

PROBLEM ZAGOSPODAROWANIA ZIEMNIAKÓW NA CELE PASZOWE

Franciszek Witczak

Katedra Żywienia Zwierząt SGGW
Kierownik: prof. dr F. Abgarowicz

Optymalne zagospodarowanie 20—25 mln ton ziemniaków przeznaczanych na paszę ma poważne znaczenie gospodarcze. Przy rozwiązywaniu tego problemu, którego znaczenie usilnie podkreślał Dąbrowski (1948, 1949), w większym stopniu niż w innych przypadkach, musimy liczyć na własne badania, bowiem za granicą prowadzone są one tylko w bardzo niewielu zainteresowanych krajach. Stosunkowo intensywne studia przeprowadzane są w NRF, pomimo że ziemniaki stanowią tam mniejszą pozycję w bilansie paszowym niż u nas.

Choć areał uprawy oraz całkowity zbiór ziemniaków w tym kraju maleje i przewiduje się jeszcze dalsze utrzymywanie takiej tendencji, to jednak opłacalność skarmiania tej paszy w porównaniu do zboża nie jest tam w zasadzie kwestionowana przy założeniu, że plony ziemniaków są dostatecznie wysokie (Modrow, 1956; Meinhold, 1963; Nieschulz, 1963; Dirschauer, 1964; Hartel, 1966; Janeba i Richnow, 1966). Pojawiają się jednak głosy, że wobec przewidywanej obniżki cen zboża w EWG, opłacalność uprawy ziemniaków pastewnych zmniejszy się (Kolt, 1965).

Można wspomnieć, że ostatnio w ogóle areał uprawy ziemniaków w Europie i na świecie wykazuje tendencję spadkową (Seibel, 1965, 1966; Welte i wsp., 1966).

Jest niewątpliwą koniecznością poważne zajęcie się nowoczesnym zagospodarowaniem ziemniaków pastewnych w naszym kraju, jest to bowiem jeden ze specyficznych polskich problemów. Sprowadza się on głównie do odpowiedniej konserwacji ziemniaków pastewnych i ich optymalnego zastosowania w żywieniu zwierząt. Przy obydwu metodach konserwacji ziemniaków, kiszeniu i suszeniu, nie zostały dotychczas spełnione bardzo ważne postulaty: przy kiszeniu — zmniejszenie strat składników pokarmowych, przy suszeniu — obniżenie kosztów oraz otrzymanie produktu dobrej jakości (w przypadku suszonych ziemniaków surowych).

Na podstawie danych opublikowanych w literaturze po roku 1951 Zimmer (1964a, b) podaje straty ziemniaków kiszonych (parowanych) w granicach 5—30% suchej masy, a dla warunków zbliżonych do praktyki prawie 20%. Fensch (1956) informował o głosach pochodzących z praktyki belgijskiej, że przy zakiszaniu ziemniaków należy od razu odpisać na straty 25%. U nas Gawęcki i Furmańczyk (1965) w dobrym gospodarstwie stwierdzili straty suchej masy — średnio dla trzech odmian ziemniaków — od 17,0% w silosie betonowym do 25,6% w rowie ziemnym. Richter (1960) oraz Abgarowicz i wsp. (1961) piszą, że stwierdzano też straty 30—40%. Warto dodać, że w doświadczeniu Columbusa i wsp. (1960) przy kiszieniu 160 q ziemniaków straty wynosiły 27,1% ciężaru, a 18,3% suchej masy. Wacker (1964) przy kiszaniu ziemniaków o zawartości 14% skrobi stwierdził 22,4% strat, zaś przy zawartości 18% skrobi — tylko 14,3%. Należy tutaj podkreślić, że zdaniem tego autora ziemniaki stosowane w tuczu świń powinny zawierać przynajmniej 16% skrobi. W szeregu prac wykazano, że wraz ze wzrostem ilości suchej masy w ziemniakach zmniejsza się ich zużycie za cały okres żywienia (Richter i Antoni, 1955; Cranz, 1956; Teichmann, 1959; Bergmann, 1960; Antoni, 1964; Schulz, 1964a).

Przy takich samych pozostałych wynikach tuczu, zużycie ziemniaków zawierających 17% skrobi było o 22% mniejsze niż ziemniaków zawierających 11% skrobi (Luckner, 1956). Stahl (1956) porównując ziemniaki o zawartości skrobi 17,2 i 13,4% otrzymałienne przyrosty tuczników odpowiednio 706 i 567 g. Przy ziemniakach o wyższej zawartości skrobi zmniejsza się zużycie paszy treściwej (Burgstaller i Kirchgessner, 1965). Zostało wyraźnie wykazane, że efekt ekonomiczny „uszlachetniania ziemniaków poprzez świnię” zależy od zawartości skrobi w ziemniakach (Thalen, 1966), także w przeliczeniu na 1 ha (Rosebrock, 1963).

Oprócz ilości skrobi również zawartość dobrego białka w ziemniakach waha się w dość szerokich granicach. Można sądzić, że systematyczna praca hodowlana nad zwiększeniem zawartości białka i dalszą poprawą jego jakości jest celowa i zachęcająca (Nehring, 1962; Pijanowski, 1963; Świeżyński, 1963), zwłaszcza zaś, że przy oczekiwanym u nas wzroście nawożenia azotowego trzeba przewidywać niestety wzrost frakcji amidów w zwiększonej ilości białka ogólnego ziemniaków (Pol i Labib, 1965; Schuphan i Schwerdtfeger, 1965; Michael, 1966), chociaż możliwe są przy tym różnice między odmianami ziemniaków (Świniarski, 1966).

Jest przy tym interesujące, że według współczesnych poglądów skład białka właściwego jest w dużym stopniu uwarunkowany genetycznie, natomiast skład związków azotowych niebiałkowych może być bardzo modyfikowany przez czynniki zewnętrzne — zwłaszcza nawożenie (Mulder i Bakema, 1956; Nehring i Wünsche, 1965). Są też dane, że różne odmia-

ny ziemniaków różnią się wartością biologiczną białka; z reguły przy wzroście zawartości białka ogólnego obniża się jego wartość biologiczna

Według danych badań Mangolda i Columbusa (1938) przeprowadzonych na świniach, wartość biologiczna białka różnych produktów ziemniaczanych określona metodą Mitchella wahała się od 70 do 90,6 i średnio wynosiła 84%. Slack (1948) i Kastell (1958) stwierdzili dobry skład aminokwasowy białka ziemniaków, a obliczoną na tej podstawie wysoką wartość biologiczną potwierdził ten drugi autor w doświadczeniu żywieniowym. Schuphan i Weinmann (1959) podają na podstawie 260 oznaczeń, że w białku ogólnym ziemniaków zawartość lizyny wahała się w granicach 2,9—9,6% i wynosiła średnio 6,2%; odpowiednie liczby dla metioniny wynosiły 0,5—3,6 oraz 1,6%, a dla tryptofanu 0,6—3,5 oraz średnio także 1,6%. Indeks EAA dla 10 aminokwasów wahał się w granicach 48—91 i średnio wynosił 75. Schuphan i Schwerdtfeger (1965), na podstawie 505 oznaczeń aminokwasów w ziemniakach jadalnych, podają zawartość lizyny 6,1; metioniny 1,3; tryptofanu 1,5%, a wspomniany indeks Osera 72. Indeks ten był wyższy przy dawce 50 kg N/ha niż przy 0 i 100 kg N/ha. W badaniach Thiera (1966) przeprowadzonych na świniach, wartość biologiczna białka ziemniaków przy nawożeniu 50 kg N/ha wynosiła 82,3 przy 0 kg N 76,1, zaś przy 200 kg N/ha — tylko 71,5; wartości te w liczbach względnych wynosiły odpowiednio 108,1, 100 i 93,9.

Choć, jak wykazują przytoczone poprzednio liczby, całkowita zawartość lizyny w ziemniakach jest wysoka, to jednak jej dostępność nie jest tak wielka i być może lizyna jest w białku ziemniaków bardziej ograniczającym aminokwasem niż w mniejszej ilości występująca, ale bardziej dostępna metionina. Trzeba też podkreślić, że wartość biologiczna białka różnych odmian ziemniaków określona na szczurach wahała się od 54,8 do 73,0 (Nehring i Wünsche, 1965) i że wysuszone „białko ziemniaków” pochodzące z wody owocowej (przy produkcji krochmalu), zastosowane w mieszankach dla tuczników, okazało się niesmaczne, miało jednak wysoką wartość (Laube i Weissbach, 1961/1962).

Można też na marginesie wspomnieć, że w żywieniu ludzi wartość biologiczna białka ziemniaków jest bardzo wysoka (Kofrányi i Müller-Wecker, 1961).

Przy dużym wzroście nawożenia azotowego obniża się w ziemniakach zawartość skrobi i sacharozy, zaś cukrów redukujących — wzrasta. Obniża się także zawartość ryboflawiny i kwasu askorbinowego, a zwiększa ilość pirydoksyny i kwasu nikotynowego. Przy przechowywaniu, ilość suchej masy obniża się najbardziej w ziemniakach najintensywniej nawożonych (Pol i Labib, 1965; Schuphan, 1966). Intensywne nawożenie azotowe prawdopodobnie nie wywiera ujemnego wpływu na wielkość ziarenek skrobi ani na stosunek amylozy do amylopektyny, je-

śli tylko ziemniaki całkowicie dojrzeją (Görlitz, 1966). Stwierdzono, że stosunek ten jest różny u poszczególnych odmian ziemniaków (Effmert i Vogel, 1965). Są też międzyodmianowe różnice w zawartości solaniny i witaminy C w ziemniakach (Gawęcki i Ilecki, 1959; Kaffehr, 1964; Somogyi i Schiele, 1966).

Wielkość wymienionych poprzednio strat przy kiszeniu ziemniaków zależy od szeregu czynników.

