 3,2; Mo 0,23; J 0,23; (μg w 1000 części s. m.): Co 60; V 10.

Ziemniaki surowe zawierają witaminy rozpuszczalne w wodzie, z grupy B, oraz witaminę C i H. W żywieniu zwierząt, jako źródło witamin, nie mają one większego znaczenia.

Wartość pokarmowa 1 kg ziemniaków, wyrażona w jednostkach owsianych i białka
Digestive value of 1 kg of potatoes expressed in oats units and protein amount

Gatunek zwierząt Kind of animal	Ziemniaki Potatoes	Jednostki owsiane Oats units	Białko ogólne strawne g Digest. prot.
Przeżuwacze Ruminants	surowe (fresh)	0,281	10,2
Trzoda chlewna Pigs	parowane (steamed)	0,330	14,3
Drób Poultry	„	0,222	16,2

Stosunek białkowy ziemniaków w porównaniu z innymi paszami
Protein ratio of potatoes in comparison to other feeds

	Przeżu- wacze Ruminants	Świnie Pigs	Drób Poultry
Ziemniaki*) (Potatoes)	1 : 15,6	1 : 12,9	1 : 7,3
Marchew past. żółta lub czerwona (Feeding carrot)	1 : 12,0	1 : 11,6	1 : 14,6
Buraki cukrowe (Sugar beet)	1 : 31,5	1 : 43,7	1 : 33,8
Buraki półc. i past. > 12.5% s. m.	1 : 18,3	1 : 19,8	1 : 20,2
(Fodder and beetroots) < 12.5% s. m.	1 : 12,9	1 : 12,6	1 : 13,3
Żyto-ziarno (Rye-grain)	1 : 8,9	1 : 8,6	1 : 9,3
Jęczmień-ziarno (Barley-grain)	1 : 8,0	1 : 7,4	1 : 6,8
Kukurydza-ziarno (Maize-grain)	1 : 9,9	1 : 8,8	1 : 7,4
Kukurydza-zielonka (Maize-green forage) (wyrzucanie wiech)	1 : 5,3	—	—
Kukurydza kiszonka (Maize-silage) (st. mleczno-wosk.)	1 : 15,4	—	—

*) Surowe dla bydła, parowane dla świń i drobiu.

Wylania się tu zagadnienie wyhodowania odmian ziemniaków, czy też propagowania istniejących już odmian, bogatszych w białko. Oczywiście dotyczy to nie tylko procentowej zawartości białka, ale również wysokości plonów z ha, tak białka jak i jednostek. Frimmel i Eder (1958) np. badając 15 odmian ziemniaków o zawartości białka ogólnego 1,27 do 2,58 i wartości skrobiowej 0,115 do 0,204 stwierdzili, że wysoki plon suchej masy może być związany z wysoką zawartością białka ogólnego, lecz jest to ujemnie skorelowane z całkowitym plonem i zawartością białka ogólnego. Ciekawe byłoby przeprowadzenie i u nas badań pod tym kątem.

Wartość pokarmowa ziemniaków wyrażona w suchej masie odpowiada pod względem energetycznym paszom zbożowym, ustępuje im jednak pod względem zawartości białka. Ziemniaki zawierają ok. 4,5 i 6,3% białka og. strawnego w suchej masie, odpowiednio dla przeżuwaczy i świń, ziarno jęczmienia 9,6 i 9,6%, żyta 8,8 i 9,2%, kukurydzy 8,5 i 9,3%. Podkreślono już uprzednio, że wartość tego białka jest bardzo wysoka, jak podaje m.in. Kastell (1957) białko suszonych ziemniaków odpowiada w żywieniu świń mączce mięsno-kostnej. Jest to moment z punktu widzenia paszowego niezmiernie ważny, znajdujący wydaje się odbicie m. in. w dobrej jakości naszych bekonów.

Szersze i racjonalne zastosowanie ziemniaków w żywieniu zwierząt gospodarskich ograniczone jest przede wszystkim zawartością w nich wody. Wydaje się, że w wielu przypadkach właśnie na skutek tego są trudności z przerzutami ziemniaków na cele paszowe z jednych rejonów do drugich, oraz bardzo typowe — dla okresu końca zimy — masowe skarmianie na skutek gwałtownego psucia się ziemniaków, bądź to na skutek przemarznięcia lub odwrotnie — przegrzania.

Z tym zagadnieniem łączy się bardzo ściśle sprawa przechowywania ziemniaków.

3. PRZECHOWYWANIE

Zagadnieniu przechowywania ziemniaków poświęcony jest specjalnie jeden referat, ograniczę się więc wyłącznie do stwierdzenia, że obecnie powszechnie praktykowany sposób przechowywania ziemniaków w kopcach pociąga za sobą nieuniknione straty składników pokarmowych, nawet w najlepszych warunkach, oraz stwarza duże ryzyko, na skutek możliwości przemarznięcia lub przegrzania ziemniaków.

