

*Józef Szlachta
Instytut Inżynierii Rolniczej
Akademia Rolnicza we Wrocławiu*

ANALIZA SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA STADEM KRÓW

Streszczenie

Analizowano przydatność trzech systemów zarządzania stadem Afifarm, Alpro oraz Dairy Menegment. Badania ankietowe wykazały wysokie walory użytkowe i funkcjonalne, przekładające się na zdecydowany wzrost wydajności mlecznej krów, poprawę zdrowotności krów oraz dochody użytkowników.

Słowa kluczowe: systemy zarządzania stadem, parametry użytkowe, efektywność funkcjonalna

Wstęp

Ważną kwestią dla hodowcy jest umożliwienie pełnego i szybkiego dostępu do bieżących informacji o każdej krowie indywidualnie, grupie krów lub o całym stadzie. Na rynku polskim oferowanych jest kilka systemów, natomiast brak jest informacji dotyczących porównania ich parametrów funkcjonalnych i użytkowych.

Dlatego celem pracy jest dokonanie analizy porównawczej walorów użytkowych popularnych na rynku systemów zarządzania stadem krów w aspekcie oceny ich przydatności eksploatacyjnej na podstawie badań ankietowych wybranej grupy użytkowników. Zwrócono uwagę na łatwość obsługi, awaryjność, sprawność serwisu, wymagania sprzętowe oraz kompleksowość systemów do monitorowania i zarządzania stada krów.

Przedmiot, zakres i metodyka badań

Badaniami objęto trzy systemy: Afifarm firmy Afikim, ALPRO firmy DeLaval oraz Dairy Plan firmy Westfalia. W analizie szczególną uwagę zwrócono na omówienie i porównanie cech charakterystycznych oraz możliwości funkcjonalnych systemów w aspekcie oczekiwań hodowcy krów mlecznych. Wszystkie one zapewniają podstawowe, a także rozszerzone funkcje do dynamicznego monitorowania i zarządzania stadem krów.

Badania przeprowadzono na podstawie badań ankietowych wśród 20 użytkowników systemów oraz na podstawie udostępnionych wersji demonstracyjnych systemów.

Przystępując do badań ankietowych przyjęto założenia metodologiczne postępowania odnośnie:

- ustalenia kryteriów oceny,
- określenia zasad prowadzenia wywiadu i zasad doboru respondentów,
- stworzenia kwestionariusza ankiety, a następnie organizacji badań w terenie oraz agregacji, przetworzenia i opracowania uzyskanych wyników.

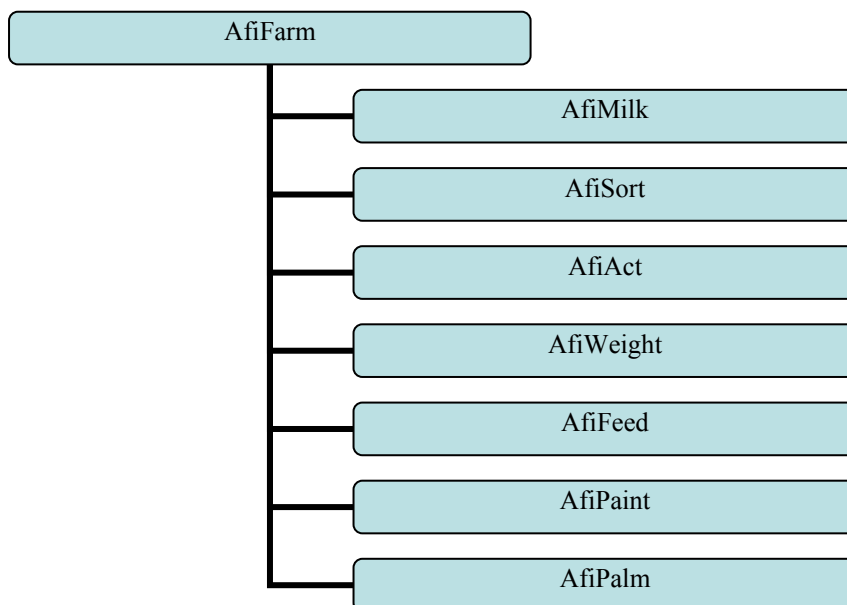
Tematyka pytań zawartych w kwestionariuszu ankiety dotyczyła:

- wielkości stada krów i jego wydajności,
- zainstalowanych modułów wykonawczych systemu,
- stopnia zadowolenia z zamontowanego systemu,
- oceny efektywności funkcjonalnej i użytkowej,
- pracy serwisu.

