

STAN I KIERUNKI DALSZEGO ROZWOJU PRAC DOŚWIADCZALNYCH I
KONSTRUKCYJNYCH W FMR "AGROMET-ROFAMA" W DZIEDZINIE WYTWARZANIA
PASZ SUCHYCH I KONSERWACJI ZIARNA KONSUMPCYJNEGO*

Jerzy Olszak, Tadeusz Kania, Michał Wiśniewski, Marian Trafas

Fabryka Maszyn Rolniczych "Agromet-Rofama"

Edward Wieland, Witold Woyke

Instytut Mechanizacji Rolnictwa AR w Poznaniu

WSTĘP

Aktualnie znajdujemy się w okresie, w którym możliwości gospodarowania we współczesnym rolnictwie znacznie się pogorszyły z uwagi na występujący problem niedostatku energii i paliw, przy coraz to bardziej wzrastającym zapotrzebowaniu na żywność i pasze dla zwierząt.

Wielu specjalistów [7, 12] wręcz sądzi, że przez ostatnie 30 lat rolnictwo nie było w pełni doceniane i kroczyło w niewłaściwym kierunku. Nie można było jednak przewidzieć, że zapasy konwencjonalnych źródeł energii na świecie powoli zaczną się wyczerpywać. Obecnie zachodzi konieczność zdobywania wszystkich tych źródeł, które mają możliwości odnawiania się. Problem ten wiąże się z określoną przydatnością gleby do przetwarzania energii słonecznej zarówno w paliwo jak też w żywność, a któremu to od niedawna poświęca się nieco więcej uwagi. Trzeba sobie uzmysłwić, że wszystko to co wyrasta na polu lub łące ma swoją wartość energetyczną, gdyż w wyniku procesu fotosyntezy otrzymuje się plon o dużym nagromadzonym potencjale energetycznym, który daje nam przyroda. Całą więc biomasę, którą zbieramy w postaci plonu roślin, cechują walory powtarzalności, a powinna ona być zebrana w całości i bez strat oraz właściwie zagospodarowana.

*Niniejszy temat opracowano wspólnie przez zespół wymienionych autorów, w oparciu o dokument zawartego porozumienia o współpracy naukowej i technicznej pomiędzy FMR "AGROMET-ROFAMA" a AKADEMIA ROLNICZĄ w Poznaniu.

Tylko pod tym kątem można oceniać wszystkie znane współczesne technologie zbioru roślin i stosowane systemy konserwacji.

KIERUNKI ROZWOJU SUSZARNI DO PASZ

"Rzadko są przy zbiorze i konserwacji roślin tak duże oczekiwania, jakie wiążą się z możliwością ich suszenia gorącymi gazami oraz prasowania w prasach brykietujących". W ten sposób pisał Dyckerhoff już w 1938 w pracy poświęconej suszeniu zielonej paszy w Anglii [20].

Jednakże krytycy uważają postępowanie suszarnicze przy zastosowaniu gorących gazów jako niegospodarne i trudne do przeprowadzenia z organizacyjnego punktu widzenia [2, 20]. Nie zdają oni sobie sprawy z faktu, że przy coraz bardziej wzrastającym zapotrzebowaniu na paszę w skali światowej, pełne wykorzystanie składników pokarmowych: białka i cukrów, substancji witaminowych i wzrostowych z potencjalnego źródła biomasy - jakim są rośliny paszowe, nabiera już obecnie szczególnego znaczenia, biorąc pod uwagę wielkość zakonserwowanego plonu z jednostkowej powierzchni uprawowej [1, 3, 4, 5, 19]. Susze pastewne otrzymywane drogą wysuszenia roślin wysokich temperaturach stanowią już od przeszło 50 lat najbardziej efektywną i niezależną od warunków atmosferycznych metodę zakonserwowania paszy - przy nieznacznych tylko stratach składników odżywczych.

Szczególnie pozytywnym efektem procesu suszenia paszy oraz jej brykietowania - jest większa przyswajalność suchej masy przez zwierzęta w porównaniu do ziarna lub kiszonki, co przy wysokiej zawartości składników pokarmowych i wysokim współczynniku strawności od 71-78% prowadzi do wyraźnego wzrostu produktywności zwierząt. Taki sposób konserwacji i stosowany system żywienia umożliwia również istotne zaoszczędzenie energii zawartej w paszy [20].