Na podstawie interesującej pracy Kluga i wsp. (1964) przeprowadzonej w warunkach laboratoryjnych można sądzić, że straty przy kiszeniu ziemniaków parowanych w temperaturze 70 i 80°C są mniejsze niż parowanych przy 100°C, ale parowane przy wyższej temperaturze są prawdopodobnie lepiej wykorzystywane. Straty przy kiszeniu ziemniaków parowanych (gorących) są większe w dużych silosach i wyraźnie się obniżają w małych zbiornikach (Papendick, 1959; Richter i Oslage, 1960; Trela, 1960; Hofmann, 1964a, b). W doświadczeniu Richtera (1960) straty substancji organicznej w silosach o zawartości 100—110 q wynosiły 15,6—26,2%, zaś w małych zbiornikach o zawartości 1 q — od 2,7 do 10,4%

Straty przy kiszeniu ziemniaków są większe przy swobodnym odpływie soku kiszonkowego (Aperdanner, 1963; Wacker i Kretzschmar, 1964; Zimmer, 1963). W pracy Zimmera (1964 b, c) ilość soku przy takim odpływie stanowiła 13,2% ciężaru ziemniaków, natomiast bez swobodnego odpływu 6,1%; można jednak znaleźć doświadczenia, w których nie widać tak dużej różnicy (Wacker i Kretzschmar, 1959). Ramsauer (1964) pisze, że im niższa jest zawartość suchej masy w zakiszanych ziemniakach, tym większa jest ilość soku kiszonkowego.

Przy bardzo szczelnych zbiornikach i przy zatrzymaniu soków zmniejszają się również straty gazowe. Straty gazowe mogą być nawet większe niż straty w soku kiszonkowym (Zimmer, 1964a). Jednak — jak wynika z obserwacji Podkówki (1966b), duża ilość soku w kiszonce obniża jej cechy jakościowe.

Chłodzenie ziemniaków parowanych zmniejsza straty zarówno w soku kiszonkowym, jak i w produktach gazowych (Zimmer, 1963; 1964a; Aperdanner, 1963; 1964). Na podstawie kilku doświadczeń Zimmer (1964b) podaje, że w kiszonce z ziemniaków gorących straty wynosiły 14,9%, a z zimnych 7,2%; chłodzenie podnosiło też jakość kiszonki. Jednak przy porównaniu strawności ziemniaków zakiszanych na gorąco i po ochłodzeniu, w doświadczeniu Hofmanna (1963) nie stwierdzono różnic.

W innej pracy tego autora (1964b) podkreśla się, że zakiszanie zimnych parowanych ziemniaków jest ważne szczególnie przy dużych zbiornikach. Trzy eksperymenty przeprowadzone w Katedrze Żywnienia Zwierząt SGGW wskazują, że przy kiszeniu w małych doświadczalnych zbiornikach chłodzenie zakiszanych ziemniaków wpływa wyraźniej na

jakość kiszonki niż na straty suchej masy (Krzyżewski, 1965; Bochińska, 1965; Fandrejewski, 1966). Można sądzić, że im większe są silosy, tym ważniejsze staje się chłodzenie ziemniaków z punktu widzenia zmniejszenia strat przy kiszeniu. Należy podkreślić, że ziemniaki wysokokrobowe chłodzą się łatwiej, mają bowiem luźniejszą strukturę. Na podstawie dotychczasowych nielicznych prac mających na celu ustalenie odpowiedniej temperatury można wnioskować, że wystarczające jest chłodzenie ziemniaków do 30—35°C; jednak doświadczenia są jeszcze dalej przeprowadzane (Thaer i wsp., 1964; Weise, 1964). Zalecenia DLG (1964) podają, że optymalna temperatura zakiszanych ziemniaków wynosi poniżej 30°C. Dokładne gnecenie uparowanych ziemniaków jest bardzo ważne ze względu na szybsze chłodzenie, zmniejszenie strat, jakość kiszonki i jej wyjadanie.

Przy parowaniu dużej ilości ziemniaków np. przy pomocy kolumny parnikowej, chłodzenie musiałoby się odbywać w sposób ciągły i natchmiastowy. W związku z tym w NRF opracowano prototyp urządzenia chłodzącego zimnym powietrzem; ziemniaki — trochę jednocześnie mieszane — są przenoszone do silosu transporterem umieszczonym w rurze-tunelu. Koszty takiego chłodzenia wynoszące około 0,20 DM na 1 q ziemniaków opłacają się (Thaer, 1964). Jak można wnioskować z pozytywnej publikacji Rauszera (1966) u nas nie przewiduje się jeszcze takich urządzeń.

Koszty kiszenia ziemniaków podawane są u nas w wysokości ok. 25 zł/q ziemniaków (Skórski, 1962—63), ok. 28 zł (Wąsowicz, 1964), lub około 18 zł (Leopold, 1965), a w NRF od 1,50 do 1,90 DM na 1 q świeżych ziemniaków (Teichmann, 1962; Wacker i Kretschmar, 1959).

Trzeba też wspomnieć ciekawy i ważny fakt podany przez Podkówkę (1966a), że analizowana w Katedrze Żywienia Zwierząt WSR Olsztyn kiszonka z ziemniaków parowanych po 11 latach przechowywania była dobrej jakości.

Doświadczenia ze stosowaniem w żywieniu świń ziemniaków surowych — świeżych lub kiszonych — przeprowadzane także w ostatnim okresie, nie dały zadowalających wyników; jednak próby takie są dalej kontynuowane (Braude i Mitchell, 1951; Herzig wg Dubiskiego, 1960; Nehring, 1962; Karolewa, 1963; Alexandrowicz, 1964; Antoni, 1965; Cranz i wsp., 1965; Gawęcki i Berthold, 1965; Wacker i Kretschmar, 1965; Zimmer, 1965; Schulz, 1966). Przeprowadzane są też ostatnio nowe serie doświadczeń ze stosowaniem w żywieniu bydła ziemniaków surowych, a także kiszonych (Richter i wsp., 1965; 1966a).

Choć mogło się wydawać, że kiszenie ziemniaków jest już w szczególach wyjaśnioną i opracowaną metodą ich konserwacji, to jednak obecnie trzeba stwierdzić, że tak nie jest, że są jeszcze w tej dziedzinie interesujące tematy badawcze. A z praktycznego punktu widzenia — rów-

niez wbrew starszym opiniom — uważa się obecnie, że kiszenie ziemniaków parowanych nie jest tak całkiem pozbawione ryzyka, choć z drugiej strony, duże straty składników pokarmowych nie są oczywiście nieuniknione (Meincke, 1960; Beck, 1963).

Kiszenie można uznać dopiero wtedy za postęp w zagospodarowaniu ziemniaków pastewnych, gdy zmniejszy się straty w warunkach szerokiej praktyki i ułatwi technikę skarmiania kiszonych ziemniaków. Pod tym względem za odpowiedniejsze dla nowoczesnego rolnictwa uważane są ziemniaki suszone. Poza mniejszymi stratami dają one szereg innych korzyści, jak np.: większą uniwersalność ziemniaków suszonych niż kiszonych, znacznie łatwiejszą możliwość przechowywania nadwyżek z lat urodzaju i tworzenia rezerw, łatwość transportu, magazynowania, mieszania z innymi paszami i dodatkami, a przez to możliwość stosowania w mieszankach paszowych zamiast części zboża, oczywiście także w mieszankach pełnoporcjowych do żywienia automatowego. Nie należy jednak przy tym tracić z oczu faktu zmniejszonej ilości ziemniaków świeżych lub kiszonych pozostających do dyspozycji w gospodarstwach, co słusznie podkreśla Leopold (1965).

Za korzyść, która przeważa szalę, uważają niektórzy łatwość obsługi przy stosowaniu lekkich ziemniaków suszonych w porównaniu z kiszonymi, które poza tym są „związane z gospodarstwem” i wymagają dużego nakładu pracy na parowanie i zakiszanie. Oczywiście ta ostatnia korzyść jest tam i wtedy szczególnie ważna, gdy praca ludzka jest droga (Petersen, 1960; Janeba i Richnow, 1964) lub gdy pamięta się o tym, że przy obsłudze świń często pracują kobiety.

W naszych warunkach trzeba jeszcze podkreślić, że suszone ziemniaki mogą stosunkowo szybko i łatwo, zwłaszcza w PGR — zastąpić część zboża skarmianego końmi. Jest niewątpliwe, że suszone ziemniaki zwiększą pulę wygodnych do transportu i skarmiania pasz węglowodanowych potrzebnych do uzupełniania wszystkich wysokobiałkowych zielonek w celu lepszego wykorzystania, a więc zaoszczędzenia brakującego białka, które w skali całego roku jest deficytowym składnikiem pokarmowym i którego niedobór powoduje następnie marnotrawstwo energii pasz węglowodanowych, co dla świń było szacunkowo wyliczane przez Kielanowskiego (1963). Autor ten już dość dawno (1957), a ostatnio również inni, zwłaszcza zaś Ziołocka (1963), Rasiński (1964) oraz Wąsowicz i Zarzycki (1964) podkreślali znaczenie suszenia ziemniaków i celowość pracy nad tym zagadnieniem.

Badania nad suszeniem ziemniaków prowadzone w bardzo niewielu krajach, nasilają się co pewien czas. Ostatnie lata są okresem wzmożonego zainteresowania tym problemem.

Dotychczas niedostatecznie jeszcze jest opracowana technologia suszenia ziemniaków, duże są koszty produkcji oraz za mało poznana war-

tość odżywcza różnie suszonych ziemniaków surowych. Poza tym istnieje szereg niewyjaśnionych pytań organizacyjno-ekonomicznych.

Produkowane od początku tego wieku na suszarkach walcowych płatki ziemniaczane (z ziemniaków parowanych) są bezpieczną, smaczną i trwałą paszą o najwyższym stopniu skleikowania skrobi oraz o bardzo zmniejszonej ilości solaniny nawet wtedy, gdy surowiec zawiera jej dużo (Brudzyński, 1963). W płatkach ziemniaczanych obniża się zawartość szkodliwego kwasu masłowego występującego w ziemniakach zgniłych (Żak wg Nowotnego, 1961), natomiast wartość biologiczna białka, jak można sądzić na podstawie danych Nehringa (1962) i Lewickiego (1964), nie ulega obniżeniu.

Dane na temat kosztów wysuszenia ok. 4,2 q ziemniaków na 1 q płatków są u nas rozbieżne i wynoszą od ok. 100 zł (Skórski, 1962—63; Bekasiak, 1964; Wąsowicz, 1965) do ok. 150—200 zł (Janicki, 1963). W NRF podaje się średnie koszty w wysokości 3,28 DM na 1 q ziemniaków (Schardey, 1954a; Schröder, 1964), a więc 13,78 DM na 1 q płatków. Przy cenie 1 q ziemniaków pastewnych 8,— DM, 1 q płatków kosztowałby ca 47,50 DM, czyli więcej niż zboże pastewne. W związku z tym produkcja płatków była tam subwencjonowana przez państwo (Schröder, 1965). Zużycie węgla na 1 q produkowanych płatków wynosi u nas 92 kg (Bekasiak, 1964) lub nawet 120 kg (Wąsowicz, 1964), natomiast w Niemczech 65—75 kg (13,5 kg na 1 q surowych ziemniaków przeznaczonych na płatki — wg Schardeya, 1954b; lub 15 do 17 kg — wg Völksena i Wegnera, 1951).

