

WPŁYW TECHNIKI ROLNICZEJ NA STRATY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W CZASIE ZBIORU I KONSERWACJI PASZ ZIELONYCH

Andrzej Roszkowski

Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, Kłudzienko

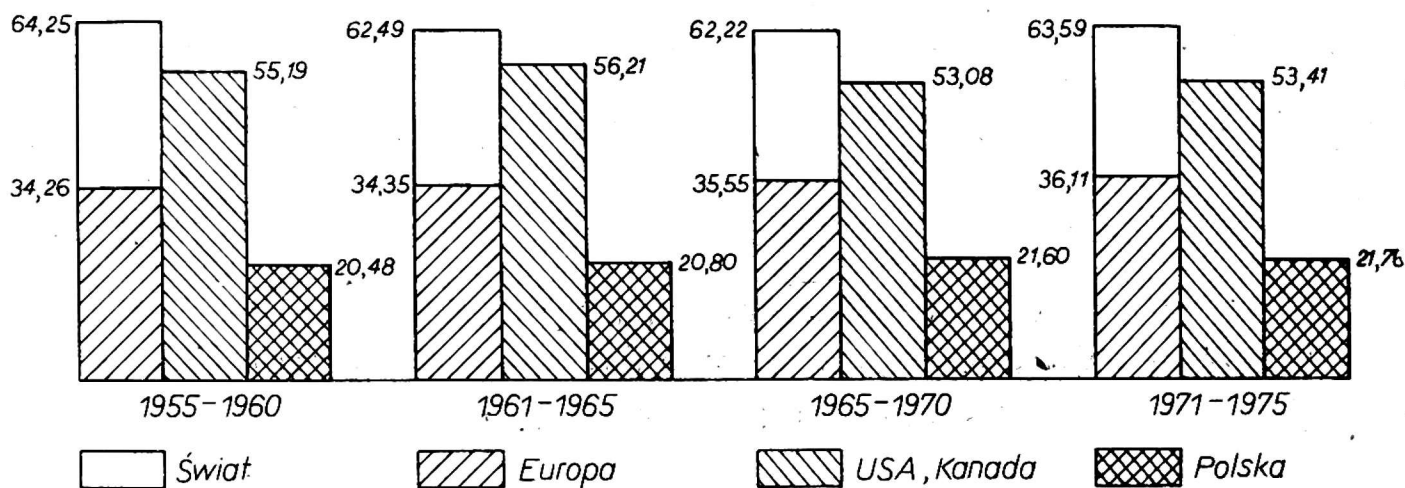
Znaczenie pasz zielonych w rolnictwie, którego miernikiem może być m.in. ich udział w pokryciu zapotrzebowania na składniki pokarmowe (tab. 1) jest ustalone i nie ulega większym zmianom. W warunkach kraju

Tabela 1

Udział zielonek w strukturze zapotrzebowania na pasze białkowe i energetyczne [%]

Forma użytkowania	Rok 1975		Rok 1980		Rok 1990	
	białko	jednostki pokarmowe	białko	jednostki pokarmowe	białko	jednostki pokarmowe
Siano	20,2	12,7	20,4	13,3	20,0	12,6
Zielonki (bezpośrednio skoszone)	24,3	19,5	21,5	19,0	17,1	13,7
Kiszonki	9,0	9,5	9,2	9,8	9,7	10,3
Zielonki (razem z suszem)	54,7	42,1	54,5	41,7	50,7	38,6

szczególne znaczenie mają pasze pochodzące z trwałych użytków zielonych (rys. 1). Pomimo tak istotnego znaczenia pasz wytwarzanych z zielonek, rozwój produkcji zwierzęcej w ostatnim dwudziestolecium oparty został praktycznie w całości na intensyfikacji uprawy i wzroście zużycia zbóż pastewnych. Zjawisko to świadczy o tym, że tempo postępu technologicznego, technicznego i organizacyjnego w całokształcie gospodarki paszami zielonymi nie nadąża za potrzebami gospodarki. Zakładany rozwój produkcji zwierzęcej przez wprowadzanie na coraz większą skalę (tab. 2) form przemysłowych może spowodować dalsze pogłębienie się takiego stanu rzeczy.



Rys. 1. Udział trwałych użytków zielonych w ogólnej powierzchni użytków rolnych

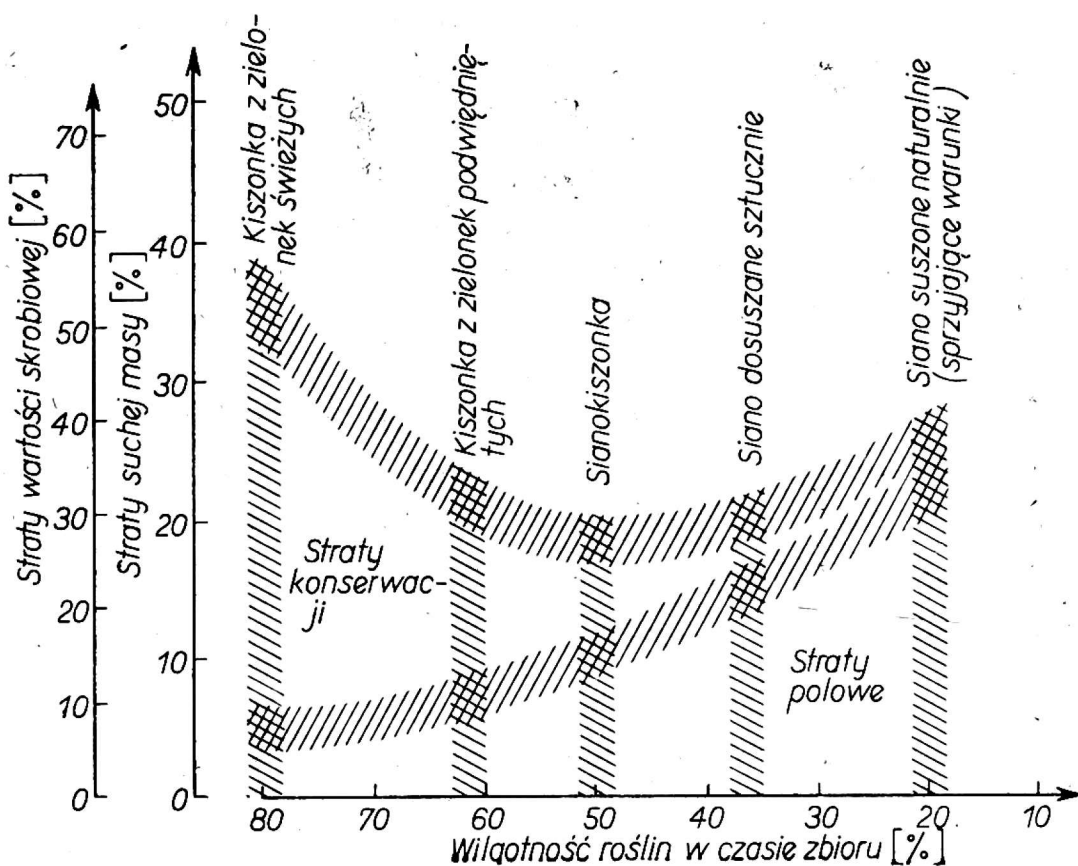
Tabela 2

Udział przemysłowych form produkcji w % ogólnej produkcji zwierzęcej

Wyszczególnienie	Rok 1975	Rok 1980	Rok 1990
Żywiec wołowy	7-8	10-15	20-30
Żywiec wieprzowy	5-7	22-26	28-33
Żywiec drobiowy	50-60	66-72	78-85