Badania zostały przeprowadzone w maju i czerwcu 2006 r. Wykonane zostały bezpośrednio u hodowców lub przy użyciu drogi telefonicznej lub pocztowej.

System zarządzania stadem AfiFarm

System *AfiFarm* jest popularnym, używanym przez wielu producentów urządzeń udojowych, systemem pracującym w środowisku Windows. Organizacja programu (rys. 1) sprawia, że jeden program *AfiFarm* może zarządzać wieloma gospodarstwami. Możliwość komunikacji internetowej zapewnia zdalną analizę i kontrolę danych pochodzących z poszczególnych ferm.



Rys. 1. Koncepcja budowy i przepływu informacji w stemie AfiFarm

Fig. 1. Conception of the construction and information flow of the AfiFarm system

Pakiet *AfiFarm* stanowi kompleksową bazę danych oraz interfejs. Baza danych zawiera, oprócz codziennie aktualizowanych informacji o poszczególnych zwierzętach, także dane ogólne dotyczące stada i jego genetyki oraz funkcje zarządzania hodowlą. Podsystemy działają zarówno w czasie rzeczywistym, jak i umożliwiają uzupełnianie bazy danych w dowolnej chwili. Praca modułów zapewnia automatyczny zapis danych w bazie, co sprawia, że dane historyczne oraz nowo wprowadzane dane w każdym dniu są kojarzone z danymi wprowadzanymi automatycznie przez poszczególne podsystemy. Dotyczy to ważnych informacji, np. wynikających z interwencji lekarza weterynarii, zastosowanym leczeniu, podanych środków leczniczych, cechach i właściwościach zwierząt, płodność, wykonanej inseminacji i innych zdarzeniach [AfiFarm 2002].

Podsystem *AfiMilk* składa się z zintegrowanych, elektronicznych mierników przepływu mleka, umożliwiających pomiar ilości i strumienia przepływającego mleka indywidualnie dla każdej krowy, z opcją pełnej kontroli produkcji mleka na każdym stanowisku hali udojowej. Oprócz dokładnego pomiaru ilości wydojonego mleka, mierniki pozwalają na bezpośredni pomiar przewodności dielektrycznej mleka w celu kontroli stanu zdrowia krów.

AfiMilk jest podstawową jednostką systemu zarządzania stadem, gdyż informacje o ilości pozyskiwanego mleka stanowią podstawowe informacje do tworzenia „Raportów” o stanie zdrowia, produktywności, przebiegu laktacji każdej krowy oddzielnie oraz grupy krów. Panel mlekomierza działa jako w pełni zintegrowany interfejs użytkownika do systemu, wyświetla informacje o krowach, zapewnia bieżące alarmy o problemach zdrowotnych oraz umożliwia dojarzowi, za pośrednictwem klawiatury panelu, na przesyłanie wiadomości do komputera, celem dokonania analizy przez zootechnika. Zadaniem podsystemu *AfiMilk* jest gromadzenie danych o krowach i tworzeniu bazy informacji wykorzystywanych następnie przy zarządzaniu stadem. Wszystkie raporty można prezentować w formie wydruku.