Stosunkowo wysokie koszty inwestycyjne oraz duże zużycie ciepła przy suszarkach walcowych hamują rozbudowę tego kierunku suszenia ziemniaków (Pabis, 1965a). Wszystkie istniejące w Polsce płatkarnie (ok. 250), należałoby jednak w pełni wykorzystać do produkcji tej bardzo cennej paszy. Surowcem powinny być przede wszystkim ziemniaki wysokoskrobiowe (Hacke, 1960a; Müller, 1964; Kolař, 1965). Zdolność produkcyjna naszych płatkarni wynosi ok. 60 tys. t płatków rocznie, ostatnio była ona wykorzystywana w 50% (Janicki, 1963). Przy wykorzystaniu pełnym można by wysuszyć ca 250 tys. t ziemniaków (świeżych), czyli około 1% dobrego zbioru ziemniaków pastewnych.

Do suszenia ziemniaków surowych, odpowiednio rozdrobnionych, najczęściej w postaci krajanki, używane są różnych typów suszarnie. Można wspomnieć, że dają one susz różniący się stopniem skleikowania skrobi, który zależy od różnych czynników (Hacke, 1956; 1958; Franke, 1966). Wielu autorów podkreśla, że prawidłowe rozdrabnianie ziemniaków surowych ma duży wpływ na wynik suszenia (Anonim, 1964; Bleck, 1964; 1965; Mieden, 1964; Pergande, 1965). W Polsce, zarówno obecnie jak i prawdopodobnie w przyszłości, interesować nas będą suszarki bębnowe, zwłaszcza uniwersalne do pasz („wszystko suszące”).

Jednym z zasadniczych czynników decydujących o celowości szerszej

produkcji suszu ziemniaczanego są koszty. Informacji na ten temat, zwłaszcza krajowych, jest bardzo mało. W jednym z doświadczeń Szymańskiej i Wąsowicza (1964) koszt produkcji 1 q suszu ziemniaczanego produkowanego w suszarce bębnowej typu Van den Broek wynosił: ziemniaki — 261 zł, suszenie — 54 zł, razem niepełny koszt produkcji — 315 zł. Wstępnie ustalona cena suszu ziemniaczanego wynosiła 388 zł/q (Min. Roln., 1965).

W NRF podaje się następujące koszty suszenia ziemniaków: 2,40—3,00 DM na 1 q surowca (Wacker i Kretzschmar, 1959; Mieden, 1964; Brokamp, 1966) lub 11,00—15,00 DM na 1 q gotowego produktu (Hofmann, 1961; Klusmann, 1961, 1964; Teichmann, 1962). W zakładach ze wstępnym mechanicznym odwadnianiem koszty te wynoszą 1,90—2,10 DM na q ziemniaków (Siemon, 1962; Damerow, 1966).

W znanym zakładzie Wieren, w którym nowa suszarnia pracuje metodą szwajcarską, koszty suszenia wahały się w szerokich granicach od 7,20 do 15,60 DM na 1 q suszu. Zależne one były głównie od zawartości skrobi w ziemniakach; zawartość ta wynosiła 9—20%, w związku z czym zużycie ziemniaków na 1 q suszu wahało się w granicach 3—6,5 q. Autor, który o tym informuje (Anonim, 1965a), podkreśla, że gdy koszty suszenia są większe niż 14 DM na 1 q suszu, to przekraczają one granicę opłacalności.

Przy cenie ziemniaków około 8,00 DM/q, całkowity koszt 1 q suszu ziemniaczanego wynosi ok. 47,00 DM/q, czyli prawie tyle co koszt płatków podany poprzednio; w takiej sytuacji pojawiają się opinie, iż produkcja płatków jest korzystniejsza (Müller, 1964, 1965) tym bardziej, że udało się zmniejszyć trochę zużycie ciepła przy ich produkcji (Schrumpf, 1965b). Można też spotkać zdanie, że choć przez suszenie zapobiega się dużym stratom ziemniaków, to jednak koszty suszenia nie są niższe od wartości tych strat (Hofmann, 1964c). W celu obniżenia tych kosztów (ponoszonych przez rolnictwo) postulowano subwencjonowanie oleju opałowego używanego w suszarniach (Petersen, 1964).

Dane literatury o stratach przy suszeniu ziemniaków nie są jednakowe, wahają się od 2% suchej masy (Schardey, 1954b) do 6,5; 7,0 lub 7,7% (Klusmann, 1964; Wacker, 1964; Wacker i Kretzschmar, 1964). W niektórych przypadkach straty te mogą być jeszcze wyższe i wynoszą nawet 9,7% suchej masy (Wacker i Kretzschmar, 1963).

Z zestawienia Klusmanna (1961) i porównania kosztów produkcji suszonych ziemniaków surowych (suszarka do zielonek) oraz kiszonych ziemniaków parowanych (w silosie ze swobodnym odpływem soków) wynika, że 1 kg sumy strawnych składników kosztuje w suszu 0,55 DM, a w kiszonce 0,60 DM. W poszczególnych latach badań, z których pochodzi to zestawienie, zawartość skrobi w ziemniakach wynosiła 16,8—18,8%. Zarówno w tej pracy jak i w innych publikacjach zwraca się uwagę, że suszenie ziemniaków jest tym bardziej celowe, im wyższa

jest zawartość skrobi (Hegelmann, 1964b; Liesenklas, 1964). Jak podaje Mieden (1964), koszty suszenia (na uniwersalnej suszarce Büttnera) ziemniaków surowych o zawartości 17% skrobi wynoszą 2,40 DM na 1 q, jeśli jednak zawartość skrobi jest wyższa lub niższa o 1%, wtedy koszty te odpowiednio zmniejszą się lub zwiększą o 0,20 DM/q ziemniaków, czyli o 8,3%.

Biorąc za podstawę wartość pokarmową, wyrażoną sumą strawnych składników i kierując się ceną jęczmienia wynoszącą 42 DM, Witt i Schröder (1964) obliczyli cenę śrutowanej krajanki ziemniaczanej na 44,70 DM. Opracowanie przez odpowiednich specjalistów szczegółowej kalkulacji kosztów produkcji ziemniaków suszonych (i kiszonych) jest u nas bardzo potrzebne i pilne.

Warto też podkreślić, że zużycie węgla na 1 q suszu z surowych ziemniaków wynosi według Wąsowicza (1966) 55 kg, a według źródeł niemieckich ok. 45 kg, zaś przy wstępnym mechanicznym odwadnianiu ziemniaków — 13 kg (Schardey, 1954b). Jednak przy tej ostatniej metodzie straty składników pokarmowych są wciąż jeszcze zbyt wysokie (Bremer, 1964; Kresser, 1964; Schoedder, 1964). Według Wegnera i wsp. (1960) na 1000 kg ziemniaków ilość soku z prasy wynosiła średnio 242 l, a strata suchej masy 41,6 kg (czyli 4,16% w stosunku do ziemniaków). Autorzy ci podkreślają, że zachowanie formy krajanki przy prasowaniu jest ważne dla suszenia i osiągnięcia możliwie wysokiego stopnia skleikowania skrobi.

Jeśli wstępne odwadnianie polega na prasowaniu — duże są również koszty robocizny (Kresser, 1965). Jednak niektórzy specjaliści widzą perspektywy obniżenia kosztów suszenia ziemniaków właśnie w zastosowaniu wstępnego mechanicznego odwadniania, oczywiście przy możliwie małych stratach składników odżywczych (wg Góry, 1964).

Większość specjalistów suszarnictwa rolniczego zgodnie wyraża pogląd, że suszenie ziemniaków w formie krajanki powinno się odbywać na bębnowej uniwersalnej („wszystko suszącej”) suszarce do pasz; nie ustalona jest jeszcze jej optymalna wielkość. Suszarka taka powinna suszyć zielonki, krajankę okopowych (ziemniaków i buraków) oraz ziarno, którego zbiór coraz częściej odbywa się przy pomocy kombajnów. Trzeba dodać, że zwracano już u nas uwagę zarówno na celowość zakupu uniwersalnych suszarek, jak i ich rozmieszczenia, uwzględniającego także możliwość suszenia ziemniaków (Prandota, 1963). Brokamp (1966) pisze, że jeśli suszarka poza ziemniakami suszy zboża i zielonki, to opłacalność suszenia może być osiągnięta. Podaje on (dla NRF) następujący plan suszenia: zielonki — początek maja do połowy lipca, zboża — połowa lipca do końca sierpnia, ziemniaki — początek września do końca grudnia. (Autor ten uważa także, że lokalizacja suszarni ma zasadnicze znaczenie). Z drugiej strony jednak podkreśla się, że ziemniaki przeznaczone do suszenia powinny być dobrze dojrzałe i zawierać dużo skro-

bi, co zwiększa też wydajność suszarni (Mattenklott, 1964; Pabis 1965b). Stąd wywodzą się propozycje, aby zbiór ziemniaków przewidywanych do suszenia rozpoczynał się dość późno; dla NRF podaje się 15 października (Mieden, 1964). Ustalenie terminu suszenia jest ważne i wiąże się z odmianami ziemniaków. Poza suszeniem wyłącznie jesienią w grę wchodzi dodatkowo suszenie także wiosną, przed zielonkami. Wtedy jednak ziemniaki są obciążone kosztami przechowywania i stratami, a przecież jednym z głównych celów suszenia jest tym stratom zapobiegać. Najlepiej suszyć ziemniaki zaraz po zbiorze (Makus, 1963; Friebe, 1964a, b).

W latach dużego urodzaju, w Anglii — pewne ilości ziemniaków na paszę suszy się w cukrowniach po skończeniu sezonu buraczanego (Twiss, 1962), rozważa się to również w NRD (Schneider, 1966).

Należy mocno podkreślić, że organizacja zaplecza, zaopatrzenia suszarni oraz jej możliwie wielostronne wykorzystanie poważnie wpływają na powodzenie całego przedsięwzięcia (Mosel, 1958; Rüedi, 1965; Wacker, 1965b).