Poza tym nie bez znaczenia jest również fakt, że przy zielonkach stosowanych na paszę, koszty ich produkcji w przeliczeniu na składniki pokarmowe są przy zabiegach konserwujących z zastosowaniem suszenia gorącymi gazami i zakiszania w silosach wieżowych prawie równo wysokie [10].

Jednakże sytuacja ekonomiczna jaka zaistniała w związku ze światowym kryzysem energetycznym, spowodowała konieczność ulepszenia technologii produkcji suszu, inicjując poszukiwania nowych rozwiązań [1, 4, 5]. Dlatego też w wielu krajach przeprowadzono

liczne prace badawcze, dążąc do osiągnięcia wyższej wydajności suszenia w istniejących suszarniach, dążąc jednocześnie do uzyskania największych oszczędności energii w procesie suszenia i przetwarzania suszu, przy zachowaniu wysokiej jakości produktu końcowego. Ten kierunek działania został również podjęty w Polsce i przyniósł trafne rozwiązanie niektórych z tych problemów. W efekcie prace badawcze zainicjowane w Instytucie Mechanizacji Rolnictwa AR w Poznaniu przyczyniły się do opracowania wspólnie z Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Fabryki nowej metody przygotowania i suszenia siewki z różnych pasz postaciowo ujednorodnianej.

Pozytywne wyniki badań [18, 19, 21] nad tą metodą, a także wypowiedzi niektórych specjalistów suszarnictwa oraz rolników praktyków w Wielkopolsce dowodzą, że z metodą tą można wiązać powszechniejsze nadzieje na rozwiązanie szeregu istotnych problemów jakie pojawiły się w ostatnim czasie i murtują nie tylko nasze suszarnictwo pasz zielonych.

Dotychczasowe pozytywne rezultaty przemawiają więc za tym, aby możliwie szybko wprowadzić do produkcji nową metodę ujednorodniania.

FMR "AGROMET-ROFAMA" dostrzega wiele korzyści jakie można uzyskiwać w przeciągu roku w skali kraju przy wprowadzeniu tej metody chociażby do suszarni bębnowych SB-1,5. Można tutaj wymienić:

- możliwość zaoszczędzenia ok. 75 tys. ton węgla,
 - możliwość zaoszczędzenia ok. 11 mln kWh energii elektrycznej,
 - można się spodziewać zmniejszenia udziału suszów pozaklasowych o ok. 97 tys. ton,
- a ponadto:
- istnieje możliwość zmniejszenia globalnych strat siewki o 1-2% w wyniku usprawnienia systemu przygotowania paszy do suszenia oraz polepszenia równomierności schnięcia w bębnie suszarni frakcji łożogowych w porównaniu do liściowych,
 - w linii technologicznej przerobu siewki na brykiety istnieje możliwość trwałego wyeliminowania z pracy rozdrabniaczy suszu na korzyść prostego w działaniu mechanicznego separatora suszu. Tą drogą można dążyć do uzyskiwania dwóch frakcji: wysokowartościowej jeśli chodzi o składniki pokarmowe oraz o zwiększonej zawartości włókna.

- istnieje możliwość zmniejszenia energochłonności procesu prasowania siewki w prasach brykietujących. Zagadnienie to wymaga jednak prowadzenia dalszych prac doświadczalnych.

Przedstawione powyżej zalety tej metody [18, 19] nie mogą przedstawiać zarazem cech mniej korzystnych, które wiążą się chociażby z zapewnieniem lepszej organizacji pracy suszarni na ujednoradnianej sieczce względnie powodowane są określonymi wymaganiami ergonomii i bhp. Faktem jest, że zagadnienia te dają się rozwiązywać bądź to na drodze konstrukcyjnej lub też przez opracowanie całościowej i optymalnej organizacji pracy suszarni, nie dopuszczając do przekreślenia nawet części efektów jakie są możliwe do uzyskania w skali kraju przy zastosowaniu nowej technologii. Z tego też względu zachodzi również konieczność opracowania pełnej dokumentacji konstrukcyjnej linii ujednoradniania sieczki także w dostosowaniu do nowej suszarni bębnowej SB-0,5, której produkcja została podjęta w roku bieżącym.

Istniejące oraz zupełnie nowe wymagania jakie są stawiane przy prowadzeniu procesu suszenia pasz za pomocą gorących gazów stwarzają konieczność stałego udoskonalenia konstrukcji suszarni bębnowych aktualnie produkowanych w FMR "AGROMET-ROFAMA".