Uniknięciu strat podczas przechowywania ziemniaków można zapobiec częściowo przez masowe ich zakiszanie: parowanych dla trzody chlewnej i drobiu oraz surowych dla bydła. Ziemniaki zakiszają się łatwo i przy prawidłowej technice kiszenia straty nie są duże, wynoszą

bowiem ok. 5—10%. Kiszzone ziemniaki, podobnie jak inne kiszonki, można przechowywać przez długi okres czasu. Przy tym sposobie konserwacji można do zakiszanych ziemniaków dodawać pasze zielone — trawy, motylkowe, liście okopowych, przy czym rodzaj i ilość dodatków zależą od gatunku zwierząt, dla których przeznacza się kiszonki oraz od kierunku produkcji. Przy tym sposobie konserwacji dodatek pasz zielonych wysokobiałkowych daje doskonałą paszę, wzbogacaną w białko, sole mineralne i witaminy, ułatwia zakiszanie pasz trudno kiszących się oraz usprawnia technikę żywienia zwierząt. Na temat techniki kiszienia, wysokości różnych dodatków nie będę szerzej mówiła, poświęcone są bowiem temu specjalne opracowania.

Kiszenie ziemniaków jest jednak jeszcze u nas nie rozpowszechnionym sposobem konserwacji i sprawa ta powinna znaleźć jak najszybsze rozwiązanie (akcje szkoleniowe, zabezpieczenie odpowiedniej ilości kolumn parnikowych, Rady Narodowe i Kółka Rolnicze).

Zakiszanie ziemniaków jest jednak tylko częściowym rozwiązaniem problemu uniknięcia strat, oraz racjonalnego wyzyskania ziemniaków na cele paszowe. Staje mianowicie przed nami zagadnienie suszarnictwa, wydaje się — niestety u nas niedoceniane. Ponieważ zagadnienie to jest szeroko ujęte w referacie Prof. Janickiego „Spożycie i przetwórstwo ziemniaków w Polsce”, ograniczę się do aspektu żywieniowego i organizacji żywienia.

Wysuszone ziemniaki (płatki, susz) mogą znaleźć szerokie zastosowanie jako komponent różnego rodzaju mieszanek paszowych dla różnych gatunków zwierząt. Skarmianie gotowych mieszanek jest szeroko stosowanym sposobem żywienia zwierząt w krajach o wysokim poziomie produkcji zwierząt. Gwarantuje ono racjonalne żywienie, oszczędność składników pokarmowych. Pozwala przy tym na uzyskanie wysokiej ilości i jakości produktów zwierzęcych, jak również dobrych wskaźników ekonomicznych.

Wprowadzenie suszonych ziemniaków do mieszanek przynajmniej jako częściowego zastępstwa zboża, przy uzupełnieniu białkiem w różnej postaci (płatki drożdżowane, dodatek odpadów rybnych do płatków, dodatek suszu z zielonek itp. — źródeł dotychczas w wielu przypadkach nie wyzyskanych) pozwoli na zaoszczędzenie znacznej ilości zbóż przeznaczonych obecnie na cele paszowe. Przy kombinacji np. 1 miliona ton wysuszonych ziemniaków z dodatkiem 250—300 tysięcy ton suszu z wysokowartościowych młodych zielonek pozwoli to na zaoszczędzenie ok. 1250—1300 tysięcy ton zboża. Dalej, wprowadzenie np. suszonych ziemniaków do mieszanek standardowych jest celowe również z uwagi na zwiększenie koncentracji składników energetycznych w jednostce pokarmowej. W żywieniu bydła np. w okresach skarmiania wysokobiałko-

wych zielonek konieczny jest dodatek pasz węglowodanowych celem uniknięcia marnotrawstwa białka przy skarmianiu nadmiernej ilości zielonki dla pokrycia potrzeb energetycznych zwierząt. Zaoszczędzona w ten sposób zielonka (białko) może być przechowana w postaci siana czy kiszonki na okres jesienno zimowy, co prowadzi do przesunięcia pewnej ilości pasz białkowych podawanych w tym czasie bydłu na rzecz trzody chlewnej i drobiu.

Przy istniejących tendencjach i konieczności zwiększenia produkcji gotowych mieszanek oraz wymiany ziarna zbóż na gotowe mieszanki paszowe wydaje się, że suszarnictwo ziemniaków powinno być bardzo silnie rozpowszechnione, pozwoli bowiem na pełne i racjonalne wykorzystanie ziemniaków, które w obecnych warunkach rolnictwo stawia do dyspozycji na pasze, a równocześnie sytuacja rynkowa zmusza do maksymalnego zmniejszenia zużycia ziarna zbóż na cele paszowe. W zależności od systemu przerobu otrzymuje się rozmaite produkty.