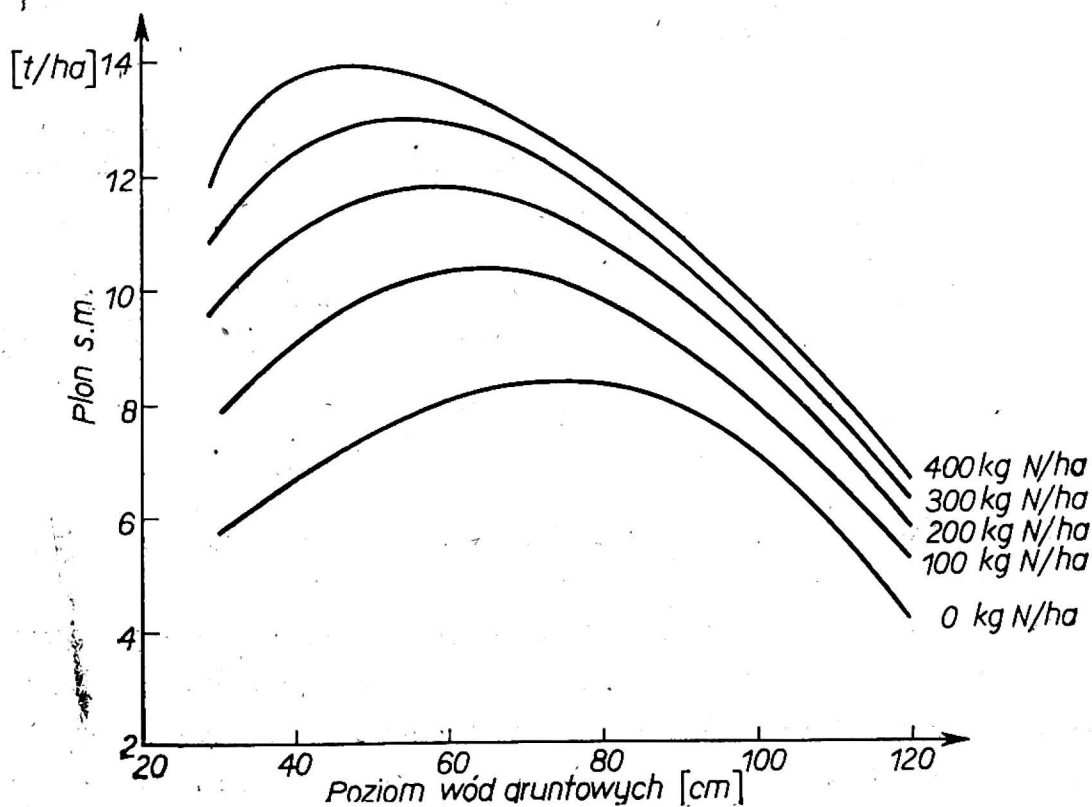
Klimat umiarkowany, cechujący się dużą zmiennością warunków pogodowych stawia szczególnie wysokie wymagania dotyczące technologii i techniki zbioru zielonek. Konieczność zimowego karmienia zwierząt przez 200—220 dni w roku wymaga stosowania odpowiednich metod konserwacji i przechowywania zapewniających dostarczenie zwierzętom odpowiedniej ilości i jakości paszy. W okresie żywienia letniego zwierzęta powinny zużywać ok. 1/3 rocznej dawki paszowej. Tymczasem niedostatki metod zbioru i konserwacji powodują, że faktyczne zużycie pasz w praktyce układa się często we wprost odwrotnych proporcjach, a obserwowany w ostatnich latach postęp w technologii i technice zbioru roślin zielonych ma charakter głównie ilościowy a nie jakościowy. Zmiany w technice zbioru i konserwacji polegają przede wszystkim na wprowadzaniu nowych, bardziej wydajnych i niezawodnych maszyn i urządzeń, natomiast podstawowe metody konserwacji na siano, kiszonkę (w różnych formach) i susz nie uległy zasadniczym zmianom od wielu lat. Uogólnione wykresy strat (rys. 2) powstających przy różnych metodach zbioru i konserwacji wykazują jak znaczne rezerwy ilościowe i jakościowe znajdują się jeszcze w sposobach produkcji i użytkowania pasz zielonych.

Intensyfikacja wytwarzania biomasy roślinnej uzyskiwana głównie przez wzrastający poziom nawożenia, zwłaszcza azotowego, pozwala na



Rys. 2. Wpływ wilgotności roślin w czasie zbioru na straty suchej masy i wartości skrobiowej

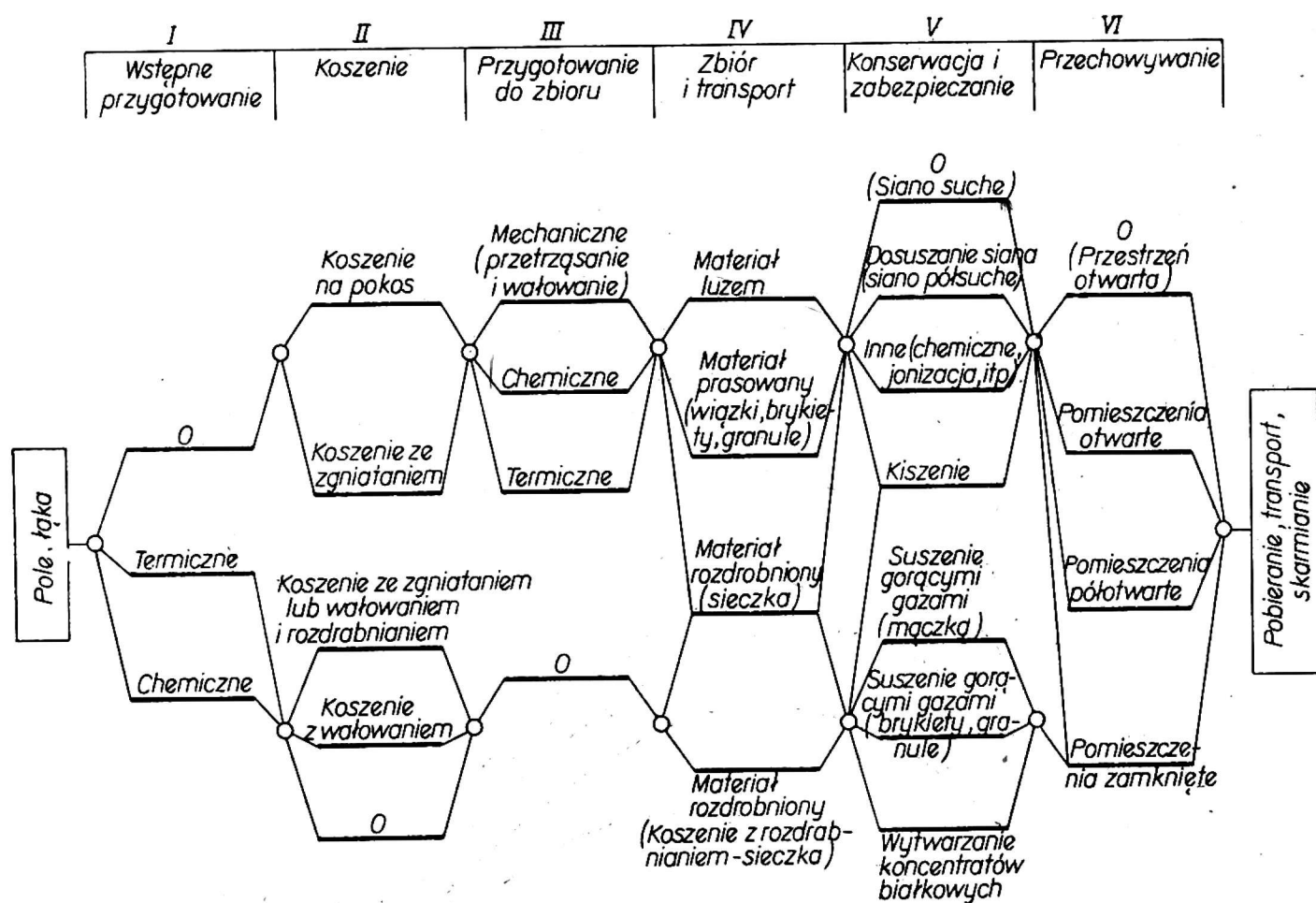
uzyskiwanie w optymalnych warunkach plonów biologicznych wynoszących 1,5-1,8 kg s.m. z 1 m kw. Oprócz warunków pogodowych na które wpływ człowieka pozostaje nadal bardzo ograniczony, drugim czynni-



Rys. 3. Wpływ poziomu wód gruntowych i nawożenia azotowego na plony suchej masy trwałych użytków zielonych (wg Waydbrinka)

