Katarzyna Gajownik-Łazuga[1,2] , Magdalena Gajownik[1], Grażyna Niedziałek[1]

[1] Uniwersytet Przyrodniczo–Humanistyczny w Siedlcach
[2] Lubelski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Końskowoli

KOMPUTEROWE ZARZĄDZANIE STADEM KRÓW MLECZNYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO

Streszczenie
W 2014 roku przeprowadzono analizę wybranych gospodarstw specjalizujących się w chowie krów mlecznych, badania ankietowe przeprowadzono wśród hodowców. Analizowano dwa systemy zarządzania stadem: Alpro i Afifarm w aspekcie funkcjonalności i przydatności w gospodarstwie zajmującym się hodowlą bydła mlecznego na terenie województwa lubelskiego. Stwierdzono podobieństwa w budowie modułowej systemów oraz możliwość rozbudowy oprogramowania poprzez dodanie nowych modułów.

Słowa kluczowe: komputer, zarządzanie stadem, parametry użytkowe

Wstęp

Współczesne rolnictwo bardzo dynamicznie rozwija się pod wieloma względami. Istotnym czynnikiem tego rozwoju jest proces informatyzacji wsi. Zastosowanie nowoczesnych technologii informacyjnych w rolnictwie jest obecnie istotnym czynnikiem napędzającym jego rozwój [Kozłowski 2008]. Z roku na rok na rok wzrasta liczba gospodarstw wyposażonych w nowoczesny sprzęt, wśród którego komputer należy do standardu. Dynamicznie postępujący wzrost liczby gospodarstw wyposażonych w komputery można zaobserwować, analizując wyniki badań uzyskane przez Szewczyk [2010] oraz Lorencowicza i Kubonia [2011]. Rolnik posiadając komputer, poza oprogramowaniem przeznaczonym do rozrywki, zaczyna poszukiwać również możliwości wykorzystania informatyki do wspomagania produkcji w gospodarstwie [Cupiał 2008]. Według Cupiała (2008) rolnik nie zawsze wie, jaki program chciałby zainstalować w swoim komputerze. Komputery stały się nieodłączną częścią życia i trudno wyobrazić sobie bez nich codzienne funkcjonowanie. Dynamiczny rozwój oraz masowa produkcja urządzeń komputerowych umożliwiły znaczne obniżenie kosztów ich zakupu, co przełożyło się na powszechne stosowanie komputerów w gospodarstwach domowych. Nowoczesne fermy utrzymania krów mlecznych wymagają zaangażowania wiedzy z szeregu dyscyplin naukowych w celu zapewnienia optymalnych warunków do produkcji mleka i dobrostanu krów. Występuje konieczność stosowania najnowszych rozwiązań technicznych, organizacyjnych oraz informatycznych dla zapewnienia nowoczesnej organizacji chowu, żywienia i rozrodu bydła mlecznego. Ważną kwestią dla hodowcy jest umożliwienie pełnego i szybkiego dostępu do bieżących informacji o każdej kro-

wie indywidualnie oraz informacji o grupie krów lub o całym stadzie. Na rynku polskim oferowanych jest kilka systemów, natomiast brak jest informacji dotyczących porównania ich parametrów funkcjonalnych i użytkowych.

Celem pracy jest dokonanie analizy porównawczej dwóch systemów komputerowych zarządzania stadem krów mlecznych. Zwrócono również uwagę na potrzeby i oczekiwania hodowców oraz wzrastające wymagania jakościowe wobec pracy systemów. Dokonano analizy wyników ankietowych przeprowadzonych wśród hodowców.

Materiał i metody badań

Badaniami objęto dwa systemy komputerowego zarządzania stadem: ALPRO firmy DeLaval, Afifarm firmy Afikim. Podczas analizy zwrócono uwagę na omówienie i porównanie cech charakterystycznych. Przeprowadzono ankietę wśród 30 hodowców krów mlecznych z terenu województwa lubelskiego. Narzędziem badawczym był kwestionariusz wywiadu, który składał się z dwóch części. Pierwsza dotyczyła informacji o właścicielu gospodarstwa, druga część ankiety składała się z pytań dotyczących specjalistycznych programów komputerowych. Badania przeprowadzono w maju 2014 r. Wykonane zostały bezpośrednio u hodowcy i przy współpracy z Lubelskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Końskowoli.