Skład chemiczny pasz
Chemical composition of some potato products

	Mączka Potato meal	Suszy (wg DLG 1955)		Płatki ziemniaczane (125 anal. krajowych) Potato flakes
		skrawki	prasowane	
Sucha masa (Dry matter)	90,1	90,9	86,9	89,06
Białko ogólne (Protein)	7,7	6,7	2,9	6,90
Ekstrakt eterowy (Ether extr.)	0,2	0,2	0,1	0,44
Bezazotowe wyciągowe (Nitrogen free extracts)	76,2	77,0	79,8	75,63
Włókno (Fiber)	1,9	2,2	2,6	2,29
Popiół (Ash)	4,1	4,8	1,5	3,80

Zawartość składników mineralnych (w 1000 części s. m.) : (DLG, 1960)
Content of mineral components (per 1000 parts of dry matt.)

	Ca g	P g	K g	Na g	S g	Si g	Fe mg	Cu mg
Płatki (Pot. flakes)	0,4	1,6	—	—	1,6	—	—	—
Mączka (Pot. meal)	0,25	2,2	21	1,04	—	0,3	30	6,5

U nas powszechnie znane są płatki ziemniaczane. Ich skład chemiczny, jak i wartość pokarmowa podobne są do suszu, z wyjątkiem suszu prasowanego, który jest uboższy w białko.

Suszone ziemniaki, czy to w postaci płatków czy suszu, podobnie jak ziemniaki surowe, mają zastosowanie w żywieniu wszystkich zwierząt gospodarskich. Są paszą węglowodanową, mającą, tak jak i ziemniaki, główne zastosowanie w żywieniu trzody chlewnej, poza tym są stosowane jako składniki mieszanek dla drobiu. Podawanie ziemniaków ptactwu jest ograniczone przede wszystkim zbyt małą koncentracją składników pokarmowych w jednostce wagowej, czego unika się przy stosowaniu suszu. Również trzeba wspomnieć o możliwości częściowego zastąpienia płatkami lub suszem, ziarna zbóż w dawkach dla koni (np. Niesel—Lessenthin, 1938; Seidler, Żółkiewski, 1955; Ziołeczka, 1957). Suszone ziemniaki są dobrą paszą dla opasów bydłych, mogą wejść jako składnik do mieszanek pasz treściwych dla krów mlecznych.

4. PASZE POCHODNE

Na cele pastewne zużywa się również uboczne produkty po przerobieniu ziemniaków, a mianowicie wywar — odpadkowy produkt przy produkcji spirytusu oraz pulpę — odpadek w krochmalniach. Zarówno świeży wywar, jak i pulpa są paszami bardzo wodnistymi, mającymi z tego powodu tylko lokalne znaczenie. W takich warunkach nie może być mowy o racjonalnym wykorzystaniu tych pasz — raz z uwagi na ich sezonowość, po drugie — skarmia się je w tym czasie z reguły w ogromnym nadmiarze.

W pulpie i wywarze (np. Seidler, 1954) można podnieść zawartość suchej masy przez ich dołowanie lub zakiszenie. W ten sposób nie tylko podnosi się wartość 1 kg tych pasz, ale równocześnie stwarza się możliwości dłuższego ich przechowywania.

Wywar jest paszą stosowaną przede wszystkim w żywieniu bydła. Nadaje się bardzo dobrze dla opasów, i to zarówno dorosłych jak i młodzięży (np. Abgarowicz, Ziołeczka, 1951; Abgarowicz, Seidler, 1951; Farbowski, 1948; Jakowlew, 1946). Również i bydlę mleczne dobrze go wykorzystuje, jest to przy tym pasza działająca mlekopędnie. Wywar posiada stosunkowo dużo wartościowego białka (stosunek białkowy 1 : 4). Poza tym znajdują się w nim wszystkie składniki pokarmowe, zawarte w surowcu wyjściowym, z wyjątkiem węglowodanów, które ulegają fermentacji.

Suszcna pulpa, podobnie jak suszone ziemniaki, stwarza oczywiście najlepsze możliwości jej wykorzystania. Jest jednak paszą wyłącznie węglowodanową i w związku z tym znajduje zastosowanie przede wszystkim jako pasza w tuczu trzody chlewnej lub opasów bydła, choć może również stanowić dodatek do mieszanek pasz i dla bydła mlecznego. Podjęto również próby (u nas w krochmalni Łobez, woj. szcze-

cińskie) wyprodukowania tzw. pulpy białkowej na drodze wydzielania białka z soku ziemniaczanego (Kalendarz techn., 1949). Skład tego produktu zależy jest w dużym stopniu od sposobu przerobu. Dla ilustracji przytaczam wyniki analizy dwóch próbek cytowane przez Hosera (1962) oraz dwóch innych cytowane przez Nehringa (1959):

Skład chemiczny suszonego soku ziemniaczanego w %
Chemical composition of dry pot. juice in %

	wg Hosera (1962)		wg Hehringa (1959)	
Sucha masa (Dry matter)	85,60	88,70	90,0	85,8
Białko ogólne (Protein)	27,05	35,14	24,2	16,5
Ekstrakt eterowy (Ether extract)	2,35	0,66	0,5	0,1
Włókno (Fibre)	2,35	0,28	9,2	12,1
Bezazotowe wyciągowe (Nitrogen free extracts)	36,83	34,18	53,4	54,2
Popiół (Ash)	17,02	18,44	2,6	2,4