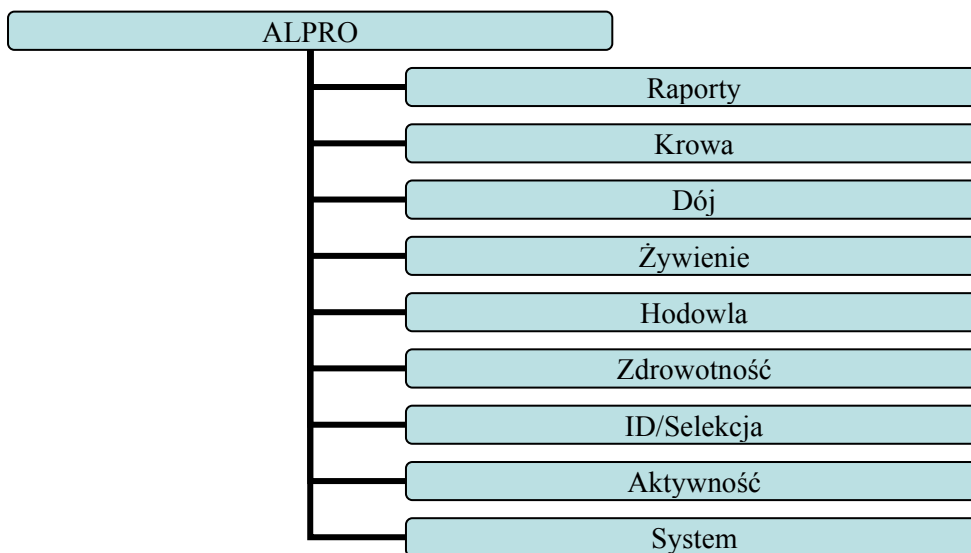
Podsystem *AfiFeed* zawiera procedury umożliwiające stosowanie indywidualnego żywienia krów mlecznych, oparte na koncepcji obliczania i wydawaniu porcji paszy dla każdej krowy według jej potrzeb żywieniowych oraz potencjału produkcyjnego.

Podsystem *AfiPaint* jest rozwiązaniem alternatywnym wobec podsystemu *AfiSort*. W obiektach pozbawionych separatki zabiegi prowadzone są w oborach. Podsystem *AfiPaint* pozwala na znakowanie farbą krów wymagających zabiegów.

System zarządzania stadem ALPRO

System *ALPRO* ma procesor oraz może współpracować z komputerem klasy PC, wykorzystując oprogramowanie pracujące w środowisku Windows. Umożliwia to łatwy dostęp do wszystkich informacji niezbędnych dla aktywnego za-

rządzenia stadem i osiągnięcia zaplanowanych wyników ekonomicznych. Konfiguracja systemu jest przyjazna dla użytkownika, co sprawia, że posługiwanie się systemem jest dostępne nawet dla osób niezbyt biegle posługujących się komputerem osobistym. Analiza budowy systemu ALPRO (rys. 2) pozwala zauważyć, że system jest przyjazny dla użytkownika. Zastosowane nazwy poszczególnych podsystemów (menu) bezpośrednio informują użytkownika o zawartych w nich funkcjach. Podstawą funkcjonowania systemu są umieszczone na szyi krowy transponder i aktywometr.



Rys. 2. Schemat organizacji systemu ALPRO
Fig.2. Scheme of ALPRO system organization

Menu *Dane krowy* - zawiera siedem funkcji umożliwiających programowanie danych dla każdej krowy.

- ✓ Funkcja *Krowa/transponder/aktywometr* - używana jest do wprowadzania lub wyszukiwania numeru transpondera, numeru aktywometra, numeru grupy technologicznej i numeru ID krowy w przypadku określonej krowy, jeżeli znany jest jej numer,
- ✓ Funkcja *Aktywność* - zawiera trzy rodzaje informacji o aktywności krowy; przebieg aktywności w postaci wykresów i odpowiadające im dane oraz sprawdzenie stanu aktywometru.
- ✓ Funkcja *Hodowla* - przedstawia kalendarz hodowlany, pozwalający śledzić najważniejsze etapy cyklu hodowlanego w ciągu laktacji i życia krowy. Krowa może znajdować się w siedmiu etapach hodowlanych: wycielenie - ruja, ruja - inseminacja, inseminacja - sprawdzenie cielności, inseminacja - sprawdzenie cielności 2, inseminacja - zasuszenie, zasuszenie - wzrost płodu, wzrost płodu -wycielenie.

- ✓ Funkcja *Dane krowy* - informuje hodowcę, na jakim etapie hodowlanym znajduje się krowa oraz pokazuje wszystkie dane hodowlane krowy. Zaletą systemu Alpro jest gromadzenie danych o aktywności krowy i przekazywanie ich do procesora drogą radiową z częstotliwością co godzinę.

Menu *Dane żywieniowe* – zapewnia indywidualne traktowaniu każdej krowy i dostosowuje odpowiedni rodzaj i ilość zadawanej paszy treściwej do aktualnej wydajności krowy. Podstawą jest w miarę częste zadawanie małych dawek paszy treściwej. System ALPRO dokonuje pomiaru dziennej ilości wydojonego mleka, co umożliwi ocenę, jak różne składniki paszy podane w różnych stadiach laktacji wpływają na ilość oddanego mleka. Zaletą systemu jest fakt, że może on sterować zadawaniem 8 rodzajów paszy treściwej w oborach wolnostanowiskowych.