Trzeba dodać na koniec tej części, że w NRF, kraju o dużych tradycjach suszarnictwa ziemniaków, przeprowadza się obecnie wiele badań nad ich suszeniem nie tylko w celu obniżenia kosztów produkcji, ale też znalezienia metody dającej najlepszy produkt (Endres, 1961; Bremer, 1964; Hagelmann, 1964a). Tak np., aby wykluczyć przechodzenie szkodliwych substancji z gazów spalinowych przy bezpośrednim suszeniu, przeprowadza się próby suszenia ziemniaków w nowej suszarce z ogrzewaniem pośrednim, w której gazy spalinowe nie stykają się z suszonym produktem (Damerow, 1966).

Natomiast w praktyce suszenia ziemniaków surowych jest w NRF dotychczas jeszcze mało znane i jak pisze Schulze (1966), słyży się o tym różne opinie. Warto wspomnieć, że w r. 1965/1966 wysuszono tam tylko 73 241 t ziemniaków (32 355 t na płatki i 40 886 t na susz, co stanowi 0,9% tej ilości, jaką przeznaczono na paszę; wyprodukowano 16950 t płatków i suszu ziemniaczanego (Hacke i Bremer, 1966). Przy całkowitej ilości ziemniaków przeznaczonych na cele pastewne, wynoszącej 8 180 000 t, zakiszono 2 281 000 t, co stanowi 26,6% (Welte i wsp., 1966).

Dobra kiszonka oraz płatki ziemniaczane są ogólnie znanymi i — zwłaszcza w żywieniu świń — cenionymi paszami, przy czym wartość pokarmowa kiszonki może być różna. W pracy Podkówwki i Wolszczaka (1965) 1 kg kiszonych ziemniaków parowanych miał 0,232 do 0,431 (średnio 0,347) jednostki owsianej i 9,9 do 23,2 (średnio 16,6) g strawnego białka ogólnego. Stwierdzono współzależność między zawartością w kiszonce substancji organicznej i suchej masy z jednej strony, a wartością energetyczną wyrażoną jednostkami owsianymi z drugiej, przy współczynnikach korelacji wynoszących odpowiednio $r=0,998$ i $r=0,772$. Równanie regresji $y = -0,11 + 0,0166 \cdot x$ pozwala z niewielkim błędem obli-

czyć ilość substancji organicznej. Nie stwierdzono odpowiednich współzależności dla zawartości białka w kiszonce.

W płatkach ziemniaczanych, bardziej niż ich wysoka wartość energetyczna, zmienna jest zawartość białka. Obliczając ją na podstawie krańcowych wartości podanych w tabelach DLG (1958), otrzymuje się wahania od 28 do 89 g (przeciętnie 48 g) strawnego białka w 1 kg płatków. W mieszankach i dawkach pokarmowych dla świń płatki mogą zastępować część śruty zbożowej. Przy zastępowaniu nimi kukurydzy lub pszenicy w mieszankach dla drobiu, szczególnie dla brojlerów, zaleca się uzupełniający dodatek tłuszczu (Fangauf i wsp., 1961).

Suszone ziemniaki surowe są jeszcze mało poznaną paszą; rezultaty dotychczasowych badań wskazują, że ich wartość pokarmowa (a nawet przydatność pastewna) może być bardzo różna.

Skład chemiczny i współczynniki strawności tej paszy wahają się w szerokich granicach. Przytoczone w tabeli 1 odpowiednie wartości charakteryzują te wahania. Podane liczby pochodzą z następujących prac: DLG (1958, 1961), Piatkowski i wsp. (1961), Richter i wsp. (1962), Teichmann (1963), Hofmann (1965), Pfeiffer (1966). Dla porównania w tabeli podano również wyniki analiz suszu ziemniaczanego otrzymane dotychczas w Katedrze Żywienia Zwierząt SGGW (KZZ, 1966).

Tabela 1

Skład chemiczny i współczynniki strawności (dla świń) suszu ziemniaczanego wg wybranych źródeł

Składnik	Zawartość			Współcz. strawn. u świń	
	wahania wg literatury	DLG (1961)	KZZ (1966)	wahania wg literatury	DLG (1958)
Sucha masa	78,8—94,5	86,4	87,1		
Popiół	2,2— 8,0	4,2	5,0		
Substancja organ.	75,5—90,1	82,2	82,1	83,6—97,0	91
Białko ogólne	4,5—11,4	7,0	7,5	(0) 19,2—81,0	49
Tłuszcz	0,0— 0,8	0,3	0,2	0—65,6	1
Włókno	1,6— 3,9	2,3	2,2	23,8—98,7	65
Bezazotowe wyciąg.	67,6—81,1	72,6	72,2	93,0—100	96

Liczby tej tabeli wykazują duże wahania zarówno składu chemicznego, jak i przytoczonych tam współczynników strawności dla świń. Podana przy białku dolna granica współczynnika strawności równa zeru (0), odnosi się do białka śruty ziemniaczanej (DLG, 1958), wstępnie mechanicznie odwadnianej.

Strawność całej substancji organicznej różnych pasz ziemniaczanych w żywieniu świń wg danych DLG (1958) oraz określana ostatnio strawność energii tych pasz zestawione są w tabeli 2. Wymaga podkreślenia, że wyniki pochodzące z Rostocku (Schiemann i wsp., 1966) otrzymane zostały na ciężkich świniami, natomiast dane z Jouy-en-Josas (Henry i Rérat, 1966) — na tucznikach o ciężarze 40—70 kg.

Tabela 2

Strawność substancji organicznej oraz energii w różnych paszach ziemniaczanych (u świń) wg kilku źródeł

Pasza	Strawność subst. organ. (%) DLG, 1958	Strawność energii (%)	
		Schiemann i wsp., 1966	Henry i Rérat, 1966
Płatki ziemniaczane	95	91,3	
Świeże ziemniaki parowane	94	91,2	85,4
Kiszzone ziemniaki parowane	93	88,0	
Susz ziemniaczany	91	86,4	80,9

Zestawione liczby wskazują, że u świń strawność substancji organicznej oraz energii suszu ziemniaczanego jest gorsza niż innych pasz ziemniaczanych.

Wartość pokarmowa suszu ziemniaczanego wyrażona ilością strawnego białka ogólnego oraz sumą strawnych składników (SSS — patrz uwaga pod tabelą 3) dla świń i jednostkami owsianymi dla przeżuwaczy podana jest w tabeli 3.

Tabela 3

Wahania wartości pokarmowej suszu ziemniaczanego

Białko ogólne strawne g	Suma strawn. ¹ składn. (dla świń) lub wart. skrob. (dla przeżuwaczy) g	Jednostki owsiane ²	Źródło
		dla świń	
33	786	1,281	DLG (1958)
57	840	1,366	Richter i wsp. (1962)
14,9	693	1,131	Hofmann (1965)
79	805		Richter (1965)
14,9—79	693—840	1,131—1,366	wahania
		dla przeżuwaczy	
24	684	1,140	DLG (1961)
24	716	1,193	Kellner i Becker (1959)

¹ SSS = suma strawnych składników, niedosłowne tłumaczenie Gesamt Nährstoff, w której tłuszcz mnoży się przez 2,3 a nie przez 2,25 jak w total digestible nutrients = TDN, podawanym u nas jako SSO. W przypadku suszu ziemniaczanego z jego bardzo małą zawartością tłuszczu, którego współczynnik strawności wynosi najczęściej zero, nie ma oczywiście z reguły różnicy między wielkością tych dwóch mierników. Jednak dla ścisłości trzeba je chyba także w tym przypadku różnie nazywać.

² Jednostki owsiane nie są podane w oryginałach cytowanych publikacji; zostały obliczone przez autora tego opracowania.

Tabela 3 ilustruje szerokie wahania zawartości białka oraz wartości energetycznej suszu ziemniaczanego.

Porównanie wartości pokarmowej najważniejszych pasz ziemniaczanych pochodzących z tych samych ziemniaków (odmiany Ackersegen) pozwala na podstawie badań Richtera i wsp. (1952) ustalić następującą kolejność: płatki, kiszonka, susz ziemniaczany. Widać to z tabeli 4, w której podano skład chemiczny i wartość pokarmową (suchej masy) oraz współczynniki strawności tych pasz w żywieniu świń. Trzeba dodać, że susz ziemniaczany produkowany był w suszarce bębnowo-pneumatycznej.

Tabela 4

Skład chemiczny, współczynniki strawności i wartość pokarmowa pasz ziemniaczanych w żywieniu świń (Richter i wsp., 1952)

Pasze ziemniaczane	Subst. organ.	Białko ogólne	Tłuszcz	Włókno	Bez-N wyciągowe	Białko ogólne strawne	Suma strawnych składników
Skład chemiczny i wartość pokarmowa, % w suchej masie							
Płatki ziemniaczane	95,8	7,7	0,3	0,4	87,5	4,7	90,7
Ziemniaki kiszzone	93,9	7,8	0,3	1,7	84,1	3,8	86,3
Susz ziemniaczany	93,8	7,0	0,2	2,1	84,5	2,6	85,7
Współczynniki strawności (u świń)							
Płatki ziemniaczane	93,8	60,6	—	62,0	98,0		
Ziemniaki kiszzone	91,3	49,0	—	64,9	96,8		
Susz ziemniaczany	90,5	37,4	—	49,0	97,2		

Zarówno współczynniki strawności całej substancji organicznej jak i wartość pokarmowa (SSS i białko strawne) tych trzech głównych zakonserwowanych pasz ziemniaczanych układają się w tej samej kolejności (tzn. płatki, kiszonka, susz), jaką stwierdzono przy strawności zestawionej poprzednio. Liczby tabeli 4 potwierdzają dawniejszą opinię Parowa (wg Zimmermanna, 1952), że strawność białka ziemniaków, suszonych w bębnach gazami spalinowymi jest gorsza niż białka płatków ziemniaczanych.

Dotychczas przeprowadzono jeszcze niewiele doświadczeń nad suszem ziemniaczanym w żywieniu zwierząt, tylko z żywieniem tuczników jest ich stosunkowo więcej, jednak wyniki są rozbieżne.

Richter i Ehinger (1939) porównywali w tuczu świń susz ziemniaczany rozdrobniony oraz gotowany i płatki ziemniaczane. Wyniki były bardzo dobre we wszystkich trzech grupach i nie różniły się. Podobne doświadczenie powtarzane w rok później musiało być przerwane z powodu choroby świń otrzymujących susz ziemniaczany.

Wöhlbier i Neckermann (1952) przy porównywaniu z płatkami śruty ziemniaczanej wyprodukowanej w suszarce bębnowej z rozdrobnionych i wstępnie mechanicznie odwodnionych ziemniaków stwierdzili w grupie ze śrutą zaburzenia zdrowia i niepokój, kwik, drgawki, sztywnienie. Warto dodać, że u gorzej rozwijającego się tuczniaka z tej grupy, przeniesionego do grupy z płatkami — poprawiły się przyrosty.