Nehring uważa pulpe białkową za pełnowartościową paszę dla trzody chlewnej i koni. W doświadczeniach przeprowadzonych na kurczętach dała wyniki ujemne, jeżeli nie uzupełniono jej białkiem mleka. Gawęcki i Lipińska (1962) stwierdzili niekorzystny wpływ suszu z soku skarmianego w ilości 10% mieszanki pasz treściwych kurami nicskami oraz 10 i 15,5% mieszanki pasz treściwych tuczonymi kogutkami. W obydwu przypadkach stwierdzono gorsze wykorzystanie paszy, niższe przyrosty u kogutków, oraz gorszą nieśność i wylęgowość jaj u kurek. Poza tym obserwowano występowanie biegunek w grupach doświadczalnych. Autorzy przypuszczają, że przyczyną biegunek jest wysoka zawartość potasu w suszu. Również gorsze wyniki ze skarmianiem suszu uzyskał Hoser (1962) w tuczu trzody chlewnej przy wprowadzeniu suszonego soku w ilości 10 i 20% mieszanki pasz treściwych, zastępując nim częściowo mączkę mięsno-kostną, drożdże i makuch palmowy. Dodatek suszu w ilości od 0,5 do 1,5 kg do dawki pasz dla krów mlecznych wpłynął na obniżenie mleczności i procentu tłuszczu w porównaniu z pokarmem ekstrakcyjną śrutą rzepakową. Niekorzystne działanie było równoległe do wysokości dawek suszonego soku.

Wydaje się, że różnic w ocenie wartości suszu w doświadczeniach Hosera i danych Nehringa należy dopatrywać się w jakości paszy, zależnej w dużym stopniu od sposobu produkcji oraz być może składu skarmianych dawek. Rozwinęłam to zagadnienie szerzej ze względu na to, że w krajowej praktyce nie jest znany ten sposób przygotowania i wykorzystania odpadków z krochmalni.

Również pewne znaczenie pastewne może mieć nać (łęty) niektórych odmian ziemniaków, z przeznaczeniem jej na kiszonkę dla bydła.

5. ZIEMNIAKI W ŻYWIENIU ŚWINI

Ziemniaki, jako jednostronna pasza węglowodanowa, a przy tym łatwo strawna, znajdują przede wszystkim zastosowanie w tuczu i są u nas właściwie paszą podstawową w żywieniu tuczników, choć również są szeroko stosowane w żywieniu sztuk hodowlanych.

Świniom daje się ziemniaki parowane, gdyż zwierzęta znacznie lepiej je wyzyskują niż surowe. Poza tym przy skarmianiu surowych ziemniaków obserwuje się różnego typu zaburzenia i schorzenia. Koszt parowania w całości zostaje pokryty przez lepsze wyzyskanie tak przygotowanych ziemniaków.

Ziemniaki można dawać świniom świeżo uparowane, lub uparowane i zakiszone (tych ostatnich nie zaleca się dawać tylko małym prosiętom, do wieku 3 miesięcy). O korzyściach zakiszania ziemniaków wspomniano już uprzednio, w rozdziale o przechowywaniu. Możliwość dodatku wartościowych zielonek, jak późno sianego łubinu, ostatnich pokosów lucermy lub seradeli, czy koniczyny ściernianki, podnosi wartość paszy, wzbogacając kiszonkę w witaminy, sole mineralne i białko. Wartość pokarmowa dobrej kiszonki z parowanych ziemniaków odpowiada wartości świeżych parowanych ziemniaków, przy czym ma korzystne działanie dietetyczne. Do zakiszanych ziemniaków można również dodawać świeże odpady rybne, które tym sposobem doskonale się konserwują, wzbogacając kiszonkę w wartościowe białko i sole mineralne. W przypadku braku ziemniaków odpady rybne zakisza się same (prace np. Katedry Żywienia, WSR Olsztyn), jednak wydaje się, że w kombinacji z ziemniakami stanowią o wiele wartościowszą paszę.

W naszych warunkach ziemniaki stanowią podstawową paszę w tuczu. W żywieniu bekonów dawki ziemniaków są normowane, aby zapobiec przetłuszczeniu tuszy. W tuczu natomiast tłuszczowomięsnym oraz sło ninowym ziemniaki można podawać świniom do woli, jednak trzeba pamiętać o uzupełnianiu dawek paszami białkowymi. Dla tego typu tuczu bardzo dobre są kombinowane kiszonki ziemniaczane z dodatkiem zielonek.

Wysokość dawek, technika żywienia omówione są w specjalnych publikacjach, nie celowe więc wydaje się powtarzanie tu tych danych.