Dlatego też niezbędne jest prowadzenie dalszych prac badawczych i eksperymentalnych w celu:

- określenia stopnia wypełniania bębna surowcem w powiązaniu z przekazywaniem ciepła i odparowywaniem wody z różnych zielonek w poszczególnych strefach bębna suszącego,

- wyjaśnienia zależności występujących pomiędzy stopniem wypełnienia bębna, prędkością ruchu cząstek, strumieniem powietrza i liczbą obrotów bębna,

- opracowania w postaci monogramów dotychczasowych wyników badań służących do optymalizacji prowadzenia w praktyce suszenia różnych pasz, zwłaszcza w suszarniach SB-1,5, przy maksymalnym wykorzystaniu wydajności suszarni z uwzględnieniem najwyższej dopuszczalnej temperatury czynnika w powiązaniu ze stanem wilgotności paszy przygotowanej metodą ujednoradniania.

Punktem wyjścia dla prowadzenia dalszych prac w tym kierunku było stwierdzenie, że w bębnie suszarni SB-1,5 zachodzi dość nierównomierny rozdział suszonej paszy i odparowywanej z niej wody.

Objętość bębna suszącego zostaje przez to w sposób niewystarczający wykorzystana. Jako zaskakująco niski okazuje się efekt suszenia sieczki w ostatnich dwóch komorach bębna.

KIERUNKI ROZWOJU SUSZARNI DO ZIARNA

Wyższe ceny energii i nowe przepisy ochrony środowiska naturalnego - zapobiegające emisji pyłów, doprowadziły do podrożenia procesu suszenia ziarna przy pomocy ciepłego powietrza [8, 15]. Stąd też w wielu krajach Europy i Ameryki Płn. prowadzi się obecnie szereg prac badawczych nad ulepszeniem technologii suszenia ziarna, dla uzyskania oszczędności energii i zmniejszenia emisji pyłów. Badania te koncentrują się w głównej mierze na usprawnieniu procesów wymiany masy i ciepła w suszarniach komorowych o różnych rozwiązaniach zabudowy komór suszenia, stosowania podgrzewania ziarna przed suszeniem, suszenia w cyklach kombinowanych - stosując gorące powietrze i nawiewując zimnym oraz suszenia ziarna w zmiennych kierunkach przepływu czynnika suszącego [8, 9, 13-16].

Dotychczasowy rozwój konstrukcji krajowych suszarni ziarna polegał przede wszystkim na budowie coraz to większych suszarni, optymalizacji konstrukcji podgrzewaczy powietrza w zakresie wykorzystania krajowych zasobów paliwowych oraz doskonalenia konstrukcji pod względem niezawodności działania i łatwości obsługi [16].

Dalsze prace będą się koncentrowały na intensyfikacji procesu suszenia ziarna przez polepszenie warunków wewnętrznej wymiany ciepła i masy głównie przez zastosowanie kombinowanych metod suszenia.

KOMPLEKSOWA WYTWÓRNIA PASZ SUCHYCH I ZIARNA KONSUMPCYJNEGO

Jak już wielokrotnie wspomniano w ostatnich latach obserwuje się w wielu krajach Europy we wszystkich dziedzinach gospodarki paszowej nawrót do technologii energooszczędnych. W tym samym czasie nastąpił również na rynkach światowych spadek podaży i wzrost cen pasz. Spowodowało to wzrost zainteresowania słomą jako paszą objętościową, w której zawartość białka można wydatnie zwiększyć i podnieść jej strawność poprzez mechaniczną i chemiczną obróbkę. Jednakże przy obecnie stosowanej technologii kombajnowego zbioru zbóż, osobny zbiór słomy pochłania 5-9 krotnie więcej energii niż omłót ziarna na polu. Ponadto przy kombajnowym zbiorze zbóż, w zależności od warunków zbioru, należy liczyć się z dużym niebezpieczeństwem powiększania się strat ziarna przy coraz wyższych płonach i przy stale wzrastającej wydajności pracy tych maszyn. Również bezpowrotnie traci się plewy, część słomy a także nasiona chwastów [9, 12]. Możliwości zagospodarowania chociażby części

traconej masy i uzyskiwania z niej wartościowej paszy mogą stanowić silny bodziec do zbierania zbóż w całości razem z plewami i zgoninami aby powiększyć dochodowość gospodarstwa z produkcji roślinnej. Takie rozwiązanie mogłoby się istotnie przyczynić do polepszenia krajowego bilansu paszowego, zwłaszcza jeśli niedobór pasz zielonych jest znaczny.

