

TECHNOLOGIA KISZENIA PASZ ROZDROBNIONYCH W RĘKAWACH FOLIOWYCH

Streszczenie

Technologia kiszenia pasz w rękawach foliowych opracowana została przez niemiecką firmę Eberhardt w roku 1968. Najnowsza generacja wysoko wydajnych pras silosujących jest wyposażona we własną jednostkę napędową. Metoda kiszenia pasz w rękawach foliowych znajduje zastosowanie przy konserwowaniu wysłodków prasowanych oraz młota browarnianego, które ze względu na zawartość składników łatwo fermentujących są paszą wyjątkowo nietrwałą.

Wstęp

Technologia kiszenia pasz w rękawach foliowych opracowana została przez niemiecką firmę Eberhardt z Ulm [14]. W roku 1968 zespół konstruktorów pod kierownictwem Eggenmüllera opracował pierwszą wersję maszyny do napełniania dużych worków foliowych (rękawów) rozdrobnioną paszą, którą nazwano prasą silosującą (*niem.* Silopresse, *ang.* silage compactor). W 1970 roku przeprowadzono pierwsze prace nad zakiszaniem pasz z wykorzystaniem prasy silosowej typu Eberhardt 401. Rezultaty prób wykazały, że technologia ta nie może funkcjonować bez odpowiedniej jakości rękawów foliowych oraz niezawodnej i wysoko wydajnej prasy silosującej. Największe problemy dotyczyły ręcznego nakładania rękawów na tunel prasy silosowej. Z końcem lat 70. zaprzestano produkcji tych maszyn w Niemczech i technologia ta została zapomniana aż do 1993 roku, czyli do nawiązania współpracy pomiędzy firmami AG BAG Corporation i Budissa AG z Bautzen. Prawdopodobnie znaczącą rolę w zaniechaniu tej metody odegrała struktura gospodarstw rolnych w zachodnich Niemczech. W 1974 roku technologia ta została zaprezentowana na targach w Kanadzie i zainteresowali się nią późniejsi założyciele AG BAG oraz rolnicy, którzy podjęli pracę nad rozwojem niedoskonałej jeszcze technologii. W 1978 roku w Omaha (Nebraska) założono firmę AG BAG Corporation, której dużym osiągnięciem było opracowanie urządzenia do zwijania rękawów, w taki sposób, aby je można łatwo nakładać później na tunel maszyny. Od tego momentu datuje się dynamiczny rozwój firm produkujących prasy silosowe. Od roku 1982 produkowane są prasy silosowe z własnym napędem.

Maszyny do napełniania rękawów foliowych zakiszaniem (przechowywanym) materiałem możemy podzielić na dwie grupy [5, 6, 10, 11]. Pierwszą grupę stanowią maszyny do napełniania rękawów materiałem rozdrobnionym, który może być zagęszczany (sieczenka z kukurydzy, trawy, wysłodki, młóto). Maszyny tego typu nazwano prasami silosującymi. W grupie pras silosujących możemy wyróżnić maszyny, które są wyposażone w zespoły do rozdrabniania wilgotnego ziarna. Drugą grupę stanowią maszyny do napełniania rękawów materiałem sypkim oraz w formie bel cylindrycznych lub prostokątnych. Maszyny te nazwano workownicami (*ang.* bagger) [1, 12].

Prasy silosujące

Produkowane obecnie prasy silosujące można podzielić ze względu na typ zespołu tłoczenia oraz źródło napędu mechanizmów roboczych. Zespoły tłoczenia dzielimy na dwie grupy wyodrębnione ze względu na sposób przemieszczania

i zagęszczania materiału dostarczanego do rękawów foliowych. Pierwszą grupę stanowią zespoły, których oś obrotu jest prostopadła do kierunku przesuwania się maszyny podczas pracy. Do drugiej grupy należą zespoły, które są usytuowane wzdłuż osi napełnianego rękawa foliowego. Tego typu zespoły tłoczące są przenośnikami ślimakowymi. Prasy silosowe, ze względu na źródło napędu mechanizmów roboczych, dzielimy na maszyny napędzane ciągnikiem i maszyny z własnym silnikiem.