Wyniki i dyskusja

System Alpro: system posiada procesor i może współpracować z komputerem PC i wykorzystuje oprogramowanie Windows. Monitoring stada bydła mlecznego zapewnia automatyczną identyfikację krów mlecznych – rozpoznanie numeru identyfikacyjnego oraz aktywności krowy na podstawie danych dostarczanych od miernika aktywności. Zadaniem systemu jest gromadzenie danych o krowach i tworzeniu bazy informacji wykorzystywanych następnie przy zarządzaniu stadem. Po rozpoznaniu krowy przez bazę danych, następuje interpretacja z danymi przesyłanymi z jej identyfikatora i czujników rozmieszczonych w poszczególnych punktach systemu. Parametry umożliwiają systemowi ocenę stanu zdrowia i wydajności krów oraz generowanie raportów, pomocnych przy podejmowaniu decyzji dotyczących hodowli. Codzienna analiza baz danych umożliwia hodowcy zachowanie równowagi pomiędzy działaniami krótkoterminowymi w aspekcie oczekiwań długoterminowych. Procesor jest przystosowany do trudnych warunków panujących w oborze jak zapylenie, wilgotność.

Tabela 1. Schemat budowy i przepływu informacji w systemie

System ALPRO procesor systemu					
Dane o krowach	Dane o żywieniu	Dane udojowe	Procedury czynności	Raporty wydruki	Dane o systemie

Analiza budowy systemu pozwala zauważyć, że system jest przyjazny dla użytkownika. Zastosowanie nazwy poszczególnych podsystemów – menu bezpośrednio informują użytkownika o zawartych w nich funkcjach. Podstawą funkcjonowania systemu są umieszczony na szyi krowy transponder i aktywometr, na nodze – pedometr.

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 aktynometru. Funkcja ta staje się aktywna po wyposażeniu krów w aktynometry. Funkcja jest szczególnie przydatna przy zarządzaniu stadem w aspekcie wykrywania identyfikacji rui. Informacje o rui są wykazywane w raporcie na liście alarmowej dotyczącej: krzywa aktywności, dane aktywności, tryb aktynometru.

Funkcja hodowla – zawiera kalendarz hodowlany umożliwiający ocen przebiegu cyklu hodowlanego w okresie laktacji oraz życia krowy. Funkcja rozróżnia kilka faz hodowlanych jak: wycielenie – ruja, ruja – inseminacja, inseminacja – zasuszenie, zasuszenie-wzrost płodu, wzrost płodu – wycielenie.

Zaletą systemu 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 dokonuje pomiaru dziennej ilości wydojonego mleka, co umożliwia ocenę jak różnie 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. Każda stacja żywieniowa może posiadać do czterech dozowników paszy treściwej. Podmenu dane żywieniowe zawiera osiem funkcji, w których ustala się dawki żywieniowe indywidualnie dla każdej krowy. Podmenu zawiera funkcje:

Dane dawki – funkcja służy do wprowadzenia krowy do systemu, w funkcji tej ustala się dawkę dzienną i dawkę dostępną.

Spożyta pasza – funkcja informuje o ilości spożytej paszy.

Całkowite spożycie – funkcja informuje o całkowitym zużyciu paszy. Możliwa jest korekta spożycia paszy przez krowę poza stacją żywieniową.

Ustawienie paszy dostępnej – funkcja informuje o ilości i rodzaju paszy dostępnej dla krów.

Kalkulacja paszy – liczne funkcje do obliczania dawek żywienia bazujących na wydajności mlecznej krowy, zawartość białka i tłuszczu w mleku itp.

Krok zwiększ/zmniejsz – funkcja służy do stopniowego zwiększania lub zmniejszania dawki dziennej do momentu osiągnięcia dawki docelowej.