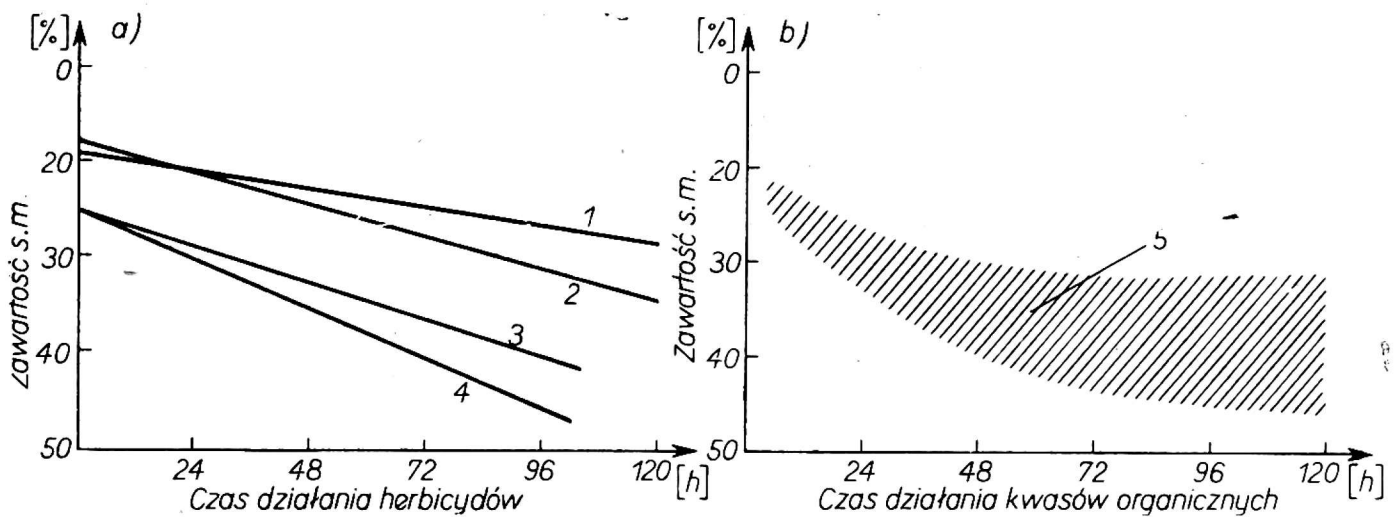
kiem determinującym wysokość uzyskiwanego plonu przy określonym poziomie nawożenia, jest ilość wody dostarczanej roślinie w okresie wegetacji. W stosunku do trwałych użytków zielonych istotne znaczenie posiada poziom wód gruntowych (rys. 3), decydujący o wykorzystaniu przez rośliny dostarczonych w nawozach składników pokarmowych. Trzecim czynnikiem wpływającym na ilość i jakość uzyskanej paszy są całkowite straty wartości pokarmowej powstające w procesie zbioru, konserwacji i przechowywania. Nawet w najdoskonalszej i najdroższej z obecnych metod tzn. suszeniu gorącymi gazami, obniżenie wartości pokarmowej od momentu zbioru do skarmiania, szacowane jest łącznie na 16-20%.

Porównanie schematu współczesnych metod zbioru i konserwacji, (przedstawionego na rys. 4) z wykresem strat uogólnionych (rys. 2) wykazuje, że zasadniczym czynnikiem umożliwiającym ograniczenie wiel-



Rys. 4. Uogólniony schemat metod zbioru i konserwacji zielonek

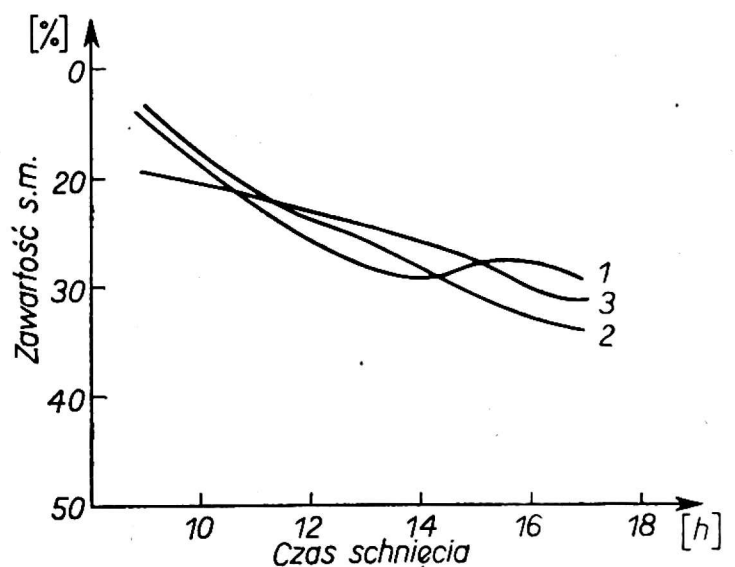
kości strat pozostaje nadal tempo (szybkość) usuwania wody zawartej w roślinach. W tym celu, zgodnie ze schematem na rysunku 4, obecnie stosuje się zabiegi termiczne i chemiczne (przygotowanie wstępne) oraz zabiegi mechaniczne, chemiczne i termiczne (lub ich kombinacje) na roślinach skoszonych. Metody termiczne, w których źródłem ciepła było spalanie paliw płynnych straciły swą aktualność wskutek wzrostu cen paliw



Rys. 5. Dynamika wysychania roślin na pniu opryskiwanych herbicydami (a) i kwasami organicznymi (b); 1 — koniczyna, dawka 3 l/ha (wg Herbsta), 2 — lucerna, dawka 3 l/ha (wg Herbsta), 3 — lucerna, dawka 2 l/ha (wg Michałowskiego), 4 — lucerna, dawka 4 l/ha (wg Michałowskiego), 5 — trawy, kwas propionowy 0,5-2,0%, kwas octowy 0,5-2,0%, mieszanina 1:1 kwasu propionowego i octowego 0,5-2,0% (wg Daniela, Hartmanna, Lehmana i Pirkelmana)

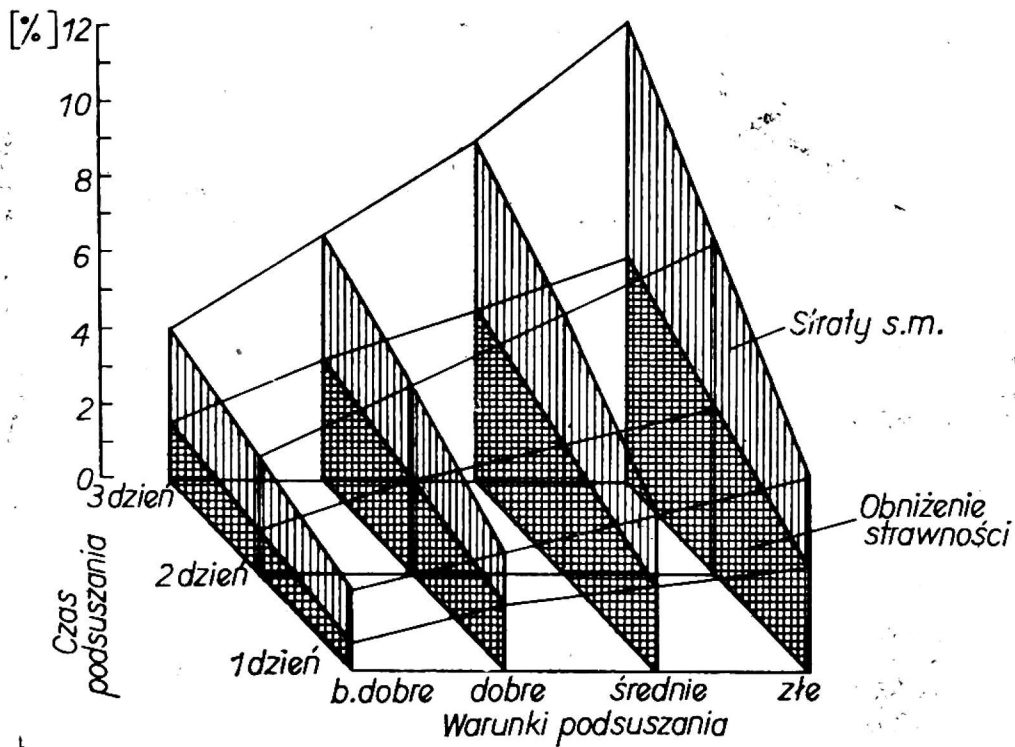
(przeciętne zużycie paliwa płynnego w dotychczas skonstruowanych maszynach wynosiło ok. 300 kg paliwa na ha). Metody chemiczne (rys. 5) oparte na zastosowaniu herbicydów lub kwasów organicznych cechują się ograniczoną przydatnością zarówno ze względów ekonomicznych (wysoki koszt preparatów) jak i uzależnienia od przebiegu pogody oraz wskutek ujemnego wpływu na cechy mechaniczne roślin (zwłaszcza traw) powodującego trudności z koszeniem. Za ujemną stronę metod opartych na działaniu herbicydów poczytywać również należy spreczne opinie na temat szkodliwości tych preparatów w trakcie dalszego użytkowania i wykorzystania pasz. Np. w Szwecji stosowanie najbardziej rozpowszechnionego preparatu Reglone jest niedopuszczalne w stosunku do roślin przeznaczonych na paszę dla zwierząt, natomiast w CSRS Reglone stosowany jest bez żadnych dodatkowych ograniczeń, wynikających jedynie z okre-

Rys. 6. Dynamika wysychania roślin przy różnych metodach przygotowania (wg Schuriga, Wagnera); 1 — przygotowanie chemiczne (kwas mrówkowy 0,5%), 2 — działanie termiczne, 3 — przygotowanie mechaniczne (2 × przetrząsanie)