Richter i wsp. (1952) w doświadczeniu ze skarmianiem suszu, śruty oraz płatków i kiszonki, przygotowanych z ziemniaków odmiany Ackersegen, stwierdzili niewielkie różnice w przyrostach i zużyciu paszy na 1 kg przyrostu, ale w grupie otrzymującej susz ziemniaczany (z suszarni pneumatycznej + bęben podsuszający) 2 tuczniaki zachorowały i musiały być poddane ubojowi.

W następnych eksperymentach przeprowadzonych pod kierunkiem Richtera w latach pięćdziesiątych otrzymywano w żywieniu tuczników zadowalające lub nawet dobre wyniki i to nie tylko z suszem, ale także ze śrutą ziemniaczaną (Richter i wsp., 1954; 1956). Z tego okresu pochodzi też doświadczenie, które przeprowadził Vogel (1957) otrzymując dobre wyniki przy suszu ziemniaczanym z dodatkiem mączki z lucerny. Na celowość takiego uzupełniania zwracała u nas uwagę Ziółcka (1963).

W późniejszych doświadczeniach na tuczniakach Richter i wsp. (1962, 1964) otrzymali dobre wyniki z krajanką ziemniaczaną zarówno wtedy, gdy porównywali ją z kiszonymi ziemniakami w tuczu prowadzonym metodą Lehmana, jak i przy porównaniu jej ze śrutami zbożowymi w pełnoporcjowej mieszance treściwej. W drugim przypadku krajanka ziemniaczana stanowiła w kolejnych mieszankach 15, 40 i 50% dla poszczególnych odcinków tuczu od 25 do 110 kg. Ilość suszu ziemniaczanego spożywana przez tuczniaka przekraczała 1,5 kg dziennie w końcu doświadczenia, a całkowite zużycie suszu za okres tuczu wyniosło ok. 120 kg na sztukę. W zaleceniach DLG (1964) przewiduje się 110 kg dla jednego tuczniaka o ciężarze końcowym 110 kg. Teichmann (1959, 1962) porównując krajankę i kiszonkę ziemniaczaną (również przy różnych odmianach ziemniaków), zaś Pfeiffer (1966) przy porównywaniu śruty ziemniaczanej z płatkami i ze zbożem otrzymali zupełnie zadowalające rezultaty.

W doświadczeniu Hofmanna (1961) minimalnie lepsze wyniki dały ziemniaki świeżo parowane, ale zarówno w porównaniu z krajanką ziemniaczaną — suszoną na różnych suszarkach — jak i z płatkami. Warto podkreślić, że z doświadczeń przeprowadzonych u nas wynika, iż kiszone ziemniaki dały lepsze wyniki niż płatki ziemniaczane skarmiane na sucho, te ostatnie zaś były gorsze niż płatki podawane na mokro (Witczak i wsp., 1963; Kotarbińska i wsp., 1964).

Horszczaruk i Lassota (1966) porównując śrutę jęczmienną oraz płatki i susz ziemniaczany w tuczu świń (ok. 30% w pełnoporcjowej mieszance) nie stwierdzili różnic w wynikach produkcyjnych, zaś Hoser (1966a, b) przy 40% udziale suszu ziemniaczanego w mieszance treściwej i normal-

nych dawkach ziemniaków zwrócił uwagę na zwiększone przetłuszczenie tuszy.

Ostatnio Richter (1965, 1966) stosując śrutowaną krajankę ziemniaczaną, suszoną na szwajcarskiej suszarce bębnowej (Bittelmann, 1965; Schulze, 1965) przy 30 lub 50% tej paszy w pełnoporcjowych mieszankach treściwych uzyskał bardzo dobre wyniki w tuczu od 25 do 110 kg. Zużycie suszu ziemniaczanego na 1 tucznika wynosiło nawet 139 kg w grupach otrzymujących 50% suszu. Nie stwierdzono też różnic w wynikach doświadczenia przy tej dużej zawartości suszu w mieszance skarmianej na mokro lub sucho. Wymaga podkreślenia, że susz ziemniaczany zawierał bardzo małą ilość SO_2 wynoszącą 0,006—0,007%.

Trzeba tu jednak wspomnieć, że są doświadczenia, które nie wykazują ujemnego wpływu na wyniki żywienia, przeciętnie spotykanych zawartości SO_2 w suszu ziemniaczanym (Teichmann, 1963; Witt i Schröder, 1964). W związku z tym można też dodać, że wg Klusmanna (1964) ilość SO_2 w suszu zmniejsza się w czasie przechowywania; po 4—6 miesiącach obserwowano zmniejszenie zawartości SO_2 dwukrotne, a nawet znaczniejsze.

Można w literaturze spotkać informację o podawaniu bez złych rezultatów nie mielonej krajanki ziemniaczanej nawet kilkutygodniowym prosiętom (Hässler, 1964).

Są również prace, w których także w ostatnich latach otrzymano gorsze wyniki dla krajanki ziemniaczanej. Zausch i Holzschuh (1962) stwierdzili znacznie niższą strawność śrutowanej krajanki niż płatków; wyniki produkcyjne były gorsze, szczególnie przy większym udziale (40%) tej paszy w pełnoporcjowej mieszance treściwej. Na początku doświadczenia tuczniaki tej grupy miały biegunkę, której nie można było zahamować; trzeba było na pewien czas przerwać skarmianie krajanki ziemniaczanej. Należy podkreślić, że zawartość solaniny w tej paszy wynosiła 48 mg%. W doświadczeniu Laubego i Weissbacha (1961) śrutowana krajanka w porównaniu ze świeżymi ziemniakami parowanymi dała gorsze wyniki w pierwszej połowie tuczu od około 30 do 70 kg, natomiast później nie stwierdzono różnic. Warto też dodać, że lekko zwilżona drobniejsza śruta była lepiej trawiona niż śruta gruba i niż cała krajanka moczona, która zresztą była niechętnie pobierana. Również w doświadczeniu Hofmanna (1961) moczenie suszu nie miało wpływu na rezultaty tuczu. Trzeba też podkreślić, że w innym doświadczeniu tego autora (1965), przy dużych dawkach suszu ziemniaczanego, tuczniaki mając dostęp do automatycznych poideł, zdaniem Hofmanna piły za dużo wody.

Ruszczyc (1964) pisze, że po przyzwyczajeniu się świnię zjadają duże ilości suszonych ziemniaków surowych; Schulz (1964b) zwraca uwagę, że przypalone frakcje psują smak suszu, zaś Bielicki (1952) słusznie podkreśla, że obniżają one wartość pokarmową tej paszy.

W żywieniu kurcząt rzeźnych Splittgerber i Gyssae (1962), zastępując w mieszance 16% pszenicy taką samą ilością śruty ziemniaczanej, nie stwierdzili różnic między grupami kurcząt. W doświadczeniu Znanięckiej i Szymkiewicz (1965) mieszanka dla brojlerów zawierająca nawet 30% suszu ziemniaczanego (produkcji PGR) nie obniżyła wyników żywienia kurcząt, natomiast w doświadczeniu Szymkiewicz i wsp. (1966) stwierdzono pogorszenie rezultatów.

Według Morrisona (1957) suszone ziemniaki mogą być z powodzeniem stosowane w żywieniu bydła zarówno mlecznego, jak i opasowego. W naszym doświadczeniu przy porównaniu dość dużych dawek suszu ziemniaczanego z wysłódkami suchymi w opasie półtorarocznych jałówek gorsze wyniki otrzymaliśmy przy suszu, gdy zaś jego ilość była niewielka — różnic nie stwierdzono (Burzyński i wsp., 1966).

W celu racjonalizacji żywienia koni, Skulmowski (1948) już dość dawno przeprowadzał doświadczenia z „kołaczami”, przygotowanymi z płatków ziemniaczanych i mąki ze słomy z dodatkiem pasz pochodzenia zwierzęcego. Ehrenberg (1954) pisze, że suszone ziemniaki mogą stanowić nawet do 40% dawki paszy treściwej. Nie stwierdzono różnicy między płatkami a suszem ziemniaczanym. Nie zauważono, by suszone ziemniaki zmniejszały wytrzymałość koni lub zwiększały skłonność do pocenia się.

Ta rozbieżność rezultatów wśród stosunkowo liczniejszych doświadczeń przeprowadzonych na tucznikach, stwierdzona także u nas w kraju (Ryś, 1966) ma zapewne swoje przyczyny zarówno w jakości ziemniaków (np. różna zawartość solaniny oraz składników podstawowych), jak i w technologii suszenia (np. ilość przypalonych cząstek, zawartość SO_2 i innych substancji pochodzących z gazów spalinowych, stopień skleikowania skrobi). Do tego dochodzą jeszcze: obecność ziemniaków zgniłych, zmarniętych, w różnym stopniu i ilości, różnice w dokładności czyszczenia — zwłaszcza zaś przy zabłoconych ziemniakach czyszczonych na sucho. Wymaga to wyraźnego podkreślenia, bowiem jak pisze Hacke (1960b), warunkiem otrzymania produktu wysokiej jakości są dobrze wypłukane ziemniaki. Wtedy według Pabisa (1966) otrzymuje się susz o zawartości krzemionki poniżej 1%, tzn. tyle, ile dopuszcza norma czechosłowacka (ČSN 566330, podając maksymalną zawartość „piasku”).

Wartość odżywcza suszonych ziemniaków surowych jest jeszcze bardzo niejednakowa. Nie mają one jednorodnej jakości i to zdaniem Schrupfa (1965a) utrudnia stosowanie ich w przemysłowych mieszankach treściwych. Autor ten podkreśla, że w celu ukrycia niejednorodności susz ziemniaczany bywa bardzo rozdrabniany. Trzeba też dodać, że np. w NRF jakość suszu ziemniaczanego stopniowo się poprawia (Richter i wsp., 1954; Oslage, 1961; Schulz, 1964b), choć na podstawie publikacji można sądzić, że w zakresie jakości tej paszy nie wszystko jeszcze jest tam wyjaśnione. Tak np. opinie o wpływie stopnia skleikowania skrobi na wartość pokarmową produktów ziemniacza-

nych, a szczególnie suszu ziemniaczanego, są rozbieżne. Część autorów podaje, że u świń wpływ ten na wykorzystanie paszy jest duży (Hacke, 1958; Stöckmann, 1960; Oslage, 1961; Richter i wsp., 1962; Franke, 1966), niektórzy zaś uważają, że nie ma dostatecznych podstaw do takiego poglądu (Hofmann, 1960, 1961; Teichmann, 1963; Wacker i Kretschmar, 1963).