Produkcja towaru mięsnego — przetłuszczonego, typowego dla rynku środkowo-europejskiego przed I wojną światową i w okresie międzywojennym, traci zastosowanie. Na rynku poszukiwane jest mięso chude, a poza tym spada również zapotrzebowanie na tłuszcz wieprzowy, na

rzecz tłuszczów roślinnych. Na tle tych przemian coraz wyraźniej wyłania się konieczność rozszerzenia produkcji tuczników typu mięsnego, również dla pokrycia potrzeb rynku krajowego. Ilość skarmianych w tym typie tuczu ziemniaków, jest — jak już wyżej wspomniano — ograniczona. Za maksymalne dawki w końcowym okresie tuczu przyjmuje się na sztukę dziennie 4 do 4,5 kg ziemniaków parowanych lub parowanych kiszonych, przy uzupełnieniu ich paszami białkowymi. Przy prawidłowo ułożonych dawkach otrzymuje się wartościowy produkt. Ziemniaki wpływają dodatnio na jakość mięsa i słoniny; słonina jest jędrna i biała. Przy stosowanym u nas w kraju sposobie żywienia tuczników mięsnych wydaje się, że ziemniaki odgrywają dużą rolę wśród czynników wpływających na wysoką jakość polskich bekonów. W tym przypadku, porównując wyniki produkcji tuczników np. na kukurydzy wydaje się, że ziemniaki nie mają konkurenta, w naszych bowiem warunkach nie wchodzi w rachubę tucz zbożowy. Właśnie bowiem ziemniaki zastępują u nas w dużym stopniu ziarno, stosowane powszechnie w takich krajach jak Dania, Kanada, czy państwa Europy zachodniej.

Wartość płatków ziemniaczanych znana jest w żywieniu świń. Działanie ich jest podobne jak ziemniaków parowanych. Przyjmuje się, że 1 kg płatków odpowiada wartości ok. 4 kg świeżo uparowanych ziemniaków. O przydatności stosowania ich w żywieniu świń świadczą chociażby wyniki naszych Stacji Kontroli Użytkowości Różnej Trzody Chlewnej. W skład standardowych mieszanek wchodzi płatki w ilości 40% mieszanki nisko-białkowej, obok śruty jęczmiennej (45%), otrąb pszennych (10%) i mączki z lucerny (5%).

Suszone produkty ziemniaczane będą niewątpliwie miały coraz szersze zastosowanie przy przygotowywaniu gotowych mieszanek pasz i mechanizacji żywienia.

Płatki znane są zresztą u nas powszechnie jako jedna z form suszonych ziemniaków. Przeprowadzono też w kraju (Ziółcka, 1952; WSR — Olsztyn, Katedra Żywienia Zwierząt, 1962) doświadczenia nad wartością płatków ziemniaczanych z dodatkiem odpadów rybnych w tuczu trzody, uzyskując dobre wyniki.

Nie rozpowszechnioną w Polsce formą suszonych ziemniaków, jest tzw. susz ziemniaczany. O jego wartości i składzie mówiono już uprzednio. W tuczu Oslage (1961) otrzymał nieco gorsze wyniki przy zastosowaniu suszu niż parowanych ziemniaków. Zausch i Holzschuh (1960/61) w dwóch seriach doświadczeń otrzymali niepokrywające się wyniki. Zastępowali oni suszem 20 i 40% mieszanki zbożowej. Badania Woodmana i Evansa (1943, wg Morrisona, 1954) wskazują na możliwość zastąpienia z dobrymi wynikami części zboża suszem. Wydaje się, że różnice

pomiędzy wynikami doświadczeń zależą głównie od składu dawki, oraz od jakości surowca poddanego suszeniu, a więc w efekcie i jakości suszu.

6. ZIEMNIAKI W ŻYWIENIU PRZEŻUWACZY

Ziemniaki są również szeroko stosowane w żywieniu bydła. Można je skarmiać na surowo lub w postaci kiszonki z ziemniaków surowych. Udział ich jednak w dawkach dla przeżuwaczy jest zmienny, w przeciwieństwie do tego, co obserwuje się u trzody chlewnej. W latach urodzaju ziemniaków większą ich ilość skarmia się zwykle bydłem; również w okresie przewiośnia, gdy ziemniaki zaczynają się psuć w kopcach na skutek przegrzania — „ratuje” się je zwykle w ten sposób, że skarmia się masowo bydłem. Zrozumiałe jest, że nie są to racjonalne sposoby wykorzystania tej paszy w żywieniu przeżuwaczy.

Ze względu na dużą zawartość skrobi ziemniaki znajdują szerokie zastosowanie w opasie bydła, i to zarówno dorosłego, jak i młodego. Dla młodych sztuk przyjmuje się dawkę ok. 10 kg, dla dorosłych 15—20 kg dziennie. Niektórzy autorzy uważają, że w opasie lepsze wyniki dają ziemniaki parowane, zwłaszcza pod koniec tuczu, niż surowe, choć te ostatnie stosuje się masowo. Bartolowiec i Popowicz (1960) porównując wartość ziemniaków parowanych kiszonych, surowych kiszonych oraz surowych w opasie dorosłego bydła otrzymali najlepsze wyniki (śr. przyrost dzienny 702 g) przy skarmianiu kiszonek z surowych ziemniaków, choć w pierwszym miesiącu lepiej przyrastały woły otrzymujące parowane ziemniaki. Dawki ziemniaków wynosiły od 13—18 kg na sztukę dziennie, przy podstawowej dawce składającej się z 6 kg siana, 0,5 kg jęczmienia lub 0,25 kg makucha słonecznikowego dziennie. Jak wykazały doświadczenia amerykańskie (wg Morrisona, 1954), ziemniaki dały dobre wyniki w opasie bydła (beef cattle) przy zastępowaniu kiszonki z kukurydzy.