Korekcja dawek – funkcja umożliwia skorygowanie dawki dziennej poprzez zwiększanie lub zmniejszanie o tę samą ilość dla całego stada.

Tempo konsumpcji – funkcja dostosowuje tempo zjadania paszy przez krowy (eliminuje nadmiar paszy w stacji żywieniowej).

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. Dodatkową korzyścią codziennej kontroli wydajności jest możliwość grupowania krów zgodnie z ich wynikami produkcyjnymi. System zapewnia pełna kontrolę przepływu mleka podczas doju, co umożliwia szybkie i pełne wydajanie krów. System dostosowuje parametry doju do strumienia wypływu mleka danej krowy, co zapewnia indywidualne traktowanie każdej krowy. Podstawą jest stanowiskowy kontroler doju MPC, który steruje parametrami doju oraz realizuje przebieg końcowej fazy doju poprzez zdejmowanie aparatów udojowych. W trakcie doju na MPC wyświetlany jest numer krowy i ilość wydojonego mleka. Każde gwałtowne obniżenie ilości wydojonego mleka od krowy jest sygnalizowanie pod kątem ewentualnych zmian chorobowych lub innych przyczyn.

Menu dane udojowe – zawiera 8 funkcji charakteryzujących wydajności mleczne krów jak:

Udój dzisiejszy – zawiera dane udojowe z wszystkich sesji udojowych danego dnia,

Udój wczorajszy – funkcja zawiera dane udojowe z dnia poprzedniego,

Udój tygodniowy – funkcja umożliwia sześciodniowy przegląd ilości pozyskanego dziennie mleka wszystkich dni i sesji.

Udój miesięczny – funkcja prezentuje całkowitą ilość udojonego mleka w danym miesiącu w trakcie całego roku.

Wydajność laktacyjna – funkcja ta pokazuje ilość mleka udojonego od ostatniego wycielenia,

Wykresy laktacyjne – funkcja prezentuje całkowitą ilość mleka udojonego od ostatniego wycielenia.

Wyjątki – funkcja ta pozwala na przypisanie każdej krowie czterech wyjątków: Nie doić, wylej mleko, nie wypuszczaj do instalacji, krowa w trakcie leczenia/lecz krowę, oddziel krowę,

Przebieg doju – funkcja umożliwia odczyt ważniejszych informacji o przebiegu sesji doju.

Menu czynności – zawiera szereg funkcji, odnośnie informacji o żywieniu przebieg doju, hodowli, aktywności ruchowej oraz umożliwia na podsumowanie.

Podmenu Hodowla – obejmuje procedury zarządzania rozrodem, ma istotny wpływ na wszystkie wskaźniki produkcyjne stada i osiągane dochody. Skuteczna inseminacja i krótszy okres międzywycieleniowy pozwalają na wydatną poprawę efektywności produkcji. Kalendarz hodowlany umożliwia określenie przewidywanych terminów rui i inseminacji. Menu hodowla zawiera 7 funkcji podmenu:

Pierwsza ruja – funkcja wykazuje wszystkie krowy w okresie rui,

Inseminacja – funkcja wykazuje wszystkie krowy znajdujące się w fazie inseminacji,

Sprawdzenie inseminacji – funkcja wykazuje wszystkie krowy inseminowane,

Sprawdzenie cielności – funkcja pokazuje wszystkie krowy znajdujące się w okresie sprawdzania cielności,

Zasuszenie – funkcja informuje o wszystkich krowach do zasuszenia,

Wzrost płodu – funkcja wykazuje wszystkie krowy przed wycieleniem,

Wycielenie – funkcja ta ukazuje wszystkie krowy w okresie spodziewanego wycielenia.

Uzupełnieniem menu Czynności jest opcja żywienie, która dostarcza hodowcy takich informacji jak:

Małe spożycie – funkcja ta pokazuje wszystkie krowy z jedno- lub trzydniowymi alarmami,

Odstawienie cieląt - funkcja dostępna przy korzystaniu ze stacji odpajania cieląt.