Do podstawowych zespołów pras silosujących należą: zespół napędowy, kosz zasypowy, komora tłoczenia oraz prowadnica, na której umieszcza się duży worek foliowy o dużej wytrzymałości i odporności na czynniki atmosferyczne i kwasy organiczne. Na rys. 1 przedstawiono prasę silosową podczas napełniania rękawa foliowego rozdrobnioną zielonką.



Rys. 1. Prasa silosująca firmy Maragon podczas napełniania worka foliowego rozdrobnioną zielonką

Fig. 1. Silage compactor manufactured by Maragon during filling of plastic bag with crushed green fodder

Maszyna ta otrzymuje napęd od wału odbioru mocy ciągnika, którego moc nie jest mniejsza niż 90 KM. Główna skrzynia przekładniowa pośredniczy w przeniesieniu napędu na przenośnik podłogowy kosza zasypowego, dozownik i pompę olejową. Pompa olejowa tłoczy olej do silnika hydraulicznego napędzającego tłok zagęszczający. Kosz zasypowy jest przystosowany do współpracy z przyczepami samowładoczwymi. Napełnianie odbywa się rozdrobnionym lub sypkim materiałem (zielonka z trawy, lucerny, całych roślin kukurydzy, corn cob mix - CCM, wysłodki buraczane, wilgotne i suche ziarno zbóż i innych roślin, odpady przemysłu spożywczego, nawozy sztuczne, a także kompost) [2, 3, 4, 8, 9]. Na dnie kosza znajduje się przenośnik łańcuchowo-listwowy, który transportuje materiał do komory tłoczenia. Przed komorą tłoczenia jest umieszczony dozownik. Ma on na celu przede wszystkim

zapewnienie równomiernego przepływu materiału i wyeliminowanie ewentualnego zapchania. W maszynach z serii MB firmy AG-BAG dolny dozownik jest napędzany przez tłok zagęszczający. Obroty górnego dozownika, napędzanego hydraulicznie, zmienia operator w zależności od potrzeb. Podczas dostarczenia zbyt dużej porcji paszy do komory, istnieje możliwość natychmiastowego wyłączenia napędu przenośnika podłogowego kosza zasywowego. Na prowadnicy znajdującej się w tylnej części maszyny jest osadzony rękaw foliowy, który w miarę wypełniania zakiszoną paszą zsuwa się z niej. Proces zsuwania się worka z prowadnicy jest regulowany przez bębny hamujące połączone stalowymi linami z kratą metalową (ścianą oporową). Stalowe linki umieszczone pomiędzy zespołem hamulcowym a siatką przytrzymującą rękaw foliowy służą do tego, aby po osiągnięciu ustalonego wcześniej zagęszczenia paszy zwolnić hamulec, dzięki czemu maszyna może przesuwać się do przodu. W ten sposób reguluje się zagęszczenie materiału w napełnianym worku, które może wynosić do $1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Wypełniony worek foliowy zostaje na podłożu, które powinno być wolne od ostrych przedmiotów i zanieczyszczeń mogących go uszkodzić lub utrudnić pobieranie paszy. Miejsce składowania worka z paszą powinno być płaskie. W przypadku terenu pochyłego worek należy napełnić „pod górę”. W żadnym wypadku nie może być taki „silos” umieszczany w poprzek zbocza. Oba końce rękawa foliowego uszczelnia się poprzez specjalne zamknięcie podobne do zamka błyskawicznego lub też w wyniku zasypania piaskiem. Niektóre firmy proponują zaklejenie rękawa foliowego. Obciążenie końców worka tylko oponami jest niewystarczające i prowadzi często do psucia się konserwowanej paszy. W początkowym okresie składowania zakiszane materiały powinno się umożliwić wydostanie gazów powstających w procesach fermentacyjnych. Służą do tego specjalne wentyle, które zamyka się na stałe po kilku dniach składowania paszy [12].