Dobre wyniki uzyskuje się tylko przy skarmianiu dobrze zbilansowanych dawek, zgodnych z zapotrzebowaniem zwierząt nie tylko na składniki energetyczne, ale i na białko, sole mineralne oraz witaminy. Młódzież wymaga oczywiście większych dodatków, wydaje się jednak, że nawet przy dodatku pewnej ilości pasz białkowych — przy wprowadzeniu ziemniaków do dawek, uzupełnionych kiszonymi — obniży się znacznie zużycie zboża w tej gałęzi produkcji mięsa.

Jak wynika z badań Shaw'a (1961), skarmianie dawki pasz powodującej obniżenie stosunku kwasu octowego do propionowego w żwaczu wpłynęło na podwyższenie dziennych przyrostów (o 22%) oraz zwiększenie wyzyskania paszy (o 18,3%) w stosunku do grupy kontrolnej. Taki

efekt wywołują między innymi gotowane lub parowane pasze o wysokiej zawartości skrobi, a więc zapewne m. in. ziemniaki, znacznie silniej niż niegotowane (Shaw, 1961). Wydaje się więc, na podstawie badań nad przemianami składników pokarmowych w żwaczu, oraz nad efektami produkcyjnymi, że ziemniaki mogą mieć duże znaczenie w opasie bydła ze względu na ich dobre wyzyskanie.

Również wyniki badań nad zastąpieniem części ziarna (40—50%) suaszem z ziemniaków (Morrison, 1954) potwierdziły wysoką wartość tej paszy.

Zasadniczo wszyscy autorzy zgodni są co do możliwości i celowości stosowania ziemniaków w opasie bydła. Istotną sprawą, i to zarówno z punktu widzenia zasad żywienia, jak i opłacalności, jest prawidłowy dobór pasz, gwarantujący najlepsze wyniki. Rzucają na to ciekawe światło badania ostatnich lat (m. in. np. forma podawania pasz objętościowych suchych).

Ogólnie przyjmuje się, że krowom mlecznym można dawać ziemniaki w ilości od 10 do 15 kg dziennie, bez ujemnego wpływu na produkcję. Przeprowadzono szereg doświadczeń nad porównaniem wartości surowych ziemniaków z ziarnami zbożowymi, sianem z lucerny, kiszonkami, innymi okopowymi itp. Z uwagi na skład suchej masy ziemniaki mogą być traktowane raczej jako „wodnista” pasza treściwa niż soczysta objętościowa (Nicholson, Curtis, 1960). W doświadczeniach kanadyjskich otrzymano dobre wyniki przy kombinowanym żywieniu: ziemniaki i kiszonka z traw, ziemniaki uzupełnione mieszanką zbożową z dodatkiem śruty lnianej poekstrakcyjnej; efekty były podobne jak przy skarmianiu kiszonki z traw z dodatkiem mieszanki treściwej.

Również z dobrymi wynikami można stosować susz z ziemniaków jako częściowe zastępstwo ziarna w mieszankach treściwych (Morrison, 1954). Jak już podkreślano w części ogólnej, w której omawiano wartość ziemniaków, zastosowanie suszu czy płatków, ewentualnie ziemniaków kiszonych, może mieć duże znaczenie w okresie skarmiania wysokobiałkowych zielonek.

Niewskazane jest natomiast podawanie krowom mlecznym ziemniaków parowanych. Jak się zdaje fermentacja w żwaczu idzie w kierunku produkcji kwasu propionowego, a obniżenia octowego, co w efekcie może powodować obniżenie zawartości tłuszczu w mleku (np. Shaw, 1961).

O w c o m, podobnie jak bydłu zadaje się surowe ziemniaki bądź kiszonkę z surowych ziemniaków. Szersze zastosowanie znajdują zaś w opasie nowiec. W doświadczeniach amerykańskich (Morrison, 1954) dodatek ziemniaków do dawek składających się z ziarna i siana motylkowych, wpływał na podniesienie przyrostów żywej wagi. Przypuszczalnie płatki i susz powinny mieć podobne działanie.

Poza sztukami opasowymi, również zwierzęta hodowlane mogą dostawać pewien dodatek ziemniaków.