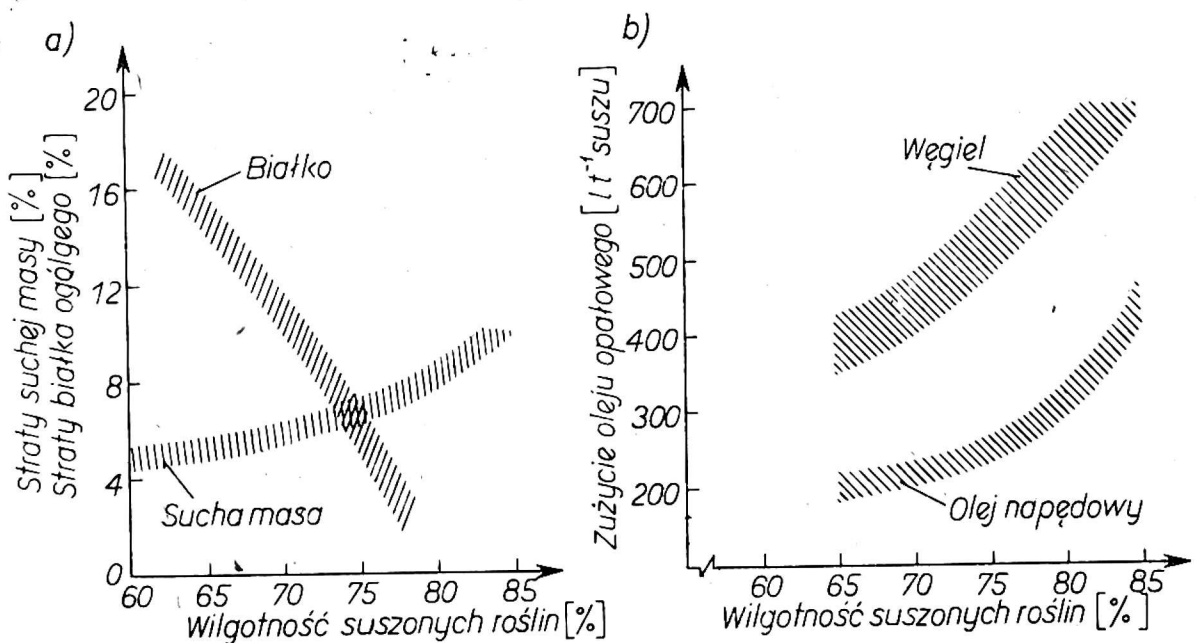


sów karencyjnych. Zastosowanie kwasów organicznych (rys. 5b) nie przynosi rezultatów istotnie przewyższających efekty uzyskane przy klasycznych metodach przygotowania mechanicznego (przetrzęsanie, cięcie na długą sieczkę, zgniatanie, rys. 6).

Tak więc obecnie technika rolnicza dysponuje tylko ograniczonymi możliwościami przyspieszenia wstępnego schnięcia roślin, opartymi na działaniu mechanicznym, a zasadniczy wpływ wywiera nadal pogoda, a przede wszystkim wilgotność i ruch powietrza (rys. 7). Należy podkre-



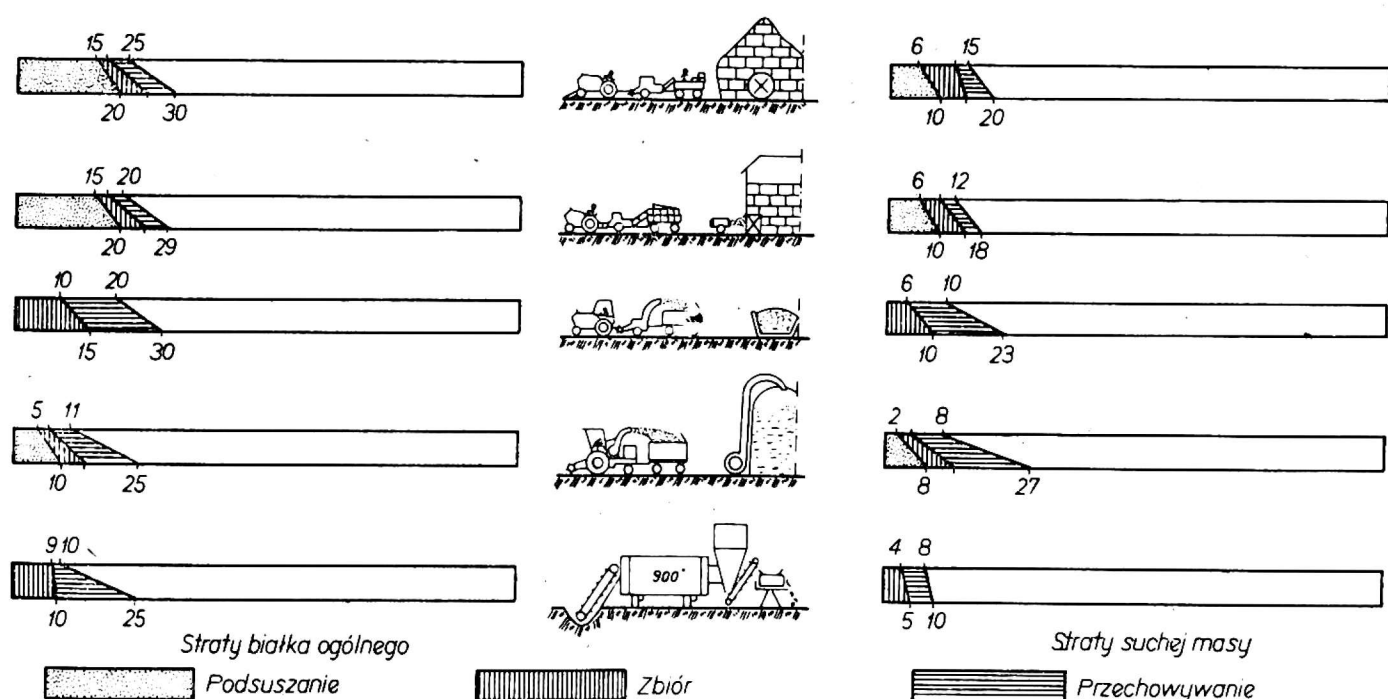
Rys. 7. Wpływ warunków pogodowych w czasie podsuszania na wielkość strat suchej masy i jej strawność (wg Rückera)



Rys. 8. Wpływ wilgotności zielonek suszonych w suszarniach bębnowych na wielkość strat suchej masy i białka (a) i zużycie paliwa (b)

ślić, że zbiór zielonek w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, aczkolwiek technicznie całkowicie możliwy w wypadku suszenia gorącymi gazami, pociąga za sobą wzrost zużycia paliwa i nieznaczny wzrost strat suchej masy (rys. 8) natomiast przy produkcji kiszzonek powoduje pogorszenie fermentacji mlekowej i tym samym spadek wartości pokarmowej (jednogodzinny opad deszczu powoduje ok. $5\times$ zmniejszenie ilości bakterii kwasu mlekowego znajdujących się na roślinach).

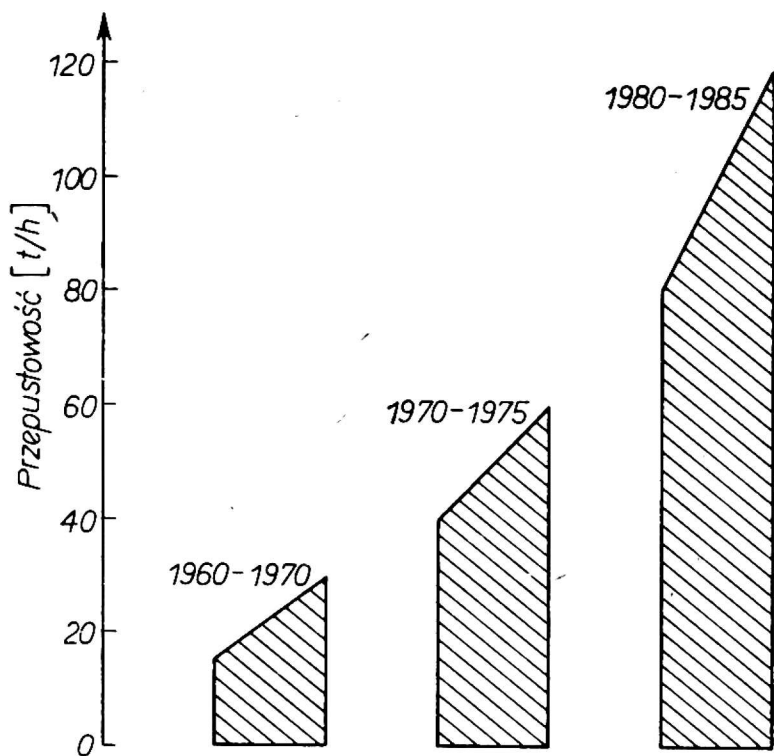
Osiągnięty poziom rozwoju technicznego środków stosowanych do koszenia i bezpośredniego zbioru z pola i transportu pozwala na uzyskanie stosunkowo niewielkich strat bezpośrednich, ale ich wielkość w ogólnym bilansie strat składników pokarmowych nie stanowi najistotniejszej pozycji (rys. 9). Nieco większe znaczenie przypisywać należy stratom po-