Nie został też jeszcze zbadany wpływ procesu suszenia ziemniaków surowych w suszarkach bębnowych (bez wstępnego odwadniania) na zawartość solaniny w gotowym produkcie. Można wspomnieć, że Malcher (wg Kamienobrodzkiego, 1951) podaje, iż przy suszeniu na walcach wstępnie odwadnianych na wirówkach, rozdrobnionych ziemniaków surowych, zawartość solaniny obniża się nawet bardziej niż przy produkcji płatków.

Poza produkcją płatków i stopniowo zapewne coraz większych ilości suszu ziemniaczanego, pewna część ziemniaków przerabiana będzie na „produkty uszlachetnione” do celów pastewnych np. cukier skrobiowy, krochmal preparowany, ziemniaki drożdżowane itd. Celowość produkcji tej ostatniej paszy podkreślał Janicki (1963). Próby takiej produkcji przeprowadzone już dawniej są znowu powtarzane (Rieche i wsp., 1966). Obecnie nie można jeszcze przewidzieć ilości ziemniaków przeznaczanych na te cele. Jak można wnioskować z opracowania Bekasiaka (1964) w bliskiej przyszłości nie będą one duże. Przeprowadzanie odpowiednich doświadczeń z tymi produktami jest oczywiście celowe; informowało o nich Zjednoczenie Przemysłu Ziemniaczanego (1965), Bekasiak (1966) oraz Makowski i Zielewicz (1966).

Suszone ziemniaki, optymalnie zastosowane w przemysłowych mieszankach treściwych, zastąpić mogą znaczne ilości zboża; w mieszankach treściwych planowanych na 1970 r. można by wykorzystać ok. 580 tys. t suszonych ziemniaków — płatków i suszu dobrej jakości (Witczak i wsp., 1966). Nie jest to ilość maksymalna, możliwa do zagospodarowania w mieszankach przemysłowych planowanych na rok 1970 („Bacutil”, 1965), według zestawienia Horszczaruka (1965) komponenty te mogłyby stanowić nawet powyżej 750 tys. t. Warto też jeszcze raz wspomnieć, że suszone ziemniaki zastąpiłyby też część zboża skarmianego końmi, co w tych obliczeniach nie było uwzględniane. To zagadnienie było u nas już wcześniej poruszane (Ziołocka, 1963; Witczak, 1964).

Suszone ziemniaki mogą być zużywane nie tylko w wytwórniach pasz, ale także w mieszalniach, produkujących mieszanki z koncentratów. Oczywiście mogłyby być stosowane również zamiast ziemniaków świeżych lub nawet kiszonych w samych gospodarstwach, gdyby np. zorganizować usługowe suszenie, najlepiej jesienią, prosto z pola. Także, a może nawet jeszcze bardziej w tym przypadku wysoka jakość produktu i opłacalność decydować będą o powodzeniu tej formy usług, na co słusznie zwracano uwagę (Stachurka, 1966) i podkreślano znaczenie czynników organizacyjnych (Zielewicz, 1965).

Niektórzy autorzy piszą, że suszone ziemniaki stanowią wygodny produkt handlowy (Curlanis i Świetlikowska, 1962) będą też prawdopodobnie artykułem eksportowym (Laudon, 1963; Bekasiak, 1964), choć coraz większą konkurencję może stwarzać tapioka (Lenk, 1964).

Podane wyżej 580 tys. t, które mogą być zagospodarowane w mieszankach pasz wymagają wysuszenia ca 2,5 mln t ziemniaków. Przy założeniu, że całkowita ilość skarmianych ziemniaków nie ulegnie większej zmianie, stanowi to ok. 10%; a więc ca 90% ziemniaków przeznaczanych na paszę pozostaje do przechowywania i kiszenia, nad którym — jak słusznie podkreśla Wacker (1965a) — także przy rozwoju suszarnictwa ziemniaków trzeba jeszcze intensywnie pracować.

Obydwie metody konserwacji ziemniaków pastewnych: kiszenie, przejściowo stawiane pod znakiem zapytania, zwłaszcza z powodu wysokich strat, oraz suszenie, obecnie jeszcze wciąż kosztowna forma konserwacji, a w przypadku ziemniaków surowych nie gwarantująca jednorodnego, wysokiej jakości produktu, wymagają jeszcze wyjaśnienia wielu pytań i odpowiednich systematycznych badań. Tak np. aktualne teraz, ale złożone zagadnienie suszenia ziemniaków surowych i zastosowania ich w żywieniu zwierząt wymaga jeszcze badania różnych suszarek oraz wartości odżywczej produktu otrzymanego z różnych surowców przy różnych parametrach technologicznych suszenia. Potrzebne są jeszcze w tym zakresie kompleksowe badania specjalistów z zakresu przemysłu maszynowego, technologii suszenia, żywienia zwierząt i ekonomiki.

Niektóre ważniejsze wnioski z tego opracowania można przedstawić następująco:

1. Problem zagospodarowania ziemniaków pastewnych wymaga nowocześniejszych i szybszych rozwiązań.
2. Ziemniaki pastewne powinny być wysokoskrobiowe i w miarę możliwości również o wysokiej zawartości białka.
3. Ważną metodą konserwacji ziemniaków przeznaczanych na paszę będzie dalej kiszenie. Trzeba je jednak unowocześnić, aby zmniejszyć duże dotychczas straty składników pokarmowych. W tym zagadnieniu istnieje jeszcze szereg, poruszonych w tekście tematów badawczych, których opracowanie wymaga doświadczeń (także w dużych zbiornikach kiszonkowych).
4. Suszenie ziemniaków parowanych, a stopniowo również surowych, pozwoli zmniejszyć straty przy ich przechowywaniu i zastąpić część zboża w przemysłowych mieszankach treściwych; tak zastosowane ziemniaki będą lepiej wykorzystane oraz ułatwią żywienie zwierząt.
5. Celowe jest porównanie suszenia ziemniaków surowych na różnych suszarkach (a wśród nich także na uniwersalnych suszarkach np. systemu Büttnera, Swiss-Combi lub Hail). Równoległe z tym trzeba przeprowadzać doświadczenia żywieniowe z suszem otrzymanym z różnego surowca, przy różnych technologiach.

6. Suszenie ziemniaków surowych wymaga intensywnej pracy konstruktorów, technologów, zootechników, a także ekonomistów, mającej na celu otrzymanie dobrego produktu, w cenie jęczmienia. Potrzeba tych prac u nas w kraju jest tym większa, ponieważ za granicą z wyjątkiem Niemiec przeprowadza się ich bardzo mało, bowiem tylko w nielicznych krajach zagospodarowanie ziemniaków na paszę jest ważnym problemem.

LITERATURA

1. Abgarowicz F., Połowicz M., Ziołocka A. (1961): Jak uzyskać dobre kiszonki. PWRiL, Warszawa.
2. Alexandrowicz S. (1964): Hodowla świń, PWRiL, Warszawa.
3. Anonim (1964): Kartoffelbau 15, 270—271.
4. Anonim (1965): Deutsche Landw. Presse 88, 165—166.
5. Antoni J. (1964): Kartoffelbau 15; 172—173.
6. Antoni J. (1965): Schweinezucht u. Schweinemast 13, 103—104.
7. Aperdanner (1963): Tierzüchter 15, 679—680.
8. Aperdanner (1964): Schweinezucht u. Schweinemast 12, 204—206.
9. „Bacutil” (1965): Zjednoczenie Przemysłu Paszowego, Warszawa. Generalne założenia rozwoju przemysłu paszowego na lata 1966—1970.
10. Beck T. (1963): Bayer. Landw. Jahrb. 40, 477—497.
11. Bekasiak Ir. (1964): Wykorzystanie ziemniaków na paszę. Nie publ. oprac. Zjedn. Przem. Ziemn. Poznań.
12. Bekasiak Ir. (1966): Nowe Rolnictwo 18, 30—32.
13. Bergmann H. (1959): Kartoffelbau 10, 72—74.
14. Bielicki W. (1952): Suszenie ziemniaków. W: Alwin S., Bielicki W., Nowotny F., Samotus B., Skawina T.: Technologia przemysłów ziemniaczanych. Cz. I, PWT, Warszawa.
15. Bittelmann O. (1965): Kartoffelbau 16, 288—289.
16. Bleck K. (1964): Kartoffelbau 15, 178.
17. Bleck K. (1965): Kartoffelbau 16, 296—297.
18. Bochińska B. (1965): Praca magisterska, SGGW, Warszawa.
19. Braude R., Mitchell K. G. (1951): Agriculture (Lond.) 57, 501—506.
20. Bremer K. (1964): Kartoffelbau 15, 170—171.
21. Brokamp L. (1966): Kartoffelbau 17, 112—113.
22. Brudzyński A. (1963): Zeitschr. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk. 18, 370—376.
23. Burgstaller G., Kirchgessner M. (1965): Bayer. Landw. Jahrb. 42, 982—987.
24. Burzyński B., Witczak Fr., Abgarowicz Fr., Fabijańska M. (1966): Opas jałówek przy zastosowaniu kiszonki i siana z traw oraz suszu ziemniaczanego. Przyg. do druku, SGGW, Warszawa.
25. Columbus A., Apelt W., Harnisch W. (1960): Jahrb. Arbeitsgemeinschaft. Fütterungsberat. 2, 1958/59, 413—425.
26. Cranz K. L. (1956): Kartoffelbau 7, 210.
27. Cranz K. L., Antoni J., Schmidt K. H. (1965): Wirtschaftseigene Futter 11, 4—16.
28. Curlanis B., Świetlikowska U. (1962): Nowe Rolnictwo 22, 21—23.
29. ČSN 56 6330 (1958): Sušene krmne brambory. Norma jakosti. Československa statni norma.
30. Damerow G. (1966): Kartoffelbau 17, 113—116.