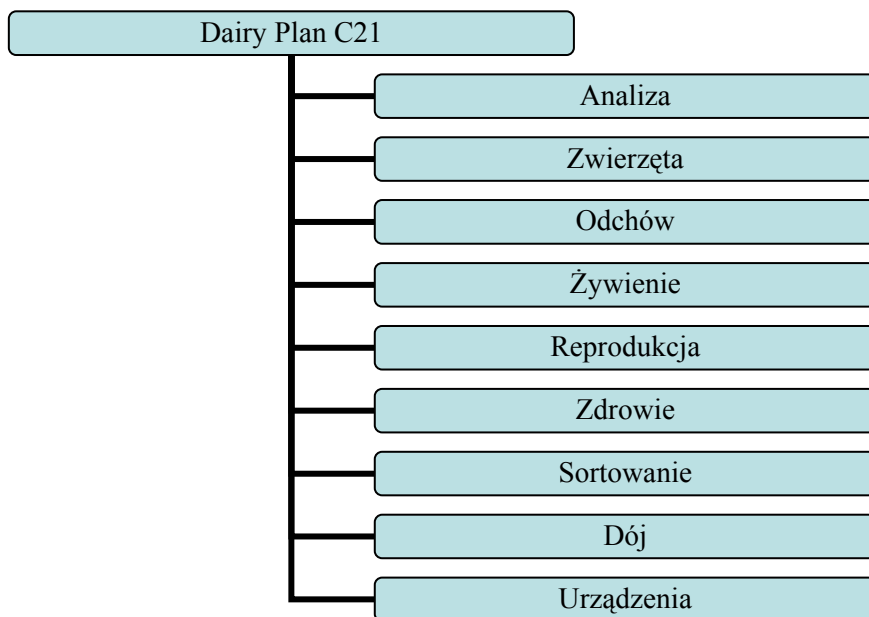
Menu *Dane udojowe* - to podstawowe informacje o wydajności krów, które można wykorzystać do kalkulowania dawek pokarmowych pojedynczych krów, grup krów lub całego stada. Mogą one także służyć do tworzenia aktualnych krzywych laktacji lub wykrywania początków problemów zdrowotnych zanim przybiorą one ostrą formę. Menu dane udojowe zawiera 8 funkcji charakteryzujących wydajność mleczną krów, jak: Udój dzisiejszy, Udój wczorajszy, Udój tygodniowy, Udój miesięczny, Wydajność laktacyjna, Wykresy laktacyjne, Wyjątki, Przebieg doju.

Menu *Czynności* - zawiera szereg funkcji, odnośnie informacji o hodowli, żywieniu, przebiegu doju, aktywności ruchowej oraz podsumowania.

System zarządzania Dairy Plan

System zarządzania stadem *Dairy Plan* (rys. 3) składa się z dwóch głównych modułów zawierających procedury związane z zarządzaniem stadem, sterowaniem procesami przyłączonych urządzeń peryferyjnych (np. żywienie, dój). Menu główne łączy programy i bazę danych w jedną funkcjonalną całość, służącą do codziennej pracy. System cechuje duża prostota i łatwość wybierania wszystkich funkcji, które można wykonać w programie.

O funkcjonalności systemu świadczy fakt, że wszystkie programy pakietu można wywołać i uruchamiać pojedynczo. Pierwszym krokiem pozwalającym na działanie systemu *Dairy Plan* jest wpisanie kilku podstawowych danych dotyczących posiadanych zwierząt. Wiele danych (codzienne pomiary mleka, ilość paszy, aktywność zwierząt, informacje o selekcji) jest zapisywanych automatycznie, na podstawie wiadomości przesyłanych przez tzw. urządzenia peryferyjne (np. mierniki ilości udojonego mleka). Każdy punkt menu głównego zawiera wiele podpunktów. System *Dairy Plan* ma wiele opracowanych list i wykresów, które wspomagają i ułatwiają pracę ze stadem od samego początku. Oprogramowania systemu pozwala na dużą elastyczność dopasowania funkcji do własnych potrzeb i wymagań [Westfalia Landtechnik 2001].