Rys. 9. Straty suchej masy i białka w podstawowych technologiach zbioru i konserwacji zielonek

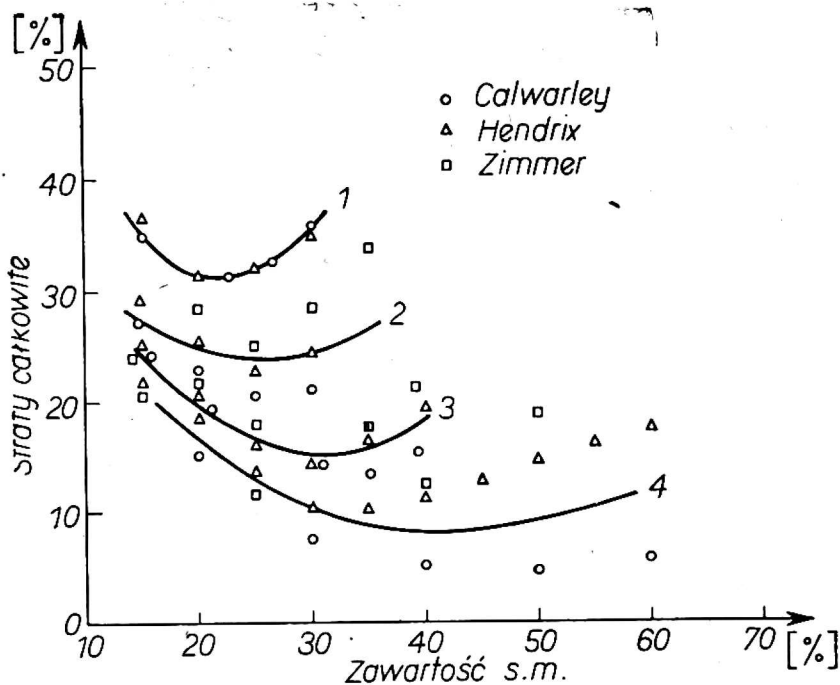
średnim powodowanym zbyt małym tempem zbioru, ale obserwowany nieustannie wzrost wydajności maszyn do zbioru (rys. 10) przy jednoczesnym podnoszeniu wskaźników jakości ich pracy umożliwia już obecnie wykonanie zbioru w optymalnym okresie agrotechnicznym pod warunkiem dysponowania odpowiednią ilością maszyn i środków transportowych.

Najważniejszym źródłem strat składników pokarmowych pozostaje niedoskonałość metod konserwacji i przechowywania. Opracowane metody dosuszania siana półsuchego, niezależnie od postaci zbieranego materiału (siano luzem, prasowane, cięte na sieczkę) nadają się głównie dla gospodarstw niewielkich i nie odpowiadają wymogom produkcji o charakterze przemysłowym.

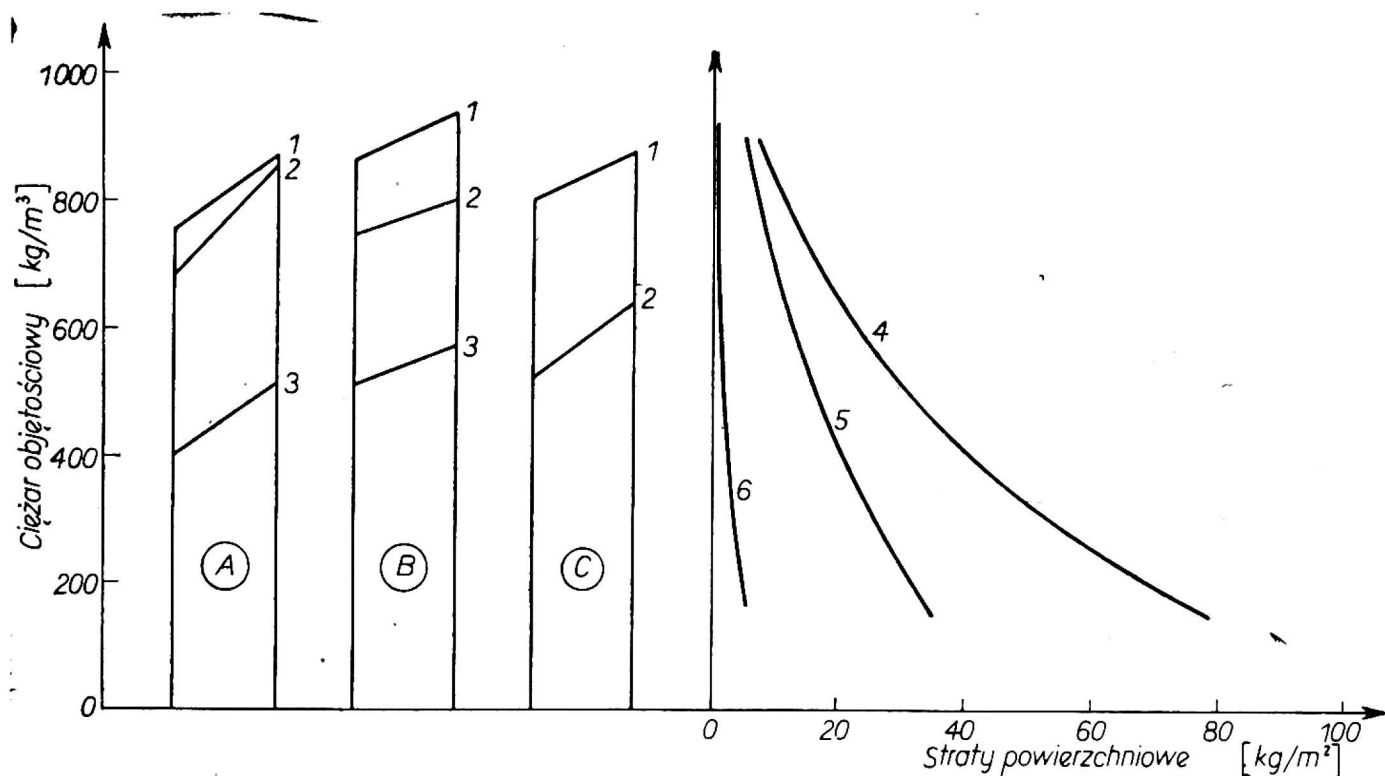


Rys. 10. Wzrost przepustowości siewczkarni zbierających w latach 1960-1985

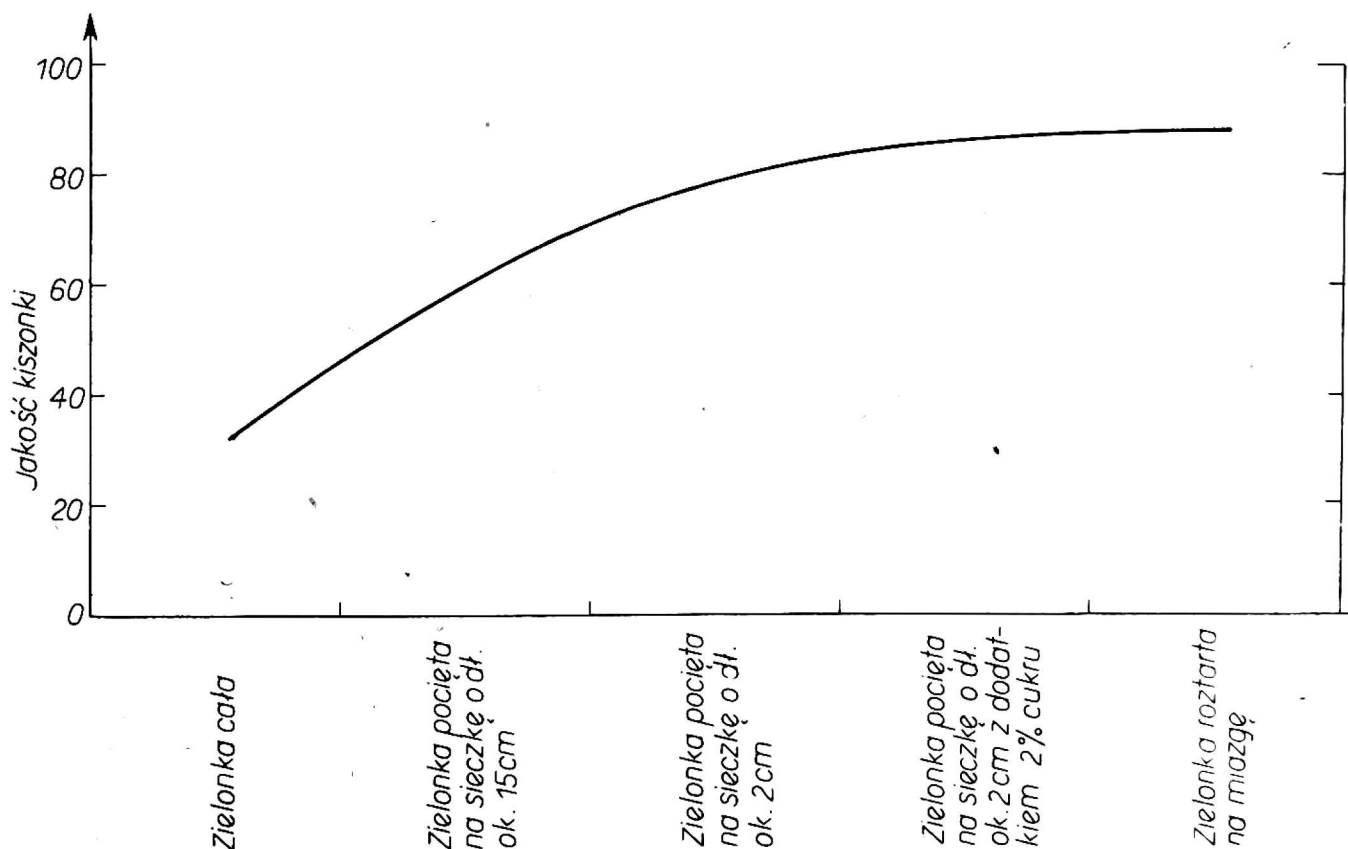
Rys. 11. Wpływ rodzaju zbiornika i zawartości suchej masy w zakiszanej zielonce na wielkość strat całkowitych; 1 — przyzmy, 2 — zbiorniki przejazdowe, 3 — zbiorniki wieżowe otwarte, 4 — zbiorniki wieżowe hermetyczne