Czołowi producenci pras silosujących oferują wymienne tunele, które pozwalają na napełnianie rękawów o różnych średnicach. Firma AG-BAG produkuje tunele, których średnice można dostosowywać do przekroju poprzecznego rękawa. Ważną rolę podczas napełniania rękawów pełni kanał dozujący tunelu. Wraz ze wzrostem długości tego kanału zwiększa się nie tylko zagęszczenie materiału w rękawie, ale i równomierność zagęszczenia. Rękawy foliowe napełnione prasami silosującymi z wydłużonymi kanałami dozującymi tunelów są zwykle mniej pofałdowane w porównaniu do rękawów napełnianych maszynami z krótkimi kanałami. W ofercie firmy AG-BAG są tunele, których długość kanału dozującego można zmieniać hydraulicznie lub ręcznie.



Rys. 2. Prasa silosująca M 7000 EUROPE wyposażona we własną jednostkę napędową
Fig. 2. M 7000 EUROPE Silage Compactor equipped with its own power unit

Oferta amerykańskiej firmy Ag-Bag International Limited obejmuje szeroką gamę maszyn do napełniania rękawów foliowych. Głównym kierunkiem produkcji są jednak prasy silosujące o zróżnicowanych parametrach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych. Głównym zespołem roboczym tych maszyn jest wirnik usytuowany poprzecznie do głównej osi napełnianego worka (rys. 2). Maszyny o wydajności do $75 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$ są przeznaczone dla małych i średnich gospodarstw rolnych i wymagają ciągnika odpowiedniej mocy do ich napędu. Największe jednostki mają własne źródło napędu i są przeznaczone dla dużych gospodarstw lub firm usługowych (wydajność maszyny M 10000 wynosi od 200 do $250 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$).

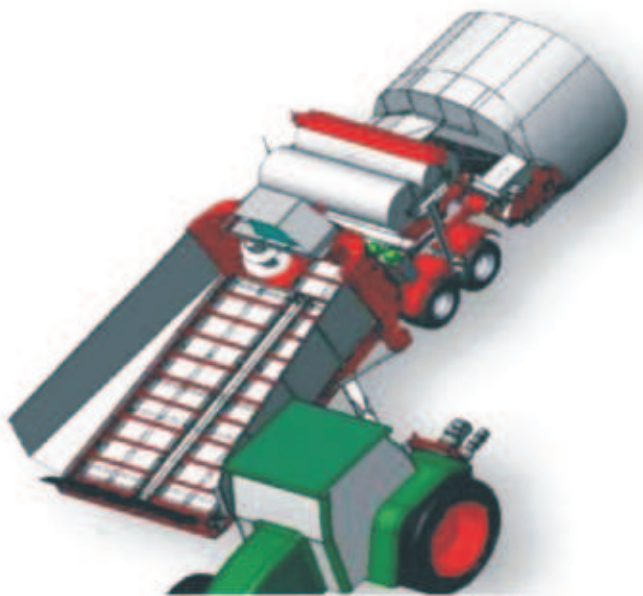
Wirnik w prasach silosujących firmy AG-BAG jest usytuowany nisko względem kanału dozującego i zapewnia dobre napełnianie rękawa „od dołu”. Efektem takiego rozwiązania jest odpowiednie zagęszczenie materiału i niewielka zawartość powietrza w chwili zamknięcia rękawa foliowego [13, 14]. Łatwe czyszczenie dolnej części kanału dozującego tunelu odbywa się po jego pochyleniu siłownikami hydraulicznymi.