Opcja Dój obejmuje funkcje:

Krowy nie dojone – funkcja ta wykazuje krowy nie dojone w danej sesji,

Alarm niskiej wydajności – funkcja wykazuje wszystkie krowy z niską wydajnością.

Opcja Wysoka aktywność krów – informacja o wysokiej aktywności krowy.

Opcja podsumowanie – głównie informuje ile krów jest w określonym etapie hodowlanym oraz ile krów ma przypisane alarmy: mały udój, małe spożycie paszy, wczesne ostrzeganie.

System AfiFarm: system używany jest przez wielu producentów urządzeń udojowych systemem pracującym w środowisku Windows. Jeden program AfiFarm może zarządzać wieloma gospodarstwami, dokonując analizy i kontroli danych pochodzących z poszczególnych ferm. Dane o zwierzętach są codziennie aktualizowane, również dane ogólne dotyczące stada i jego genetyki oraz funkcje hodowlane. Podsystemy działają w czasie rzeczywistym, jak również umożliwiają uzupełnienie bazy danych w każdej chwili. Dane historyczne oraz nowo wprowadzone są kojarzone z danymi wprowadzanymi automatycznie. Informacje dotyczą np. wizyty lekarza weterynarii, ilości podanych środków leczniczych oraz ich charakterystykę, wykonanej inseminacji i innych zdarzeniach.

Tabela 2. Koncepcja budowy i przepływu informacji w systemie AfiFarm

System AfiFarm						
Podsystemy						
AfiPalm	AfiAct	AfiFeed	AfiMilk	AfiSort	AfiWeit	AfiPaint

Podsystem AfiMilk – składa się ze zintegrowanych, elektronicznych mierników przepływu mleka, umożliwiających pomiar ilości i strumienia przepływającego mleka indywidualnie dla każdej krowy. Oprócz dokładnego pomiaru ilości wydojonego mleka, mierniki pozwalają na bezpośredni pomiar przewodności dielektrycznej mleka w celu kontroli stanu zdrowia krów. Podsystem zapewnia automatyczną identyfikację krów. Po rozpoznaniu krowy przez bazę danych, następuje interpretacja z danymi przesłanymi z jej identyfikatora i czujników rozmieszczonych w poszczególnych punktach systemu. Parametry umożliwiają systemowi ocenę stanu zdrowia i wydajności krów oraz generowanie raportów, pomocnych przy podejmowaniu decyzji dotyczących hodowli.

Podsystem AfiFeed – umożliwia stosowanie indywidualnej dawki pokarmowej dla każdej krowy według jej potrzeb żywieniowych oraz potencjału produkcyjnego. Do zalet podsystemu zaliczamy optymalizację zużycia paszy

przy zwiększeniu efektywności ekonomicznej gospodarstwa. Podsystem zawiera raporty wykazujące krowy, które nie zjadły całej przydzielonej dawki pokarmowej, co może sygnalizować początek problemów zdrowotnych.

Podsystem AfiSort- system automatyczne kieruje stadem krów wychodzącym z dojarni do wydzielonego pomieszczenia. Umożliwia sortowanie według wymagań: pielęgnacja racic, badania weterynaryjne itp.

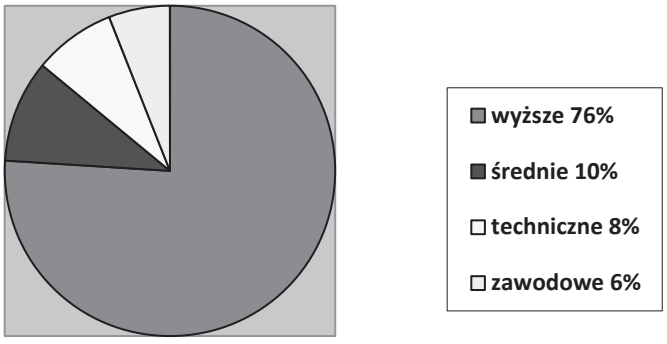
Podsystem AfiAct – umożliwia automatyczne wykrywanie rui na podstawie wzmożonej aktywności ruchowej krowy. Informacje przesyłane są za pomocą edometru urządzenia, które liczy kroki co odzwierciedla aktywność krowy. Dzięki pracy podsystemu zwiększ się wskaźnik płodności krów, redukuje dni laktacji.