Rys. 3. Schemat przepływu danych w Dairy Plan DP5
 Fig. 3. Scheme of data flow in the DairyPlan DP5 system

Konfiguracja systemu *Dairy Plan* składa się z trzech poziomów menu. W menu *Zwierzęta* znajdują się wszystkie istotne funkcje, potrzebne do włączenia lub usunięcia zwierząt do systemu. Dodatkowo w tym punkcie menu zarządza się danymi dotyczącymi buhajów, których nasienia użyto do inseminacji. Dane na temat krowy zawierają następujące informacje: numer zwierzęcia, numer respondera, numer kolczyka, nazwa, ojciec, matka, data wpisu, numer grupy, data urodzenia, numer laktacji, data ostatniego wycielenia, data ostatniej inseminacji, data ostatniego zasuszenia.

Menu *Odchów* - zawiera listy przeglądowe i kontrolne, które umożliwiające szybką kontrolę stanu pogłowia młodego bydła. System *Dairy Plan* oferuje listę umożliwiającą przegląd wydarzeń w hodowli starszych jałówek. Lista jest podzielona na trzy części: *Zwierzęta*, które w najbliższym czasie osiągną dojrzałość hodowlaną, *Jałówka*, która już przynajmniej raz była inseminowana, *Jałówki już cielne*. Menu *Odchów* zawiera następujące podmenu: *Cielęta nowourodzone*, *Cielęta do odsądzenia*, *Jałówki i pozostałe bydło*, *Planowanie daty kontroli cielności jałówek*, *Jałówki tuż przed wycieleniem*.

Menu *Żywienie* - zawiera maski do wprowadzania dawek pasz oraz odpowiednie listy kontrolne i wykresy. Program oferuje możliwość ustalania dawki paszy treściwej indywidualnie dla każdego ze zwierząt lub umożliwia automatyczne ustalanie dawek paszy za pomocą wykresu krzywej paszowej.

Krzywa jest obliczana na podstawie ilości oddanego mleka. Jeżeli pracuje się z wieloma rodzajami pasz treściwych, jest wyświetlana suma wszystkich obliczonych ilości pasz treściwych. Menu *Żywnienie* zawiera następujące podmenu: Kontrola paszy, Kontrola poidła, Przewidywane indywidualne pobieranie paszy, Automatyczne wstawienie wykresu paszy, Spożycie paszy, Analiza laktacji, Wykresy, Wskaźnik kondycji zwierząt.

Menu *Dój* – pozwala na konfigurację hali udojowej z systemem. Konfiguracja hali udojowej obejmuje cztery punkty decyzyjne:

- Ogólne ustawienia hali udojowej - w tym punkcie menu steruje się informacją, jaka jest pokazywana na terminalu metatron.
- Plan czasów doju - należy wprowadzić najwcześniejszy możliwy początek i najpóźniejsze możliwe zakończenie czasu doju w gospodarstwie.
- Ustawienia rzędów hali udojowej - w przypadku hal udojowych standardowych ta funkcja nie jest potrzebna. Jeżeli są potrzebne specjalne wartości kalibracyjne, to są one tutaj wpisywane.

Menu *Dój* - zawiera wykresy i listy umożliwiające kontrolę i przebieg doju. Na pierwszym planie znajduje się zwierzę. Istnieje możliwość indywidualnych ustawień sterowania dojem - sześć różnych czasów stymulacji (w sekundach) dla różnych faz laktacji. W menu *Dój* występują następujące podmenu: Wykres, Kontrola doju, Krowy dojące się powoli, Mleko aktualnie/ostatnia kontrola, Udój indywidualny – ustawienia, Wykres ustawienia stymulacji, Brakujące krowy podczas ostatniego udoju, Udoje problemy (ostatnie 24 godziny).

Wyniki badań ankietowych

Analizowane systemy mają zbliżone możliwości funkcjonalne, zaś różnią się przede wszystkim koncepcją budowy systemu operacyjnego. Wprawdzie każdy system ma możliwość rozbudowy modułu podstawowego, jednakże występuje duża różnorodność modułów dodatkowych, oferowanych przez firmy, co daje możliwość rozbudowy programu według indywidualnych potrzeb. Na podstawie badań ankietowych stwierdzono dużą przydatność eksploatacyjną systemów. Podstawowe wyniki badań ankietowych przedstawiono w tabeli 1.