Prasy silosowe produkowane przez amerykańską firmę Sioux Automation Center (Roto-Press Europe, Roto-Press Europe TCR) są wyposażone w ślimakowy zespół tłoczenia materiału do rękawa foliowego. Maszyny oznaczone symbolem TCR (*twin coaxial rotor*) mają dwa współosiowo pracujące elementy robocze. Takie rozwiązanie zapewnia równomierne podawanie zakiszzonego materiału do worka foliowego. Wpływa to korzystnie na wydajność prasy silosowej oraz zagęszczenie paszy przygotowanej do kiszenia.

Firma ALKA Maschinen GmbH z Austrii opracowała interesującą konstrukcję prasy silosowej SILOSPEED G4-06. Jest to maszyna z wydłużonym koszem przyjęciowym, którego pochyle dno wyposażono w dwa przenośniki łańcuchowo-listwowe. W końcowej części kosza przyjęciowego o dużej szerokości znajdują się dwa krótkie przenośniki śrubowe usytuowane pionowo. Ich zadanie polega na kierowaniu i zmniejszaniu szerokości strumienia materiału dostarczanego do przenośnika bezpośrednio zasilającego zespół tłoczenia. Nowością tej maszyny jest sposób formowania „rękawa”, który powstaje z rolki folii podczas pracy maszyny. W przekroju poprzecznym uformowany „rękaw” nie stanowi figury zamkniętej, gdyż dolne jej końce łączą się ze sobą. Podstawą koncepcji formowania „rękawa” w czasie pracy prasy silosowej były głównie względy ekonomiczne. Ten sposób zabezpieczania konserwowanego materiału przed dostępem powietrza jest mniej kosztowny w zestawieniu z klasycznymi rękawami, które napełnia się prasami silosowymi. Duża szerokość i pojemność zasobnika dozującego wraz ze sprawnie funkcjonującym zespołem tłoczenia materiału czyni wymienioną maszynę bardzo wydajną - do $150 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$. Należy również dodać, że duża długość tunelu dostarczania materiału do „worka” czyni go hermetycznym, gdyż dolne partie tego opakowania ściśle przylegają do podłoża.

Prasy silosowe firmy Amita (SPM 10, SPM 9, 904T oraz 914T) są wyposażone w kosz przyjęciowy z łańcuchowo-listwowym przenośnikiem napędzanym hydraulicznie. W przypadku zapchania głównego zespołu roboczego prasy silosowej istnieje możliwość cofnięcia przenośnika zasilającego o 50 cm. Warto również dodać, że w kanale „wylotowym” pras silosowych produkowanych przez firmę Amita znajduje się „klin”, którego zadanie polega na równomiernym podawaniu (rozdzielaniu) materiału do worka foliowego. Wpływa to na zwiększenie zagęszczenia paszy oraz na eliminowaniu nierównomiernego „rozciągania” się worka. Prasa silosowa SPM 10 (średnica worka 3 m, masa maszyny 7144 kg) wymaga do jej napędu ciągnika, którego moc silnika nie jest mniejsza niż 95 kW.

Najmniejsza prasa silosowa wymienionej firmy (904T) wymaga ciągnika o mocy nie mniejszej niż 63 kW.



Rys.3. Prasa silosująca SILOSPEED G4-06 firmy ALKA Maschinen GmbH

Fig. 3. SILOSPEED G4-06 Silage Compactor manufactured by ALKA Maschinen GmbH



Rys. 4. Prasa silosująca napędzana ciągnikiem siodłowym
Fig. 4. Silage compactor powered by the truck-tractor

Oferta firmy Sioux Automation Center obejmuje również maszyny, do napędu których zastosowano ciągnik siodłowy (Roto Press on Truck) - rys. 4. Tego typu rozwiązanie ułatwia sterowanie maszyną podczas pracy oraz usprawnia jej transportowanie. Roto Press on Truck jest maszyną przeznaczoną dla dużych gospodarstw rolnych lub przedsiębiorstw usługowych.