Zakiszanie zielonek, niezależnie od sposobu kiszenia (zielonki świeże, podwędnięte, podsuszone) i miejsca zakiszania (zbiorniki przejazdowe, wieżowe różnych typów, powłokowe itp.) (rys. 11) wg powszechnie przyjętych i ustalonych opinii jest obecnie najdogodniejszą formą konserwacji, dostosowaną do wymogów gospodarstw o różnych wielkościach. Do głównych czynników umożliwiających wyprodukowanie odpowiedniej jakości kiszonki przy jednoczesnym ograniczeniu strat składników pokarmowych zaliczało i zalicza się nadal ograniczenie wymiany gazowej uzyskiwane przez możliwie najdokładniejsze rozdrobnienia materiału na



Rys. 12. Wpływ typu i wysokości zbiorników poziomych oraz rodzaju okrycia na wielkość strat powierzchniowych i ciężar objętościowy kiszonki; A — zbiornik przejazdowy niski $h = 1,5-2,0$ m), B — zbiornik przejazdowy wysoki $h = 3,0-4,0$ m), C — zbiornik powłokowy poziomy, napelniony prasą silosową, 1 — kukurydza, zawartość s.m. 15-25%, 2 — trawa pocięta na sieczkę, zawartość s.m. 30-40%, 3 — trawa długa, zawartość s.m. 45-50%, 4 — silos bez okrycia, 5 — silos okryty folią, 6 — silos hermetyczny



Rys. 13. Wpływ stopnia rozdrobnienia zielonki na jakość kiszonki (ocena punktowa wg skali Flieg-Zimmer) (wg Zimmera)

sieczkę i odpowiednie jego ubicie oraz stosowanie odpowiednich zabezpieczeń warstw brzegowych (powierzchniowych, przyściennych) rysunek 12.

Otrzymanie żądanego stopnia rozdrobnienia (rys. 13) realizowane jest przez stosowanie sieczkarni zbierających dokładnego cięcia. W nowoczesnych typach tych maszyn najmniejsza teoretyczna długość sieczki wynosi obecnie 3-4 mm, a zastosowanie urządzeń docinających (recutterów) pozwala na jeszcze bardziej dokładne rozdrobnienie materiału roślinnego, aczkolwiek urządzenia te powodują wzrost zapotrzebowania mocy przy jednoczesnym spadku wydajności. Ze względu jednak na to, że najnowsze typy sieczkarni osiągają przepustowość $35-40 \text{ kgs}^{-1}$ i wyposażone są w silniki o mocy do 200 kW problem ten w niedalekiej przyszłości nie powinien posiadać istotnego znaczenia.

Ugniatanie zielonek, zwłaszcza podwiedniętych w zbiornikach poziomych nastrocza technice rolniczej więcej trudności. Powszechnie obecnie stosowane ciągniki gąsienicowe i ciągniki kołowe klasy 0,9 t będą wypierane przez ciągniki kołowe klasy 2 t i powyżej wyposażone w koła podwójne (bliźniacze). Problem ugniatania nie występuje w wypadku stosowania zbiorników wieżowych jak i zbiorników powłokowych napełnionych prasami silosowymi.

Jednak zastosowanie zbiorników wieżowych związane jest z wysokimi nakładami inwestycyjnymi, natomiast zbiorniki powłokowe nadają się wyłącznie dla gospodarstw typu farmerskiego.

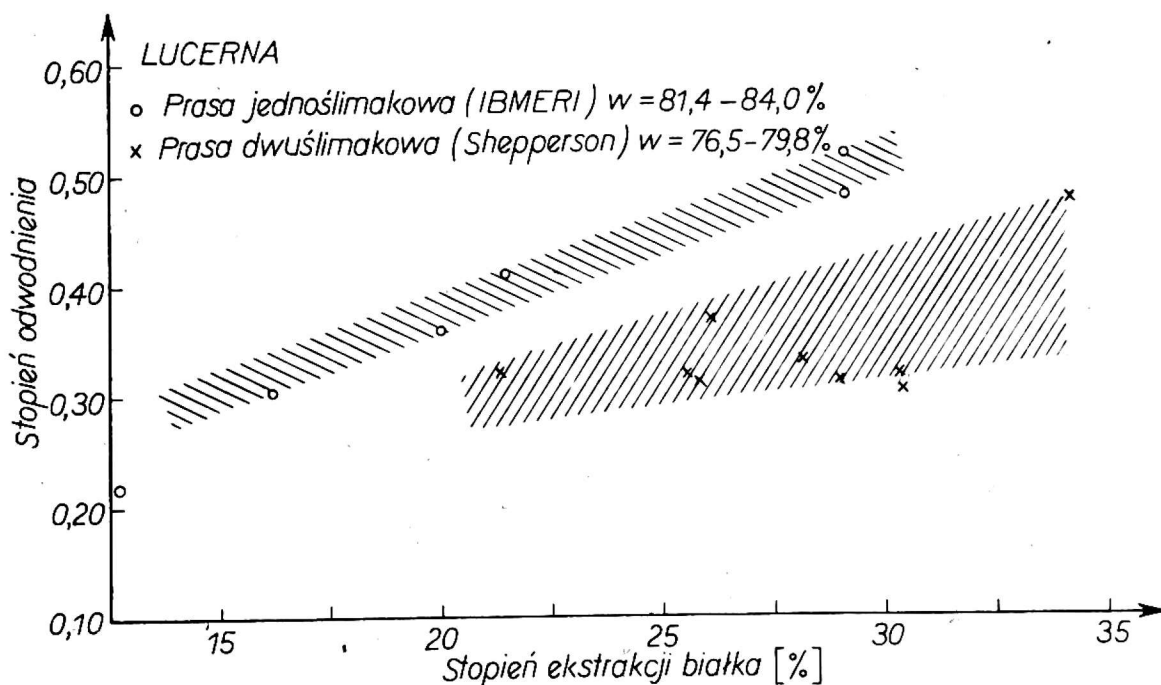
Wzrost intensywności produkcji zielonek powodowany zwiększonym nawożeniem, uregulowaniem stosunków wodnych i dobozem odmian związany jest nierozłącznie ze zmianami w składzie chemicznym roślin. Zmiany te polegające na wzroście zawartości białka przy jednoczesnym spadku ilości rozpuszczalnych węglowodanów i wzroście zawartości wody powodują utrudnienie w prawidłowym przebiegu fermentacji mlekowej. Przyspieszenie i ułatwienie procesu kiszenia można osiągnąć przez korektę składu masy roślinnej (np. dodatek kwasu mrówkowego prostymi urządzeniami zawieszanymi na sieczkarniach zbierających), ale prawidłowe określenie składu chemicznego zielonki wraz z ustaleniem rodzaju i ilości pożądanego składnika korygującego w wypadku produkcji o charakterze przemysłowym nastrocza trudności analityczne, organizacyjne i techniczne. Należy nadmienić, że niektórzy autorzy uważają, że dodatek konserwantów ma większe znaczenie dla zabezpieczenia kiszonki przed fermentacją wtórną w czasie pobierania i skarmiania a dodatni wpływ konserwantów na przebieg fermentacji ma tylko znaczenie drugorzędne.