Rola jaką ROFAMA pragnie odegrać w tym ważkim projekcie technologicznym zbioru i zakonserwowania całościowego plonu polega na opracowaniu i połączeniu w kompletny system całego niezbędnego sprzętu wraz z zakładem przetwórczym. Pod wieloma względami jest to przedsięwzięcie na wielką skalę i niewątpliwie wiąże się z dużym ryzykiem. Ewentualna przydatność tego systemu do warunków panujących w kraju może być określona tylko przez uruchomienie pilotujących zakładów o różnej wydajności, w skład których wchodziłyby kompletne linie technologiczne.

Ze względu na niezakończony jeszcze tok postępowania, związany z zapewnieniem ochrony patentowej na przedmiotowy temat, nie możemy przedstawić w szczegółach projektu technologicznego pt. "Kompleksowa technologia wytwarzania objętościowych pasz suchych oraz ziarna paszowego i konsumpcyjnego z pełnym wykorzystaniem energii biomasy roślin".

W ogólnym zarysie można jedynie podać, że w technologii znajdują zastosowanie:

- sieczkarnie polowe,
- zasobniki przyjęciowo-dozujące masę sieczki,
- linia separacji zboża na 3 frakcje: sieczkę słomy, plewy + + nasiona obce oraz ziarno,
- linia ujednorodniania postaciowego sieczki,
- suszarnia bębnowa,
- linia rozdziału wysuszonych cząstek paszy na dwie frakcje: o niskiej i wysokiej zawartości włókniaka,
- linia oddzielna suszenia ziarna i dokładnego jego oczyszczenia,
- linie mieszania paszy wraz z komponentami oraz prasowania paszy na brykiety pełnoporcjowe.
- linie transportu i przechowywania brykietów w kontenerach w magazynie paszowym.

Wydaje się jednak, że jeśli kompleksowa technologia okazałaby się perspektywnie przydatna, to już obecnie należałoby podjąć intensywne prace badawcze i konstrukcyjne dla przygotowania ma-

szyn wchodzących w jej skład. Wiele z nich, a zwłaszcza przeznaczonych do obróbki i składowania zbóż i roślin przemysłowych, są aktualnie produkowane w FMR "AGROMET - ROFAMA" i można je oceniać pod wieloma względami jako w pełni przydatne dla tej technologii.

Przy rozważaniu projektu technologicznego kompleksowej wytwórni suchych pasz i ziarna wzięto także pod uwagę opinie i poglądy wielu specjalistów odnośnie celowości zapewnienia w niej także produkcji suchych pasz dla bydła i trzody chlewnej przez cały rok, chociażby ze względu na możliwość uzyskiwania wyższych korzyści finansowych w gospodarstwach rolnych.

Warto nadmienić, że w Europie jest niewielu producentów oferujących przemysłowe rozwiązania techniczne linii do produkcji brykietowanych pasz bazujących na całościowo zebranym plonie zbóż i roślin pastewnych w formie sieczi. Jednak śledząc uważnie zagraniczną prasę fachową można dostrzec coraz wyraźniejsze oznaki zainteresowania tą problematyką w wielu krajach.