Niektóre prasy silosowe firmy VERSA Corporation są wyposażane w zespół przenośników ślimakowych, który przeznaczony jest do podawania zakiszanego (przechowywanego) materiału do kosza zasypowego usytuowanego bezpośrednio nad wirnikiem tłoczącym (rys. 5). W maszynie ID 891 zastosowano podajnik zasilający, który składa się z dwóch przenośników śrubowych o średnicy 0,3 m. Prasy silosujące firmy VERSA Corporation są wyposażane w system regulacji zagęszczenia materiału w rękawie foliowym, który nie wymaga stosowania lin i elementów oporowych z tyłu maszyny.

Szwedzka firma Winlin oferuje między innymi prasę silosującą oznaczoną symbolem 5400, do napędu której wymagany jest ciągnik o mocy powyżej 88 kW. Maszyna ta jest wyposażona w kosz zasypowy, do napełniania którego stosuje się ładowacze ciągnikowe lub ładowarki samojezdne wyposażone w odpowiedni osprzęt roboczy (rys. 6). Taki sposób zasilania maszyny zapewnia lepsze wykorzystanie środków transportowych z racji krótkiego czasu wyładunku materiału, który w tym przypadku odbywa się na przymę.

Zaletą tej prasy silosującej jest sposób łączenia jej z ciągnikiem, którego oś symetrii pokrywa się z podłużną osią symetrii rękawa foliowego. Takie rozwiązanie umożliwia szybkie przestawienie maszyny z pozycji transportowej do pozycji roboczej i zapewnia równomierne napełnianie rękawa foliowego zakiszaną paszą. Najnowsza oferta firmy Winlin obejmuje maszyny wyposażane w żurawie, które montowane są od strony zaczepowej. Osprzętem roboczym żurawia jest zwykle chwytak dwułupinowy, którym pobiera się materiał z przymy usytuowanej wzdłuż napełnianego rękawa foliowego. Takie rozwiązanie wymaga stosowania tylko jednego ciągnika, który pełni rolę jednostki napędzającej prasę silosującą i żurawia napełniającego kosz zasypowy maszyny.



Rys. 5. Prasa silosująca ID 891 firmy VERSA Corporation

Fig. 5. ID 891 Silage Compactor manufactured by VERSA Corporation



Rys. 6. Prasa silosująca WINLIN 5400

Fig. 6. WINLIN 5400 Silage Compactor

Prasy silosujące z serii CENTERLINE Economy i CENTERLINE PRO firmy Kelly Ryan są standardowo wyposażane w boczny podajnik łańcuchowy pozwalający na zasilanie maszyny materiałem, który jest dowożony środkami transportu z bocznym wyładunkiem. Niektóre z oferowanych maszyn (na przykład 7 Bagger) są tak skonstruowane, że ich pozycja transportowa jest jednocześnie pozycją roboczą, a główna oś symetrii współpracującego z nią ciągnika pokrywa się z osią napełnianego worka. Takie rozwiązanie zapewnia szybkie i sprawne przestawienie prasy silosującej z pozycji transportowej do pozycji roboczej. Polega ona głównie na umieszczeniu rękawa na tunelu zasilającym i opuszczeniu bocznego podajnika zasilającego. Wszystkie modele pras silosujących z bocznym podajnikiem łańcuchowym (firmy Kelly Ryan) mogą być wyposażane w zasobnik dozujący, który umożliwia podawanie materiału ładowaczami czołowymi. Najbardziej wydajne prasy silosujące z serii De Luxe (9, 10 i 12) są wyposażane w tłok zagęszczający długości 2,54 m i centralnie usytuowany zasobnik dozujący.



Rys. 7. Prasa silosująca z zespołem do rozdrabniania ziarna (prod. New Concept Industries Ltd.)
 Fig. 7. Silage compactor equipped with grain crushing unit (manufactured by New Concept Industries Ltd.)