Podsystem AfiWeight – służy do codziennego ważenia krów. Stanowi przejściowa stacje ważenia, rejestrująca masę krów po każdym doju. Dokonuje oceny kondycji krów i zmian czasie laktacji. Umożliwia kontrolę okresu zasuszenia, laktacji i przewiduje problemy metaboliczne.

Podsystem AfiPalm – umożliwia wprowadzanie oraz usuwanie danych odnośnie zdarzeń losowych, diagnoz, zabiegów oraz monitoruje informacje o poszczególnych krowach. Jest rozwiązaniem alternatywnym dla podsystemu AfiSort. Podsystem pozwala na znakowanie farbą krów wymagających zabiegów.

Z analizy wyników wynika, iż przeciętna powierzchnia użytków rolnych gospodarstw ankietowanych rolników wynosiła 25,60 ha. Najmniejsze gospodarstwo miało powierzchnię 10,40 czyli tyle ile wynosi średnia krajowa, a największe 54,20 ha użytków rolnych. W strukturze zasiewów dominowały zboża 78% w tym kukurydza 80% na kiszonkę.

Średni wiek właścicieli badanych gospodarstw wynosił 37 lat. Większość 56% stanowili rolnicy w przedziale wiekowym 30–40 lat. Wykształcenie wyższe posiadało 76% ankietowanych, średnie 10%, techniczne 8%, zawodowe 6% (rys. 1.)



Rysunek 1. Struktura wykształcenia ankietowanych rolników

W grupie ankietowanych (tab. 3.) przeważali mężczyźni – 80%, kobiety – 20%.

Z badań wynika, że częściej stadem krów mlecznych zarządzają mężczyźni.

Tabela 3. Podział ankietowanych ze względu na płeć

Płeć	Udział (%)	Liczba osób (szt.)
Kobiety	20	6
Mężczyźni	80	24

W produkcji zwierzęcej mamy do czynienia wyłącznie z hodowlą bydła mlecznego. Analizowano średnią ilość posiadanych krów i jałówek (tab. 3). Ankietowani hodowcy w 100% specjalizują się w chowie bydła mlecznego. W badanych gospodarstwach na terenie województwa lubelskiego wykazano 1200 sztuk krów mlecznych oraz 900 sztuk jałówek. Średnia liczba krów w gospodarstwach indywidualnych wyniosła 40 sztuk, a jałówek 30 sztuk.

Tabela 4. Liczba zwierząt w badanych gospodarstwach

Wyszczególnienie	Ilość (szt.)
Liczba krów	1200
Liczba jałówek	900
Średnia liczba krów	40
Średnia liczba jałówek	30

Analizowane systemy są do siebie podobne pod względem budowy i funkcjonalności, różnią się budową systemu operacyjnego. Rolnicy mogą sobie pozwolić na rozbudowę systemu w ramach nowych potrzeb i oczekiwań. System posiada dużą różnorodność modułów dodatkowych , co pozwala na rozbudowę i wprowadzenie zmian.

Tabela 5. Wyniki badań ankietowych

Pytania	Odpowiedzi (%)	
	Tak	Nie
Czy Pani/Pan jest zadowolona/y z funkcjonalności systemu?	90%	10%
Czy po zainstalowaniu systemu zauważył/a Pani/Pan wzrost produkcji mleka?	70%	30%
Czy zauważył/a Pani/Pan poprawę zdrowotności w stadzie?	90%	10%
Czy po zainstalowaniu systemów komputerowych zauważył/a Pani/Pan zwiększenie wygody w obsłudze stada?	100%	-
Czy nastąpiła poprawa w efektywniejszej wykrywalności rui u zwierząt?	80%	20%
Czy warto polecić system zarządzania koledze – hodowcy?	90%	10%
Czy koszty finansowe w gospodarstwie zmniejszyły się po założeniu systemu?	80%	20%