Podsumowanie

Systemy do kontroli i monitoringu, występujące na polskim rynku, mają zbliżoną budowę i zapewniają kompleksową obsługę stad krów mlecznych, tj. doju, pomiaru aktywności, zadawania pasz, zarządzaniem stadem młodych zwierząt.

Tabela 1. Podstawowe wyniki badań ankietowych
Table 1. Basic results of the inquiry

Parametr	Zawartość	Udział (%, szt.)
Podstawowa budowa systemu	- stanowiskowy kontroler doju, - miernik przepływu mleka, - miernik aktywności ruchowej - stacja paszowa, - automaty paszowe, - automatyczna waga masy ciała	100 100 100 70 30 10
Średnia liczba krów i jałówek w badanych obiektach	- liczba krów - jałówek	700 530
Łatwość obsługi i czytelność programu dla użytkownika?	- tak - nie	90 10
Czy po zainstalowaniu programu zwiększyła się wygoda pracy w obiekcie?	- tak	100
Czy po zainstalowaniu systemu koszty produkcji mleka obniżyły się?	- tak	100
Czy po zainstalowaniu systemu jakość mleka uległa poprawie?	- tak	100
Czy po zainstalowaniu systemu wzrosła produkcja mleka?	- tak - nie	65 35
Czy po zainstalowaniu systemu koszty produkcji mleka uległy zmniejszeniu?	- tak - nie	70 30
Czy zastosowanie stacji żywieniowych zmniejszyło zachorowalność krów?	- tak - nie	70 30
Czy po zainstalowaniu systemu nastąpiła poprawa w wykrywalności chorób krów?	- tak - nie	70 30
Czy wyposażenie systemu w miernik aktywności krów zwiększyło skuteczność inseminacji?	- tak	100
Proszę ocenić pracę serwisu w skali 1-5	- średnia ocena serwisu: - najwyżej oceniano serwis DeLaval	4,2 4,9
O jakie moduły chciałbyś rozszerzyć posiadany system?	- stacja żywieniowa	
Najczęściej występujące wady i usterki:	- zawieszanie się systemu, - zakłócenie transmisji informacji z miernika aktywności, - brak wyświetlania ilości nadojonego mleka, - wysokie koszty napraw po okresie gwarancji	
Czy koszt instalacji systemu jest adekwatny do uzyskanych efektów?	- zdecydowanie tak - prawie tak	83 17

Wnioski

1. Zauważalne różnice występują przede wszystkim w zakresie podstawowej koncepcji systemu operacyjnego pod względem stosowanych nakładek na system Windows np. *ALPRO* i *AfiFarm* wykorzystują typowe nakładki na Windows, a *Dairy Plan* stworzył własne maski sterujące systemem. System *ALPRO* jest dostarczany wraz z procesorem sterującym procesem technologicznym i nie wymaga do obsługi komputera PC.
2. Systemy mają możliwość indywidualnego łączenia modułów w zależności od potrzeb hodowcy. Każdy system można rozbudować o dodatkowe funkcje w miarę potrzeb i możliwości finansowych. Przykładem może być automatyczne ważenie krów, *AfiPaint* firmy *AfiMilk*.
3. Systemy umożliwiają długoterminowe planowanie zarządzania stadem krów oraz wzrost jego efektywności przez możliwość raportowania wydajności, stanu zdrowia, aktywności ruchowej, co zapewnia poprawę rozrodności.
4. Systemy stwarzają możliwość monitorowania indywidualnie każdej krowy, grup technologicznych lub całego stada. Stwarza to możliwość śledzenia efektywności produkcji w aspekcie stosowanego żywienia, optymalizacji programu hodowlanego. Funkcje te znacząco wspierają właściciela stada lub zootechnika w aspekcie podejmowania optymalnych decyzji.
5. Badania ankietowe wykazały zadowolenie użytkowników z zamontowanych systemów. Jednocześnie wyrażają oni chęć poszerzenia modułów o nowe funkcje i możliwości.

Bibliografia

- AfiFarm. 2002. Podręcznik użytkownika - część I i II. Środa Wlkp.
- Biuletyn reklamowy DeLaval. 2002. Systemy zarządzania stadem Alpro
- Biuletyn reklamowy DeLaval. 2002. Top Line 21
- Westfalia Landtechnik. 2001. Instrukcja obsługi DP5. Bydgoszcz

Recenzent: Waclaw Romaniuk