Najnowsza generacja maszyn przeznaczonych do kiszenia rozdrobnionych nasion zbóż i kukurydzy obejmuje prasy silosujące wyposażone w walce zgniatające. Do czołowych producentów tego typu maszyn należą następujące firmy: Murska z Finlandii, Romill i Euro Bagging z Czech, Kelly Ryan z USA. Maszyny Murska 1400 S2x2 i Murska 2000 S2x2 są wyposażane w dwa oddzielne kosze zasypowe, które umożliwiają rozdrabnianie dwóch rodzajów nasion jednocześnie. Oddzielne regulacje stopnia rozdrobnienia zespołów zgniatających pozwalają na uzyskiwanie różnych frakcji, które można odpowiednio dozować. Wymienione maszyny firmy Murska mogą być wyposażane w jeden z trzech rodzajów walców zgniatających: do ziarna zbóż, do kukurydzy lub do ziarna zbóż i kukurydzy. Podczas rozdrabniania ziarna kukurydzy przydatny jest oczyszczacz walców, który zapobiega ich oklejaniu się. Każda prasa silosująca stosowana w technologii kiszenia nasion zbóż i kukurydzy może być wyposażona w aplikator środków wspomagających proces konserwacji. Dysze dozujące, montowane pod walcami zgniatającymi, pozwalają na precyzyjne aplikowanie konserwantów, co w konsekwencji ma bardzo znaczący wpływ na jakość produktu końcowego [3].

W dwuetapowej technologii kiszenia rozdrobnionych nasion kukurydzy możemy wymienić wysoko wydajne rozdrabniacze na przykład firmy Gruber, w których stopień rozdrobnienia reguluje się przez wymianę sit o otworach: 6; 7; 8; 10; 12; 14 i 16 mm. Maszyna Gruber Profi 800 osiąga wydajność w zakresie od 30 do 50 t·h⁻¹ i wymaga silnika stacjonarnego do jej napędu o mocy 280-330 kW.

Metoda kiszenia pasz w rękawach foliowych znajduje w ostatnich latach zastosowanie przy konserwowaniu młóta browarnianego, które ze względu na zawartość składników łatwo fermentujących jest paszą wyjątkowo nietrwałą. Powszechnie przyjmuje się, że może być ono przechowywane tylko przez trzy dni w temperaturze nie wyższej niż 5°C. Pasza ta jest dobrym surowcem zarówno do suszenia jak i kiszenia. Suszenie młóta jest obecnie rzadko stosowane ze względu na wysokie koszty energii. Najnowsza technologia kiszenia młóta browarnianego w rękawach foliowych bazuje na samochodach ciężarowych TRUCKBAGGING wyposażanych w specjalnie skonstruowany tunel umożliwiający bezpośredni wyładunek do rękawa, który jest natychmiast szczelnie zamykany (rys. 8). Taki sposób przygotowania paszy do kiszenia ogranicza ryzyko rozwoju niepożądanych mikroorganizmów i wpływa korzystnie na jakość produktu końcowego.



Rys. 8. Maszyna TRUCKBAGGING podczas napełnianie rękawa foliowego młótem browarnianym
 Fig. 8. TRUCKBAGGING machine during filling of plastic bag with brewer's draff

Podsumowanie

Technologia kiszenia pasz rozdrobnionych w rękawach foliowych zapewnia uzyskanie dobrej jakości produktu końcowego i przy małych stratach składników pokarmowych [2, 3, 7]. Do napełniania rękawów konserwowanym materiałem stosuje się prasy silosowe, które mogą być wyposażone w zespoły rozdrabniania ziarna. Najnowsza generacja wysoko wydajnych pras silosujących jest wyposażona we własną jednostką napędową. Maszyny tego typu mogą mieć zastosowanie w gospodarstwach konserwujących duże ilości pasz lub przez przedsiębiorstwa usługowe. Metoda kiszenia pasz w rękawach foliowych znajduje zastosowanie przy konserwowaniu wysłodków prasowanych oraz młóta browarnianego, które ze względu na zawartość składników łatwo fermentujących jest paszą wyjątkowo nietrwałą. Najnowszy sposób kiszenia młóta browarnianego bazuje na samochodach ciężarowych wyposażanych w specjalnie skonstruowany tunel umożliwiający bezpośredni wyładunek do rękawa, który jest natychmiast szczelnie zamykany.