31. Dąbrowski W. (1948): Biuletyn Zrzeszenia Przedsiębiorców Gorzełń Rolniczych II (2), 1—4, (3) 1—4, (4) 13—16, (6) 17—21.
32. Dąbrowski W. (1949): Przemysł ziemniaczany w planowej gospodarce rolniczej. Nakł. Zrzesz. Przedsiębiorców Gorzełń Roln. Warszawa.
33. Dirschauer (1964): Kartoffelbau 15, 15—16.
34. DLG (1958): Futterwerttabellen der DLG, Schweine. DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt am Main.
35. DLG (1961): Futterwerttabellen der DLG, Wiederkäuer. DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt am Main.
36. DLG (1964): Kartoffelkonservierung. Merkblatt 56 der DLG. Deutsche Landwirtschafts — Gesellschaft. Frankfurt am Main.
37. Dubiski J. (1960): Wybrane zagadnienia z żywienia zwierząt. Wyd. WSR Olsztyn.
38. Effmert B., Vogel J. (1965): Züchter 35, 123—128.
39. Ehrenberg P. (1954): Die Fütterung der Pferdes. Neumann Verlag, Radebeul und Berlin.
40. Endres W. (1961): Kartoffelbau 12, 241—244.
41. Fandrejewski H. (1966): Praca magisterska SGGW, Warszawa.
42. Fangauf R., Vogt H., Penner W. (1961): Arch. Geflügelk, 25. 365—372.
43. Fensch J. (1956): Mitt. Deutsch. Landw.-Ges. 71. 1163—1164.
44. Franke E. R. (1966): (Ref.) Z. Lebensmittel — Unters. u. — Forsch. 129, 106.
45. Friebe P. (1964a): Kartoffelbau 15, 169—170.
46. Friebe P. (1964b): Kartoffelbau 15, 263—264.
47. Gawęcki K., Ilecki J. (1959): Zeszyty Problem. Post. Nauk Roln. 22, 103—107.
48. Gawęcki K., Berthold S. (1965): Zastosowanie ziemniaków surowych świeżych i kiszonych w tuczu trzody chlewnej. Doniesienie powiel. WSR Poznań.
49. Gawęcki K., Furmańczyk E. (1965): Straty składników pokarmowych w ziemniakach zakiszanych przy zastosowaniu różnych zbiorników. Doniesienie powiel. WSR Poznań.
50. Góra B. (1964): Nowe Rolnictwo 13, 29—30.
51. Görlitz H. (1966): Nahrung 10, 135—138.
52. Hacke F. (1956): Kartoffelbau 7, 242—243.
53. Hacke F. (1958): Mitt. Deutsch. Landw.-Ges. 73, 811—812.
54. Hacke F. (1960a): Kartoffelbau 11, 150—152.
55. Hacke F. (1960b): Kartoffelbau 11, 261.
56. Hacke F., Bremer K. (1966): Kartoffelbau 17, 324.
57. Hartel E. (1966): Deutsche Landw. Presse 89, 101—102.
58. Hässler O. (1964): Kartoffelbau 15, 178—180.
59. Hegelmann W. (1964a): Kartoffelbau 15, 264—265.
60. Hegelmann W. (1964b): Kartoffelbau 15, 284—285.
61. Henry Y., Rérat A. (1966): Ann. Zootech. 15, 231—251.
62. Hofmann P. (1960): Kartoffelbau 11, 118—119.
63. Hofmann P. (1961): Kartoffelbau 12, 254—256.
64. Hofmann P. (1963): Bayer. Landw. Jahrb, 40. 498—509.
65. Hofmann P. (1964a): Kartoffelbau 15, 238—239.
66. Hofmann P. (1964b): (Abstr.) Landw. Zentr. Bl. III 9, 2417.
67. Hofmann P. (1964c): Kartoffelbau 15, 83—84.
68. Hofmann P. (1965): Bayer. Landw. Jahrb, 42. 339—347.
69. Horszczaruk Fr. (1965): Wykorzystanie ziemniaków na pasze. Nie publ. Oprac. (dla Min. Roln.) Inst. Fizjol. i Żyw. Zwierz. PAN, Jabłonna.
70. Horszczaruk Fr., Lassota L. (1966): Roczn. Nauk Roln. 89-B-1, 15—24.
71. Hoser S. (1966a): Przegląd Hodowlany 12, 21—24.
72. Hoser S. (1966b): Przegląd Hodowlany 17, 9—10.

73. Janeba G., Richnow H. J. (1964): Kartoffelbau 15, 301—303.
74. Janeba G., Richnow H. J. (1966): Kartoffelbau 17, 313—315.
75. Janicki J. (1963): Zeszyty Problem. Post. Nauk Roln. 42, 7—28.
76. Kaffehr B. (1964): (Ref.) Nahrung 8 (5), Beilage 5, 73.
77. Kamienobrodzki W. (1951): Przemysł Rolny i Spożywczy 5 (4), 155—157.
78. Kastell A. (1958): (Ref.) Berich. ü. ges. Physiol. 199, 30.
79. Kellner O., Becker M. (1959): Grundzüge der Fütterungslehre. P. Parey, Hamburg—Berlin.
80. Kielanowski J. (1957): Postępy Nauk Roln. 1, 3—29.
81. Kielanowski J. (1963): Postępy Nauk Roln. 5, 3—18.
82. Klug A., Zillig R., Schierbaur F., Richter M., Görlitz H. (1964): Arch. Tierernähr. 14, 213—229.
83. Klusmann W. (1961): Kartoffelbau 12, 254.
84. Klusmann W. (1964): Kartoffelbau 15, 181—182.
85. Kofrányi E., Müller-Wecker H. (1961): Hoppe — Seyler's Z. physiol. Chem. 325, 60—64.
86. Kolař V. (1965): Krimvarstvi 6, 4—5.
87. Kolt W. (1965): Mitt. Deutsch. Land-Ges. 80, 1817—1818.
88. Karolewa I. I. (1963): Żiwotnowodstwo 11, 38—40.
89. Kotarbińska M., Szymona K., Witczak Fr. (1964): Zeszyty Problem. Post. Nauk Roln. 54, 41—45.
90. Kresser H. (1964): Kartoffelbau 15, 180.
91. Kresser H. (1965): Kartoffelbau 16, 301.
92. Krzyżewski J. (1965): Praca magisterska, SGGW, Warszawa.
93. KZZ (1966): Katedra Żywienia Zwierząt SGGW. Nie publikowane.
94. Laube W., Weissbach F. (1961): Tierzucht. 15, 306—311.
95. Laube W., Weissbach F. (1961—62): Jahrb. Arbeitsgemeinschaft. Fütterungsberat. 4, 241—252.
96. Laudon (1963): Kartoffelbau 15, 293.
97. Lenk R. (1964): Kartoffelbau 15, 237—238.
98. Leopold A. (1965): Gospodarka Planowa (5), 11—19.
99. Lewicki Cz. (1964): Zeszyty Problem. Post. Nauk Roln. 54, 75—79.
100. Liesenklas H. (1964): Kartoffelbau 15, 180.
101. Luckner H. G. (1956): Kartoffelbau 7, 184—187.
102. Makowski E., Zielewicz J. (1966): Przegląd Hodowlany 4. 10—11.
103. Makus A. (1963): Berich. ü. Landwirtschaft 41, 129—142.
104. Mangold E., Columbus A. (1938): Landwirtschaft. Versuchs-Stationen 129, 12—27.
105. Mattenklott (1964): Kartoffelbau 15, 265—266.
106. Meincke K. (1960): Kartoffelbau 11, 218—219.
107. Meinhold K. (1963): Kartoffelbau 14, 278—279.
108. Mieden E. (1964): Kartoffelbau 15, 178.
109. Michael G. (1966): (Ref.) Z. Lebensmittel — Unters. u.-Forsch. 129, 105—106.
110. Min. Roln. (1965): Ministerstwo Rolnictwa — informacja listowna.
111. Modrow H. J. (1956): Kartoffelbau 7, 221—222.
112. Morrison F. B. (1957): Feeds and feeding. The Morrison Publ. Co. Ithaca. N. Y.
113. Mosel B. von der (1958): Mitt. Deutsch. Landw.-Ges. 73, 448—450.
114. Mulder E. G., Bakema K. (1956): Plant and Soil 7, 135—166.
115. Müller R. (1964): Kartoffelbau 15, 174.
116. Müller R. (1965): Kartoffelbau 16, 292—293.
117. Nehring K. (1962): Der Einsatz der Kartoffel in der Fütterung. W podręczniku Schick R., Klinkowski M.: Die Kartoffel. VEB Deutscher Landwirtsch. Verlag, Berlin.

118. Nehring K., Wünsche J. (1965): *Züchter* 35, 368—374.
119. Nieschulz A. (1963): *Schweinezucht u. Schweinemast* 11, 213—214.
120. Nowotny F. (1961): *Technologia suszenia ziemniaków*. W: *Chemia i technologia przemysłów rolnych*. PWRiL, Warszawa.
121. Oslage H. J. (1961): *Futter u. Fütterung* 12, 35—37.
122. Pabis St. (1965a): *Stan nauki i techniki suszenia ziemniaków na pasze w kraju i za granicą*. Nie publ. oprac. (dla Min. Roln.). IMER, Warszawa.
123. Pabis St. (1965b): *Nowe Rolnictwo* 24, 13—15.
124. Pabis St. (1966): *Mechanizacja Rolnictwa* (15—16), 10—11.
125. Papendick K. (1959): *Futterkonservierung* 4, 170—201.
126. Pergande (1965): *Kartoffelbau* 16, 295—296.
127. Petersen W. (1960): *Kartoffelbau* 11, 215—216.
128. Petersen W. (1964): *Deutsche Landw. Presse* 87, 478—479.
129. Pfeiffer H. (1966). *Deutsche Landw.* 17 (1), 37—40.
130. Piatkowski B., Häsel F., Otto E. (1961): *Tierzucht*. 15, 213—215.
131. Pijanowski E. (1963): *Zeszyty Problem. Post. Nauk Roln.* 42, 170—171.
132. Podkówka W. (1966a): *Kiszenie ziemniaków w świetle badań*. *Biul. Ośr. Rozwoju Post. Techn. w Roln. WSR Olsztyn* 3, 191—205.
133. Podkówka W. (1966b): *Informacja ustna*.
134. Podkówka W., Wolszczak J. (1965): *Postępy Nauk Roln.* 4, 93—103.
135. Pol. G., Labib A. I. (1965): (Ref.) *Z. Lebensmittel-Unters-u-Forsch.* 126, 310—311.
136. Prandota W. (1963): *Zeszyty Problem. Post. Nauk Roln.* 42, 153—165.
137. Ramsauer G. (1964): *Kartoffelbau* 15, 17—18.
138. Rasiński J. (1964): *Nowe Rolnictwo* 11, 16—18.
139. Rauszer Z. (1966): *Mechanizacja Rolnictwa* (15—16), 12—14.
140. Richter K. (1960): *Kartoffelbau* 11, 148.
141. Richter K. (1965): *Kartoffelbau* 16, 305—306.
142. Richter K., Antoni J. (1955): *Kartoffelbau* 6, 82—83.
143. Richter K., Becker M., Cranz K. L., Gerlach G. (1956): *Kartoffelbau* 7, 243—244.
144. Richter K., Cranz K. L., Antoni J. (1962): *Kartoffelbau* 13, 209—211.
145. Richter K., Cranz K. L., Antoni J. (1964): *Kartoffelbau* 15, 268—270.
146. Richter K., Cranz K. L., Antoni J. (1966a): *Kartoffelbau* 17, 24—25.
147. Richter K., Cranz K. L., Antoni (1966b): *Schweinezucht u. Schweinemast* 14, 224—225.
148. Richter K., Cranz K. L., Antoni J., Özbükücüs (1965): *Wirtschaftseigene Fütter* 11, 327—334.
149. Richter K., Cranz K. L., Lezius G., Becker M. (1952): *Kartoffelbau*, cyt. wg: Schardey H. D. 1954a.
150. Richter K., Cranz K. L., Lezius G., Becker M. (1954): *Kartoffelbau* 5, 87—89.
151. Richter K., Ehinger L. (1939): *Zeitschr. Schweinezucht* 46, 1, cyt. wg Schardey H. D. 1954a.
152. Richter K., Oslage H. J. (1960): *Futterkonservierung* 2/3, 63—76.
153. Rieche A., Nordheim W., Martin A., Müller G. (1966): *Zeitschr. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk.* 21. 144—153.
154. Rosebrock G. (1963): *Schweinezucht u. Schweinemast* 11, 62, 64, 81—82.
155. Ruszczyc Z. (1964): *Żywienie zwierząt i paszoznawstwo*. PWRiL, Warszawa.
156. Rüedi H. (1965): *Kartoffelbau* 16, 306—307.
157. Ryś R. (1966): *Informacja ustna*.
158. Schardey H. D. (1954a): *Haltbarmachung von Kartoffeln zu Futterzwecken*. *Landw. Verl. Th. Mann K. G. Hildesheim*.