Najdoskonalszą z obecnych metod konserwacji i najbardziej odpowiadającą wymogom produkcji przemysłowej pozostaje suszenie zielonek gorącymi gazami. Wdrożenie do szerokiej praktyki uniwersalnych brykie-

ciarek, które umożliwiają także wprowadzenie do przetworzonej paszy antyutleniaczy, oprócz ułatwienia transportu, składowania i skarmiania, pozwala także na wydatne zmniejszenie strat w okresie przechowywania. Jednakże i ta technologia zbioru i konserwacji posiada pewne cechy ujemne, do których oprócz wysokich kosztów inwestycji i produkcji należy zaliczyć dużą energochłonność procesów oraz ograniczoną przydatność uzyskiwanej paszy, nadającej się wyłącznie dla przeżuwaczy a i to pod warunkiem odpowiedniego jej dawkowania lub przerabiania na paszę pełnoskładnikową. Te ograniczenie przydatności paszy nabiera szczególnego znaczenia w miarę wzrostu ilości białka w suszonej zielonce, co związane jest ze zwiększeniem nawożenia azotowego.

Nadmiar białka w paszy tracony jest nieproduktywnie, a zatem racjonalnym sposobem jego wykorzystania jest jego ekstrakcja szczególnie w formie i postaci nadającej się do wykorzystania przez zwierzęta monogastryczne.

Podstawowym sposobem ekstrakcji białka, którym obecnie dysponuje technika rolnicza jest mechaniczne zgniatanie rozdrobnionej masy roślinnej w różnego typu prasach z których najlepsze efekty uzyskują prasy



Rys. 14. Zależność pomiędzy stopniem odwodnienia a stopniem ekstrakcji białka

ślindakowe. Mechaniczne zgniatanie powoduje usunięcie z masy roślinnej soku komórkowego wraz z pewną ilością białka. Pomiedzy stopniem mechanicznego odwodniania a stopniem ekstrakcji białka zachodzi określona współzależność, której przykład przedstawiono na rysunku 14.

Pozostałe po mechanicznym odwodnieniu wytloki, po wysuszeniu gorącymi gazami lub zakiszeniu i ewentualnym uzupełnieniu powstałego niedoboru białka związkami syntetycznymi stanowią pełnowartościową

paszę dla przeżuwaczy. Niektóre doświadczenia żywieniowe prowadzone w Polsce wykazują, że wytloki ze względu na zmianę struktury fizyko-mechanicznej są lepiej wykorzystywane przez zwierzęta niż inne pasze uzyskiwane z zielonki bez jej mechanicznego odwadniania.

Fracja płynna, zawierająca przeciętnie 5-7% suchej masy stanowi półprodukt do wytwarzania koncentratu białkowego lub paszy pełnoskładnikowej dla zwierząt jednożołądkowych.

Produkcja koncentratu białkowego odbywa się różnymi metodami, z których jednak żadna nie zdobyła dotychczas szerszego rozpowszechnienia przede wszystkim ze względu na złożoność technologiczno-techniczną i wysokie koszty. Najwygodniejszą formą pozostaje bezpośrednie użytkowanie frakcji płynnej jako paszy dla trzody, pod warunkiem odpowiedniego jej zakonserwowania środkami chemicznymi.

Metoda odwadniania mechanicznego nadaje się całkowicie dla produkcji o charakterze przemysłowym, a jej niewrażliwość na złe warunki pogodowe jest jeszcze większa niż metoda suszenia gorącymi gazami. Zużycie energii na mechaniczne odwadnianie waha się od 10-15 kWh/t. W przypadku suszenia wytlóków oszczędność paliwa wynosi ok. 30% przy jednoczesnym wzroście przepustowości suszarni o 30—40%, w stosunku do suszenia zielonek zbieranych bezpośrednio z pola.

Owadnianie mechaniczne i metody produkcji koncentratów białkowych są przedmiotem intensywnych badań i prób prowadzonych przez różne ośrodki badawcze w USA, Anglii, ZSRR, WRL, CSRS. W Polsce problematyką tą zajmuje się IBMER, IZoot., CLPR, PIMR i ZRP Kętrzyn. W niektórych krajach zostały już uruchomione instalacje doświadczalne (System Vepex w WRL, Zakłady Dengie w Anglii, metoda X—Pro w USA). Uzyskiwane wyniki wydają się świadczyć, że wdrożenie metody odwadniania mechanicznego do szerszej praktyki rolniczej jest już tylko kwestią czasu, aczkolwiek szereg zagadnień i problemów technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych nie zostało jeszcze wyjaśnionych w całkowicie zadowalający sposób.

Oprócz opisanej w największym skrócie metody odwadniania mechanicznego na uwagę zasługują również prace nad opracowaniem nowych metod suszenia prądami wysokiej częstotliwości, suszenie i desykcja dielektryczna oraz prace nad wyjaśnieniem procesu i otrzymaniem nowych preparatów chemicznych do podsuszania chemicznego.

Prace te prowadzone w różnych krajach ze zmienną intensywnością, pomimo zadowalających wyników pod względem jakości uzyskiwanej paszy i wydajności procesów wykazały jednak, że badane metody fizyczne cechują się dużą energochłonnością, co w obecnym stanie energetyki światowej zdaje się przesądzać o ich znaczeniu użytkowym, mają natomiast duże znaczenie poznawcze.

Szacunkowa struktura, całkowite straty wartości pokarmowej i jednostkowe nakłady robocizny przy zbiorze zielonek wg podstawowych technologii

Skrócony opis technologii	Udział technologii w % zielonej masy do konserwacji [%]	Całkowite straty wartości pokarmowej [%]	Jednostkowe nakłady robocizny (rbh/ha)	Uwagi
1	2	3	4	5
Zbiór na siano				
Koszenie kosiarką konną, przetrząsanie przetrząszaczem konnym, zgrabianie grabiami konnymi i ręcznie, kopienie, przewóz wozem konnym, rozładunek i stertowanie ręczne	28-32	25-35	70-90	technologia stosowana w GI
Koszenie kosiarką konną, przetrząsanie i zgrabianie przetrząszaczem i grabiami konnymi i ręcznie, układanie na koźlach, zbiór i ręczny załadunek, przewóz wozem konnym, rozładunek i stertowanie ręczne (ew. dmuchawa)	14-16	25-30	80-90	technologia stosowana w GI na terenach podgórskich
Koszenie kosiarką ciągnikową, przetrząsanie i zgrabianie przetrząszaczką i zgrabiaarką konną lub ciągnikową, załadunek ręczny lub kosiarką ładującą, przewóz przyczepą ciągnikową, rozładunek ręczny, stertowanie ręczne (stertnik)	10-14	25-30	50-60	technologia stosowana w GI, SKR i niektórych PGR
Koszenie kosiarką ciągnikową, przetrząsanie i zgrabianie przetrząszaczką i zgrabiaarką ciągnikową, zbiór przyczepą zbierającą. Stertowanie ręczne (stertnik)	10-13	25-30	15-20	technologia stosowana w PGR i niektórych SKR i GI. Rozpowszechnienie technologii w GI jest ograniczane dostawami przyczep zbierających