7. INNE ZWIERZĘTA

W żywieniu koni można stosować ziemniaki, zastępując nimi część ziarna, przy równoczesnym uzupełnieniu białka, witamin i soli mineralnych. Dawki ziemniaków, jakie są zalecane przez różnych autorów są dosyć rozbieżne, bo od 5 do 20 kg. Przy cięższej pracy, jak i przy większym ruchu nadmierne dawki nie są wskazane, konie bowiem, chociaż wyglądają dobrze, łatwo się pocią i są niewytrzymałe w pracy. Wydaje się, że za optymalną dawkę można przyjąć do 10 kg na konia roboczego dziennie.

Panuje ogólne przekonanie, że dla koni lepsze są ziemniaki parowane niż surowe. Ziemniaki parowane (np. Engler, 1933; Skulmowski, 1937) lub kiszonkę z parowanych ziemniaków skarmiano z dobrymi wynikami nawet w dużych ilościach (do 20 kg na sztukę dziennie) (np. Wrede, 1932).

Przy skarmianiu surowych ziemniaków trzeba liczyć się z możliwością wystąpienia kolek i innych zaburzeń. Poza tym trzeba zwracać uwagę, aby ziemniaki były czyste, konie są bowiem bardzo wrażliwe na wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia.

Wprowadzając do dawek susz ziemniaczany unika się niekorzystnego działania nadmiaru wody w żywieniu koni roboczych.

Wartość gotowych kołaczy z płatków ziemniaczanych, mączki ze słomy z dodatkami białkowymi w postaci mączki mięsno-kostnej lub krwi badał Skulmowski (1948), wykazując ich przydatność dla koni w zastępstwie owsa.

Szersze zastosowanie, jako pasza węglowodanowa, mogą znaleźć ziemniaki w tuczu koni.

W naszych warunkach ziemniaki mają również powszechne zastosowanie w żywieniu drobiu, choć w zasadzie możliwości ich skarmiania ograniczone są, o czym już mówiono, zbyt małą koncentracją składników pokarmowych w 1 kg paszy. Obecnie w praktyce ziemniaki podaje się drobiowi z reguły w nadmiarze, co jest niewątpliwie jedną z przyczyn niskiej produkcji kur-niosek. Pewien dodatek ziemniaków do dawek dla drobiu jest jednak ceniony, zwłaszcza podawanie ciepłych parowanych ziemniaków w okresie zimy. Dobrą paszą są również kiszonki z ziemniaków, specjalnie z dodatkiem wysokobiałkowych zielonek. Takie kombinowane kiszonki są szczególnie cenne dla drobiu dorosłego zimą oraz na przełomie zimy i wiosny, gdy brak świeżych pasz zielonych.

Płatki ziemniaczane mogą wchodzić jako składnik do mieszanek przemysłowych, zarówno w żywieniu kur-niosek, jak i w tuczu (np. Ruszczyc, 1961; Fangauf i in., 1961). Susz ziemniaczany ma podobne zastosowanie (Morrison, 1954; Heuser, 1956). Wyniki doświadczeń wskazują jednak na to, że susz przeznaczony dla drobiu powinien być produkowany bądź z parowanych ziemniaków, bądź też z odpowiednio podgrzanych (na podobieństwo parowania) w czasie przerobu.

Zbadanie wartości pokarmowej płatków i suszu i zastosowanie w żywieniu drobiu na szerszą skalę może doprowadzić do znacznej oszczędności ziarna, poza tym może mieć duże znaczenie przy przygotowywaniu gotowych mieszanek i mechanizacji żywienia w dużych fermach.

3. ZAKOŃCZENIE

Podsumowując, należy raz jeszcze podkreślić ogromne znaczenie ziemniaków, wynikające przede wszystkim z ilości ziemniaków stawianych do dyspozycji produkcji zwierzęcej oraz wysokiej ich wartości pokarmowej. Nasuwa się przy tym bardzo ważny postulat racjonalnego wykorzystania ziemniaków dla celów paszowych: uniknięcie marnotrawstwa, z jednej strony przez masowe ich zakiszanie bezpośrednio na terenie gospodarstw oraz rozwinięcie suszarnictwa dla produkcji płatków i suszu.

Zważywszy na ogromną rolę, jaką ziemniaki mają w Polsce, prowadzi się za mało prac zarówno ze strony hodowców roślin, celem wyprodukowania najlepszych odmian pastewnych, jak i ze strony technologów, którzy by zajęli się zagadnieniem produkcji wysokowartościowych ziemniaków suszonych lub w inny sposób odwodniczonych, oraz żywieniowców. Zadaniem tych ostatnich byłoby opracowanie najwłaściwszych zestawów paszowych z udziałem ziemniaków, możliwych do zrealizowania w krajowych warunkach, dla różnych gatunków zwierząt i różnych kierunków produkcji, w oparciu o współczesne osiągnięcia nauki światowej.

W związku z tym powinno się nasilić badania w tych trzech kierunkach, aby stworzyć rzetelne podstawy do rozwiązania problemu ziemniaka w Polsce.