Literatura

- [1] Besozzi M., Pignedoli S.: Nuove tecnologie per l'insilamento delle rotoballe. L'Informatore Agrario, 1996, 41 : 49-51.
- [2] Garnsworthy P.C., Stokes D.T.: The nutritive value of wheat and oat silages ensiled on three cutting dates. Journal of Agricultural Science, 1993, 121(2) : 233-240.
- [3] Jaster E.H., Moore K.J.: Fermentation characteristics and feeding value of enzyme- treated alfalfa haylage. Journal of Dairy Science, 1988, 71(3) : 705-711.
- [4] Kubiak R.: Wysłodki buraczane wysokoenergetyczna pasza z cukrowni. Burak Cukrowy, 1998, 4 : 8.

- [5] Loučka R.: Silážování do vaků. Metodiky pro Zemedelskou Praxi 16. ÚZPI, Praha 1997.
- [6] Nowak J., Siuciak M.: Zakiszenie pasz w dużych workach foliowych. Technika Rolnicza, 1996, 3 : 11.
- [7] Nowak W.: Pasze z przemysłu spożywczego. Top Bydło, 1998, 12 : 16-19.
- [8] Nowak W. Wartość pokarmowa wysłódków buraczanych prasowanych kiszonych w rękawach foliowych. Referaty, doniesienia i postery XXVIII Sesji Żywienia Zwierząt. „Potrzeby pokarmowe wysoko wydajnych zwierząt fermowych”. Krynica 8-10 września 1999; 323-325.
- [9] Podkówka Z., Podkówka L., Podkówka W., Cermak B. Kiszonka z prasowanych wysłódków buraczanych w żywieniu krów wysoko mlecznych w systemie TMR. Referaty, doniesienia i postery XXVIII Sesji Żywienia Zwierząt „Potrzeby pokarmowe wysoko wydajnych zwierząt fermowych”. Krynica 8-10 września 1999; 71-73.
- [10] Pirkelmann H.: Gärfutterbereitung in Foliensilos. In: Bericht über Aufgaben und Tätigkeit der Landtechnik Weihenstephan von 1970-1972. Landtechnik Weihenstephan, 1972. Institut für Landtechnik; 155-157.
- [11] Pirkelmann H.: Diskussionsbeitrag über die Silopresse. In: Flach- und Foliensilos, Strohverwertung. Dokumentation Vortragstagung 27.02.1975. Landtechnik Weihenstephan, 1975. Institut für Landtechnik; 17-19.
- [12] Turek M.: Ocena technologii zakiszenia pasz z zastosowaniem prasy silosowej. Praca magisterska. Akademia Rolnicza w Lublinie 2000.
- [13] Weber U.: The forage bagging technology experience in the Czech Republic and Germany. Proceedings of 8th International Symposium on Forage Conservation. Pohorelice, 1997, 150-151.
- [14] Weber U.: Untersuchungen zur Silierung von Zuckerrübenpressschnitzel in Folienschläuchen (Dissertation). Logos Verlag, Berlin 2005.

TECHNOLOGY OF SILAGE OF CRUSHED FEED IN PLASTIC BAGS

Summary

Technology of silage of crushed feed in plastic bags was worked out by German firm Eberhardt in 1968. New generation of high efficiency silage compactors is equipped with own power unit. Method of feed silaging in plastic bags has application for conservation of pressed beet-cuttings and brewer's draff, which are easily fermented and non-durable feed.