Koszenie kosiarką ciągnikową, przetrząsanie i zgrabianie przetrząsaczo-zgrabiarką ciągnikową, zbiór prasą zbierającą z ręcznym układaniem wiązek na przyczepie, rozładunek i stertowanie ręczne (stertnik), dosuszanie powietrzem nieogrzewanym	2-2,5	18-22	30-40	technologia stosowana w niektórych PGR. Ze względu na mały sprzęż i wydatek wentylatorów zbierane jest siano o wilgotności 22-26%, co powoduje zwiększenie strat w czasie suszenia na polu
Koszenie kosiarką ciągnikową, przetrząsanie i zgrabianie maszynami ciągnikowymi, zbiór prasą zbierającą z bocznym torem załadunkowym lub wyrzutnikiem wiązek, rozładunek i stertowanie ręczne (stertnik) dosuszanie powietrzem nieogrzewanym lub podgrzewanym	0,05-0,1	18-22	6-8	technologia stosowana w niektórych PGR. Rozpowszechnianie technologii ograniczone jest dostawami wyrzutników i bocznych torów załadunkowych do pras oraz brakiem wentylatorów o większym sprzężu i wydatku
Koszenie kosiarką ciągnikową, przetrząsanie i zgrabianie maszynami ciągnikowymi, zbiór przyczepami zbierającymi, rozładunek urządzeniem załadunkowym, załadunek dmuchawą, dosuszanie powietrzem nieogrzewanym lub ogrzewanym	0,02-0,05	18-22	6-8	technologia stosowana w niektórych PGR. Rozpowszechnienie technologii ograniczone jest dostawami urządzeń załadunkowych i dmuchaw oraz niewielką liczbą pomieszczeń dostosowanych do dosuszania siana wentylatorami
Zbiór na kisonkę (z pnia)				
Zbiór ścinaczem bijakowym, transport przyczepami ciągnikowymi z nadstawami, rozładunek i ręczne układanie w przyzmac lub zbiornikach komorowych	8-11	35-40	20-30	technologia stosowana w GI, SKR głównie przy zbiorze żyta i poplonów. W PGR stosowana sporadycznie. Przy zbiorze kukurydzy straty masy szacowane są na ok. 20-30%
Zbiór siewkarnią zbierającą przyczepianą lub samobieżną, transport przyczepami ciągnikowymi, układanie w przyzmac lub zbiornikach przejazdowych z ręcznym wyrównywaniem, ugniatanie ciągnikiem kołowym lub gąsienicowym	15-20	32-37	8-10	podstawowe technologie stosowane w PGR i SKR. Wydajność technologii może być zwiększona przy jednoczesnym obniżeniu nakładów robocizny przez zwiększenie wydajności eksploatacyjnych siewkarni i stosowanie przyczep technologicznych o większych pojemnościach
Zbiór kukurydzy siewkarnią jednorzędową zawieszoną, transport przyczepami ciągnikowymi, ręczne układanie w przyzmac lub zbiornikach komorowych	—	30-34	15-20	technologia przewidywana dla SKR i GI. Jej wdrożenie uzależnione jest od dostaw siewkarni zawieszanych (import planowany

Zbiór na kisonkę i sianokiszonkę (z wałów)					
Koszenie kosiarką pokosową przyczepianą lub samobieźną, zbiór siewczarnią samobieźną, transport przyczepami ciągnikowymi, wywrotkami, układanie w zbiornikach przejazdowych ładówką (spychaczem) tylną specjalną, ugniatanie ciągnikiem kołowym lub gąsienicowym	0,1-0,3	15-25	6-7		
Koszenie kosiarką pokosową przyczepianą lub samobieźną, transport przyczepami ciągnikowymi lub paszowymi, rozładunek ręczny lub mechaniczny (z przyczep paszowych) ładunek zbiorników wieżowych dmuchawą rzutnikiem	0,05-0,07	10-15	5-6		
Koszenie kosiarką ciągnikową rotacyjną, zgrabianie w wały, zbiór siewczarnią zawieszoną lub przyczepianą z podbieraczem, transport przyczepami ciągnikowymi przenośnikowymi, układanie ręczne w zbiornikach przejazdowych, ugniatanie ciągnikiem kołowym	0,2-0,4	20-30	15-20		
Zbiór na susz					
Zbiór z pnia siewczarnią zbierającą, transport przyczepami ciągnikowymi, wywrotkami, ładunek suszarni ładówką (spychaczem) suszenie w suszarce bębnowej, rozdrabnianie na mączkę	2,0-2,5	10-12	6-7		
Koszenie kosiarką pokosową, zbiór siewczarnią samobieźną, transport przyczepami ciągnikowymi. Załadunek suszarni ładówką (spychaczem) suszenie w suszarce bębnowej, brykietowanie lub granulowanie suszu z dodatkiem przeciwtłentiaczy	0,03-0,05	6-7	5-6		
na 77 r.). W dalszej perspektywie przewiduje się stosowanie pras silosowych (co pozwoli na ograniczenie strat do ok. 10-15% technologia wdrażana w PGR. Rozpowszechnienie technologii ograniczone jest dostawami kosiarek pokosowych, zgrabiarek, siewczarni o dużych wydajnościach, przyczep technologicznych o zwiększonej pojemności i budową zbiorników przejazdowych. Ładówką (spychaczem) budowane sposobem gospodarczym. Brak ciężkich ciągników kołowych na kołach bliźniaczych (brak producenta złączy)					
technologie stosowane w PGR wyposażonych w zbiorniki wieżowe Vitkowice importowane w latach 60-70 z CSRS					
technologia wdrażana w SKR. Rozpowszechnienie ograniczone dostawami siewczarni, zgrabiarek i przyczep					
podstawowe technologie stosowane w PGR. Źródłem strat jest przesuszanie zielonki w czasie suszenia w suszarni oraz straty w mączce w okresie przechowywania technologia stosowana w PGR. Rozpowszechnienie ograniczone dostawami brykietarek i kosiarek pokosowych					

Powstaje pytanie, jak na opisanym tle współczesnego stanu techniki i wiedzy rolniczej przedstawia się sytuacja rolnictwa krajowego. W tabeli 3 przedstawiono szacunkowo dane dotyczące procentowego udziału poszczególnych technologii zbioru i konserwacji zielonek. Analiza tych danych wykazuje, że niedostatki i braki w wyposażeniu technicznym naszego rolnictwa powodują stosowanie przestarzałych, mało wydajnych i pracochłonnych technologii zbioru, konserwacji i przechowywania. W ostatecznym wyniku taki stan rzeczy powoduje powstawanie dotkliwych strat, które w skali kraju szacować można na ok. 28-30%, całkowitej ilości wyprodukowanych składników pokarmowych. Jako najbardziej istotne braki (luki) technologiczne, uniemożliwiające tworzenie pełnych, kompleksowych linii technologicznych, uznać należy brak nowoczesnych, wydajnych sieczkarni zbierających odpowiadających strukturze agrarnej naszego rolnictwa, niedostateczne wyposażenie w środki transportu o dużej pojemności i urządzenia przeładunkowe oraz przetrząsaczy i zgrabiarek aktywnych. Podkreślić także należy brak przyjętych i sprawdzonych przez szeroką praktykę rolniczą typowych projektów zbiorników do zakiszania zielonek, dostosowanych do zróżnicowanych potrzeb i warunków gospodarstw.

Анджей Рошковски

ВЛИЯНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ НА ПОТЕРИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ВО ВРЕМЯ УБОРКИ И КОНСЕРВИРОВАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ КОРМОВ

Резюме

Количественные и качественные потери происходящие при современных методах уборки, а особенно способах консервирования, все еще очень высокие и продолжают оставаться многие годы на практически неизменном уровне. Методом уборки и консервирования кормов наименее зависящим от хода метеорологических факторов и наиболее пригодным для промышленных животноводческих ферм является в настоящее время сушка горячими газами. Интенсификация методов производства зеленых кормов, способствуя росту урожаев, приводит одновременно к изменениям химического состава растений, а м.пр. к повышению содержания протеина. Перспективным методом уборки и консервирования кормов является метод механического обезвоживания, позволяющий экстрагировать излишки протеина из зеленых кормов и использовать его в качестве корма для одножелудочных животных. Метод механического обезвоживания отвечает требованиям промышленного разведения животных, характеризуется сравнительно низкими потребностями в энергии, а в отношении потерь не уступает методу сушки горячими газами.

Краткий анализ оснащения сельского хозяйства техническими средствами

по механизации удорки и консервированию зеленых кормов показал, что существующие нехватки машин (особенно селоморезок-подборщиков, транспортных средств, самоходных граблей) принуждают к использованию устарелых, низкопроизводительных и дающих высокие потери методов уборки и консервирования. Общие потери питательных веществ при их применении оцениваются на 28-30%.

Andrzej Roszkowski

AGRICULTURE TECHNIQUE INFLUENCE ON LOSSES OF NUTRIENT ELEMENTS DURING HARVEST AND PRESERVATION OF GREEN FODDER

Summary

Quantitative and qualitative losses occurring at the today harvest methods, and particularly in fodder preservation ways, are further on very high and continue to remain for many years at the same level. The method of harvest and preservation depending at least on the course of meteorological conditions and most suitable for industrial animal production farms is at present the drying with hot gases. The intensification of the green fodder production methods, contributing to a growth of yields, leads at the same time to changes in the chemical composition of harvested plants and, among other things, to a growth of the protein content. A prospective method of the harvest and preservation of fodder is the method of mechanical dewatering, enabling to extract the protein surplus out of green fodder and to use it as a fodder for monogastric animals. The mechanical dewatering method is in accordance with the requirements of industrial rearing of animals, is characterized by relatively low energy requirements and is not worse with regard to losses than the method of drying with hot gases.

A short analysis of the national agriculture outfit in technical means for the harvest mechanization and preservation of green fodders has proved that the energy deficiencies in this scope (particularly of picking straw cutters, transport means, self-propelled rakes), compel to use obsolete, low-production harvest and preservation methods, leading to considerable losses in the harvest and preservation of fodder. The total losses of nutrient elements at their application are estimated for 28-30%.