Badania ankietowe (tab. 4) wykazały zadowolenie hodowców – 90% z zastosowania systemów komputerowych w swoich oborach. Hodowcy poleciliby również nowoczesne rozwiązania swoim kolegom – 90%. Jednocześnie zauważalne są zmniejszone koszty finansowe – 80%, tylko – 20% hodowców nie zauważyła różnicy po zainstalowaniu systemów komputerowych. Istotna informacją jest fakt, iż nastąpiła poprawa w wykrywalności rui u krów i jałówek hodowlanych – 80%.

Podsumowanie

Zestawienie parametrów poszczególnych systemów wskazuje, że zawierają one cechy wspólne, ale jednocześnie występują między nimi duże różnice funkcjonalne. Postęp, jaki się dokonał w zakresie mechanizacji zadawania paszy, a także systemów utrzymania krów, pozwolił na znaczącą poprawę warunków i wydajności pracy oraz zmniejszenie jej uciążliwości. Systemy umożliwiają długoterminowe planowanie zarządzania stadem krów oraz jego efektywności przez możliwość raportowania wydajności, stanu zdrowia, aktywności ruchowej, co zapewnia poprawę rozrodczości. Systemy różnią się przede wszystkim koncepcją budowy systemu operacyjnego. Istnieje możliwość rozbudowy modułu podstawowego. Na podstawie analizy można stwierdzić iż systemy zarządzania stadem dają możliwość przeglądania raportów o wydajności, stanie zdrowia, hodowli, reprodukcji, doju itp. Systemy umożliwiają hodowcom możliwość indywidualnego traktowania każdego zwierzęcia, co umożliwia pełną kontrolę nad zdrowiem, zachowaniem. Identyfikacja krów, oraz przekazywanie danych droga radiową do komputera stwarza podstawy monitorowania w aspekcie wydajności, aktywności ruchowej, żywienia, rozrodu, jakości pozyskanego mleka. System Alpro i Afifarm wykorzystują typowe nakładki na Windows. System Alpro jest dostarczany wraz z procesorem sterującym procesem technologicznym i nie wymaga do obsługi komputera PC. Badania ankietowe wykazały zadowolenie użytkowników z zamontowania systemów komputerowych w swoich oborach.

Piśmiennictwo

1. AfiFarm 2002: Podręcznik użytkownika, Środa Wlkp.: 25-47.
2. Biuletyn reklamowy DeLaval 2002: Systemy zarządzania stadem Alpro.
3. Cupiał M., 2008: Zapotrzebowanie na programy komputerowe w rolnictwie na przykładzie gospodarstw województwa małopolskiego. Inż. Rolnicza, 9(107): 55-60.
4. Kozłowski R., 2008: Nowoczesne technologie informatyczne i ich zastosowanie w agrobiznesie. Mat. Konf. „Informatyka dla rolnika". CDR w Brwinowie, 6.
5. Kuboń M., 2007: Poziom wyposażenia i wykorzystania elementów infrastruktury informatycznej w gospodarstwach o różnym typie produkcji rolniczej. Inż. Rolnicza, 9(97): 95-102.
6. Lorencowicz E., Kuboń M., 2011: Ocena wykorzystania technologii informacyjnych w zarządzaniu gospodarstwem rodzinnym. Rocz. Nauk. SERiA, 7, XIII: 76-79.
7. Szewczyk J., 2010: Badanie poziomu komputeryzacji gospodarstw rolnych w województwie świętokrzyskim. Rocz. Nauk. SERiA, 3, XIII: 76-79.
8. Szlachta J., 2006: Komputerowe systemy zarządzania stadem krów. Wyd. AR Wrocław: 67-75.
9. Opis programu Alpro wersja 6. 2005. DeLaval. Wrocław.