LITERATURA

1. Biłowicki J.: Nowe kierunki technologii zbioru i suszenia zielonek na paszę. CBR, Warszawa 1976.
2. Boreński R.: Organizacja zaplecza surowcowego, suszarni pasz i niektóre wskaźniki eksploatacyjne uzyskiwane przez te zakłady. Nowe Rol. nr 20, 1973.
3. Dmytrów E.: Wybrane aspekty suszenia pasz. Polsko - Jugosłowiańskie Sympozjum. Suszenie Produktów Rolnych, Warszawa, 1977.
4. Dräger J.: Empfehlungen zur Erhöhung der Trockenguterzeugung und Senkung des spezifischen Energiebedarfs Landwirtschaftlicher Trocknungsanlagen. Deutsche Agrartechnik, nr 7, 1972.
5. Dräger J., Maltry W.: Das Verfahren der Heißlufttrocknung für die industriemäßige Futterproduktion. Agrartechnik, nr 9, 1973.
6. Górecki M.: Suszenie płodów rolnych na suszarniach. Polsko - Jugosłowiańskie Sympozjum Suszenia Produktów Rolnych, Rolnych, Warszawa, 1977.
7. Haman J.: "Mokre" żniwa i technologia sprzętu zbóż. Nowe Rol. nr 23, 1978.
8. Meiering A. G., Hofkes H. J.: Die Bestimmung des Trocknungsverlaufs und des Energiebedarfs der Kornertrocknung mit Hilfe von Computersimulation. Grundlagen der Landtechnik, nr 1, 1977.
9. Mühlbauer W., Christ W.: Die zulässige Einwirkung szeit verschiedener Korntemperaturen bei der Trocknung von Mais für die trierische Ernährung. Grundlagen der Landtechnik nr 5, 1974.
10. Nordenskjöld R.: Stand der Technik der Grünfütter - Heißlufttrocknung. Grundlagen Landtechnik, nr 1, 1970.
11. Pabis J.: Suszenie ziarna kukurydzy. Referat wygłoszony na konferencji naukowej w NOT SISTR w Poznaniu, 24.V.1976.
12. Rasińska J., Prędką L.: Totalny zbiór zbóż. CBR Warszawa, 1979.

13. Roberts D.E., Brooker D.B.: Grain Drying with a Recirculator. Transaction of the ASAE 1975.
14. Sabbah M. A., Foster G. H., Haugh C. G., Peart R. M.: Effect of Tempering After Drying on Cooling. Transaction of the ASAE 1972.
15. Stevens G. R., Thompson T. L.: Improving Crossflow Grain Dryer Design Using Simulation. Transactions of the ASAE, 1976.
16. Unruh R.: Rozwój konstrukcji krajowych suszarni do ziarna. Polsko - Jugosłowiańskie Sympozjum Suszenie Produktów Rolnych, Warszawa, 1977.
17. Tuncer K., Ratschow J. P.: Intermittierende Konvektionstrocknung von Halmgut Grundlagen der landtechnik nr 6, 1975.
18. Wieland E., Woyke W.: Badania procesu suszenia docinanej siewki z różnych zielonek. Maszynopis Instytutu Mechanizacji Rolnictwa AR w Poznaniu, 1979.
19. Wieland E.: Badania nad możliwością zwiększenia wydajności oraz obniżenia zużycia paliwa i energii elektrycznej w suszarce bębnowej SBU-1,5 podczas suszenia siewki z traw. Maszynopis. Praca doktorska, Poznań 1978.
20. Wieneke F.: Technologie der Heisslufttrocknung und verpressung von Grunfutter. KTBL, nr 176, 1974.
21. Woyke W., Wieland E.: Wyniki badań stacjonarnej siewkarni docinającej. Maszynopis Instytutu Mechanizacji Rolnictwa AR w Poznaniu, 1979.

Ежи Ольшак, Тадеуш Каня, Михал Вишневикий, Мариан Трафас
Эдвард Велянд, Витольд Войке

АКТУАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ НА ЗАВОДЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН АГРОМЕТ-РОФАМА В ОБЛАСТИ
РАЗРАБОТКИ СУХИХ КОРМОВ И КОНСЕРВАЦИИ ПИЩЕВОГО ЗЕРНА

Р е з ю м е

Анализировалась целесообразность создания сухих кормов и консервации зерна с полным использованием энергии биомассы.

Доказано, что в Европе имеется немного изготовителей, которые могли бы представить промышленные технологические решения, базируемые на полностью собранном урожае зерновых и кормовых культур в виде сечки.

Jerzy Olszak, Tadeusz Kania, Michał Wiśniewski,
Marian Trafas, Edward Wieland, Witold Woyke

PRESENT STATE AND DIRECTIONS OF FURTHER DEVELOPMENT OF
EXPERIMENTAL AND DESIGN WORKS IN AGROMET-ROFAMA FACTORY
ON DRY FODDER PRODUCTION AND GRAIN CONSERVATION

S u m m a r y

Advisability of dry fodder production and processing and grain conservation at full utilization of biomass energy was analysed. It has been concluded that there are a few manufacturers in Europe, who can present industrially useful technological solution, based on harvesting whole crop and fodder plants, gathering in the chopped form.