159. Schardey H. D. (1954b): Kartoffelbau 5, 84—86.
160. Schiemann R., Jentsch W., Hofmann L., Nehring K. (1966): Arch. Tierernährung 16, 173—198.
161. Schneider B. (1966): Deutsche Landw. 17 (1), 35—37.
162. Schoedder F. (1964): Kartoffelbau 15, 173.
163. Schröder O. (1964): Kartoffelbau 15, 174.
164. Schröder O. (1965): Kartoffelbau 16, 292.
165. Schrumpf K. (1965a): Kartoffelbau 16, 287—288.
166. Schrumpf K. (1965b): Kartoffelbau 16, 294.
167. Schulz E. (1964a): Mitt. Deutsch. Landw.-Ges. 79, 1243—1245.
168. Schulz E. (1964b): Kartoffelbau 15, 173.
169. Schulz E. (1966): Zeitschr. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittel. 22, 63.
170. Schulze W. (1965): Kartoffelbau 16, 298—299.
171. Schulze W. (1966): Kartoffelbau 17, 325.
172. Schuphan W. (1966): Jakość produktów pochodzenia roślinnego. PWRiL, Warszawa.
173. Schuphan W., Schwerdtfeger E. (1965): Nahrung 9, 755—782.
174. Schuphan W., Weimann I. (1959): Nahrung 3, 857—876.
175. Seibel A. (1965): Kartoffelbau 16, 315—317.
176. Seibel A. (1966): Kartoffelbau 17 (12), 316—317.
177. Siemon G. (1962): Kartoffelbau 13, 140—141.
178. Skórski S. (1962): Przemysł Rolny 11, 10—14.
179. Skórski S. (1963): Przemysł Rolny 1, 7—12; 2, 23—26; 3, 6—8; 4, 11—14; 5, 13—15.
180. Skulmowski J. (1948): Annales Univers. M. Curie-Skłodowska. E — 3, 63—107.
181. Slack E. B. (1948): Nature 161, 211—212.
182. Somogyi J. C., Schiele K. (1966): Intern. Z. Vitaminforsch. 36, 337—359.
183. Splittgerber H., Gyssae M. (1962): Kartoffelbau 13, 247.
184. Stachurka R. (1966): Nowe Rolnictwo 24, 1—2.
185. Stahl (1956): Futter u. Fütterung 57/58, 460—461.
186. Stöckmann K. (1960): Technologie der Mischfutterherstellung. Al. Strothe Verlag, Hannover.
187. Szymańska M., Wąsowicz St. (1964): Przemysł Rolny 9 (6—7), 14—19.
188. Szymkiewicz M., Znaniecka G., Malinowski A. (1966): Roczn. Nauk Roln. 89-B-1, 25—35.
189. Świeżyński K. (1963): Zeszyty Problem. Post. Nauk Roln. 42, 99—110.
190. Świniarski E. (1966): Postępy Nauk Roln. 5, 123—127.
191. Teichmann W. (1959): Futterkonservierung 4, 202—208.
192. Teichmann W. (1962): Kartoffelbau 13, 160—161.
193. Teichmann W. (1963): Wirtschaftseigene Futter 9, 148—159.
194. Thaer R. (1964): Kartoffelbau 15, 172.
195. Thaer R., Mannebeck H., Röhrs F. (1964): Wirtschaftseigene Futter 10, 151—162.
196. Thalen W. (1966): Deutsche Landw. Press 89, 409—410.
197. Thier E. (1966): Zeitschr. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk. 22, 46—48.
198. Trela S. (1960): Nowe Rolnictwo 22, 23—24.
199. Twiss P. T. G. (1962): Kartoffelbau 13, 221.
200. Vogel H. (1957): Kartoffelbau 8, 188—189.
201. Völksen W., Wegner H. (1951): Kartoffeltrocknung. Neumann Verlag, Radebeul u. Berlin.
202. Wacker H. (1964): Kartoffelbau 15, 182—183.
203. Wacker H. (1965a): Mitt. Deutsch. Landw.-Ges. 80, 900, 902, 904.
204. Wacker H. (1965b): Kartoffelbau 16, 330—331.
205. Wacker H., Kretzschmar G. (1959): Futterkonservierung 4, 166—170.

206. Wacker H., Kretzschmar G. (1963): *Wirtschaftseigene Futter* 9, 130—147.
207. Wacker H., Kretzschmar G. (1964): (Abstr.) *Landw. Zentr. Bl.* III, 2417—2418.
208. Wacker H., Kretzschmar G. (1965): *Wirtschaftseigene Futter* 11, 238—242.
209. Wąsowicz St. (1964): *Ziemniak. Nie publ. oprac. Min. Roln.*
210. Wąsowicz St. (1965): *Ziemniak zamiennikiem zboża paszowego. Nie publ. oprac. Min. Roln.*
211. Wąsowicz St. (1966): *Międzynarod. Czasop. Roln.* (3), 63—64.
212. Wąsowicz St., Zarzycki J. (1964): *Nowe Rolnictwo* 11, 16—18.
213. Wegner H., Winkler S., Hacke F. (1960): *Kartoffelbau* 11, 116—118.
214. Weise F. (1964): *Wirtschaftseigene Futter* 10, 232—333.
215. Welte E., Bremer K., Müller K. (1966): *Anbau und Verwertung von Kartoffeln in der Bundesrepublik Deutschland. Verl. Th. Mann GmbH, Hildesheim.*
216. Witczak Fr. (1964): *Uwagi o metodach żywienia i gospodarce paszowej w kraju. Nie publ. oprac. (dla Min. Roln.), SGGW, Warszawa.*
217. Witczak Fr., Kotarbińska M., Abgarowicz Fr. (1963): *Roczn. Nauk. Roln.* 81-B-4, 641—653.
218. Witczak Fr., Pabis St., Horszczaruk Fr. (1966): *Synteza dotychczasowych badań i wnioski w sprawie zagospodarowania ziemniaków na cele paszowe. Nie publ. oprac. (dla Min. Roln.), SGGW, Warszawa.*
219. Witt M., Schröder J. (1964): *Wirtschaftseigene Futter* 10, 76—90.
220. Wöhlbier W., Neckermann L. (1951): *Arch. Tierernährung* 2, 166—176.
221. Zausch M., Holzschuh W. (1962): *Jahrb. Arbeitsgemeinschaft. Fütterungsberat.* 3, 1960/61, 173—182.
222. Zielewicz J. (1965): *Przegląd Hodowlany* 8, 17—19.
223. Zimmer E. (1963): *Wirtschaftseigene Futter* 9, 114—129.
224. Zimmer E. (1964a): *Kartoffelbau* 15, 171.
225. Zimmer E. (1964b): *Mitt. Deutsch. Landw.-Ges.* 79, 1245—1246.
226. Zimmer E. (1964c): *Wirtschaftseigene Futter* 10, 63—75.
227. Zimmer E. (1965): *Wirtschaftseigene Futter* 11, 17—32.
228. Zimmermann G. (1952): *Die Wirkung der Hitzebehandlung auf den Nährwert des Eiweisses in Nahrungs- und Futtermitteln. Promotionsarbeit E.T.H. Zürich.*
229. Ziółcka A. (1963): *Zeszyty Problem. Post. Nauk Roln.* 42, 29—46.
230. *Zjednoczenie Przemysłu Ziemniaczanego (1965): Informacja listowna.*
231. Znanińska G., Szymkiewicz M. (1965): *Roczn. Nauk. Roln.* 85-B-3, 415—426.

Ф. Витчак

РАЗНЫЕ АСПЕКТЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В КОРМОВЫХ ЦЕЛЯХ

Резюме

Указанная работа включает обзор литературы на тему консервации и рационального использования картофеля, предназначенного на корм.

При силосовании особенно подчеркивались факторы, влияющие на потери питательных веществ. При сушке прежде всего сырого картофеля представлено, главным образом, данные о питательных качествах этих кормов, а также результаты кормовых опытов.

Работа заканчивается замечаниями относительно рационального использования сушеного картофеля.

F. Witczak

THE DIFFERENT ASPECTS OF THE USE OF POTATOES AS FEED

Summary

The review of literature concerning the problem of preservation and different aspects of the use of potatoes as feed is presented.

In using potatoes for silage the factors effecting the losses of nutritional compounds are stressed. Data on the nutritional value of raw dried potatoes and the results of feeding experiments are presented.

At the close of the review remarks concerning the use of dried potatoes are given.