LITERATURA

1. Abgarowicz F., Seidler S. — 1951 — Rocz. Nauk Roln. nr 59, 45—68.
2. Abgarowicz F., Ziotecka A. — 1951 — Rocz. Nauk Roln., 59, 5—43.
3. Barnett A. J. G., Reid R. L. — 1961 — Reactions in the rumen. London, Edward Arnold (Publ.) Ltd.
4. Bartolović T., Popović D. — 1960 — Informativni ogled o rentabilnosti upotrebe kromirau tovu volova Veterinaria (Sarajevo), 9, 489—496.

5. Berke P., Ferenczy B. — 1959 — *Allattenyésztés*, 8, 1, 19—24.
6. Engler G. — 1933 — *Haferersatz durch gedämpfte Kartoffel bei der Fütterung von Arbeitspferden.* — *Landw. Jhrb.*, 78.
7. Fangauf R., Vogt H., Penner W. — 1961 — *Arch. Geflügelkunde*, Nr 25, 5, 365—372.
8. Farbowskij W. J. — 1948 — *Otkorm krupnogo rogatogo skota na zemie i bardie.* — Moskwa.
9. Frimmel G., Eder N. — 1958 — *Bodenkultur*, Nr 10, 1, 34—40.
10. Gawęcki K., Lipińska H. — 1962 — *Zeszyty Problemowe Post. Nauk Roln.*, Nr 36, 176—179.
11. Heuser G. F. — 1955 — *Feeding Poultry.* — New York, John Wiley & Sons, Inc.
12. Hoser S. — 1962 — *Zeszyty Problemowe Post. Nauk Roln.*, Nr 36, 163—171.
13. Hoser S., Ponikiewska T., Skworz J. — 1962 — *Zeszyty Problemowe Post. Nauk Roln.*, Nr 36, 171—175.
14. Hughes B. P. — 1958 — *Brit. J. Nutrition*, 12, 2, 188—195.
15. Jakowlew M. N. — 1946 — *Otkorm s.-ch. ziwotnych i ptic.* — Cz. I. — Moskwa.
16. Kastell A. — 1957 — *Mikrochim. Acta*, 689—698.
17. Lindner K., Jaschik S., Kopráczy I. — 1960 — *Qual. Plant. Materiae vegetabiles*, 7, 289—294.
18. Morrison F. B. — 1954 — *Feeds and feeding.* — Ithaca, New York, The Morrison Publ. Comp.
19. Nehring K. — 1959 — *Ogólne żywienie zwierząt.* — Warszawa, PWRiL, s. 517.
20. Nicholson J. W. G., Curtis R. J. — 1960 — *Canad. J. Animal Sci.*, 40, 2, 44—50.
21. Niesel-Lessenthin B. — 1938 — *Die Verfütterung hoher Kartoffelflockengaben an landwirtschaftliche Arbeitspferde.* — *J. Landwirt.*, 85.
22. Popow I. S. — 1961 — *Żiwotnowodstwo*, 23, 7, 3—15.
23. Richter K., Cranz K. L., Antoni J. — 1962 — *Kartoffelbau*, 13, 9.
24. Richter K., Farries F. E. — 1962 — *Kartoffelbau*, 13, 11.
25. Schuphan W. — 1959 — *Qual. Plant. Materiae vegetabiles*, 6, 1—10; 16—38.
26. Seidler S. — 1954 — *Roczn. Nauk Rol.*, 68-B, 2, 235—252.
27. Seidler S., Żółkiewski A. — 1955 — *Roczn. Nauk Rol.*, 69-B, 3, 381—398.
28. Shaw J. C. — 1961 — *Nutritional Physiology of the rumen.* — VIII Intern. Tierzuchtkongress in Hamburg, Bd. I, Hauptberichte, 29—56.
29. Skulmowski J. — 1937 — *Ziemniaki i mączka mięsno-kostna jako zastępstwo owsa w żywieniu koni.* — *Pamiętniki PINGW*, 17, 2, 81—148.
30. Skulmowski J. — 1948 — *Annales UMCS, Sectio E*, 3, 4.
31. Stahl W. — 1956 — *Futter u. Fütterung*, Nr 57/58, 460—462.
32. Wrede H. — 1932 — *Zur Verdaulichkeit und Verwertung von gedämpft-ingesäuerten Kartoffeln bei der Fütterung an Arbeitspferde.* — *Landw. Jhrb.*, 75.
33. Ziółcka A. — 1957 — *Roczn. Nauk Rol.*, 71-B, 4, 777—784.
34. Ziółcka A. — 1949 — *Kalendarz techniczny przemysłu spożywczego.* — T. III, Dział XIV. Przemysł ziemniaczany.

35. Ziiolecka A. — 1955 — Futterwerttabellen der DLG. Futterwerttabellen und Nährstoffbedarf — Tabelle für Wiederkäuer. — Bd. 17. — DLG-Verl.-GMBH — Frankfurt am Main.
36. Ziiolecka A. — 1960 — Futterwerttabellen der DLG. Mineralstoffe. — DLG-Verl.-GMBH — Frankfurt am Main.
37. Ziiolecka — 1961 — Normy żywienia zwierząt gospodarskich. — Wyd. II. Warszawa, PWRiL.