

# Badania nad detekcją markerów zapachowych przez szkolone psy

Tadeusz Jezierski, Marta Walczak,  
Magdalena Sobczyńska,  
Aleksandra Górecka

IGiHZ PAN w Jastrzębcu

Psy, jako pierwszy udomowiony gatunek zwierząt, są związane z człowiekiem od około 14 tys. lat. W tym długim okresie człowiek nauczył się wykorzystywać instynktowne zachowania łowieckie psów polegające na tropieniu i aportowaniu zdobyczy, zachowania związane z obroną terytorium, alarmowaniem o zbliżaniu się intruza, a także zachowania socjalne polegające na przywiązaniu i podporządkowaniu się przewodnikowi sfory, którego rolę przejął człowiek. W praktycznym wykorzystaniu psów jednym z najważniejszych zmysłów jest ich węch. Pomimo szerokiego praktycznego wykorzystania zmysłu węchu psów, np. do celów myśliwskich, policyjnych i ratowniczo-poszukiwawczych, jest generalnie stosunkowo mało naukowych badań eksperymentalnych nad czułością i niezawodnością zmysłu węchu u psów, a także nad zachowaniami psów w trakcie pracy węchowej. Dostępna literatura na ten temat ma charakter popularny lub instruktażowy, natomiast mało jest prac z zastosowaniem ścisłej metodyki naukowej i statystycznej weryfikacji otrzymanych wyników.

Zakład Zachowania się Zwierząt IGiHZ PAN w Jastrzębcu jest jedną z nielicznych placówek badawczych w skali światowej, gdzie prowadzi się eksperymenty dotyczące zmysłu węchu u psów i jego praktycznego wykorzystania oraz zachowania się psów w trakcie tresury i pracy węchowej.

Prace eksperymentalne nad możliwościami wykorzystania zmysłu węchu u psów do różnych celów praktycznych rozpoczęto w Jastrzębcu już w latach 80., przeprowadzając szkolenie psa do wykrywania rui u krów. Prowadzono wtedy badania nad skutecznością różnych metod wykrywania rui u krów mlecznych, ze szczególnym uwzględnieniem problemu „cichych rui”, tj. przebiegających bez objawów behawioralnych. Z uwagi na wrodzoną reakcję unikania, strachu i stresu u krów przy bliskim kontakcie z psem, przyjęto metodę, w której pies nie obwąchuje bezpośrednio krów, lecz pobrane od nich próbki zapachowe. Do szkolenia psa i testowania używano jako nośnika zapachu tamponów bawełnianych, przy pomocy których robiono wymazy z przedstonka pochwy krów, zakładając, że tampon nasiąknie zapachem feromonów rujowych zawartych w śluzie pochwowym. W szkoleniu suki mieszańcowej (airedale terrier x wyżeł czeski fousek), trwającym około 2 miesiące, osiągnięto bardzo dobre rezultaty. Suka bezbłędnie wskazywała próbki zapachowe pobrane od krów będących w pełnej rui i wyraźnie demonstrujących wszystkie objawy rujowe. Próbkami zapachowe od krów ze słabszymi i różnicowanymi objawami rujowymi były wskazywane w 43,7%, zaś próbki od krów z „cichymi rujami” były wskazywane w 40,9% przypadków. Podczas testu pies miał wskazać – poprzez siadanie – jedną próbkę zapachową umieszczoną

w szeregu złożonym z 10 próbek, przy czym 9 próbek pochodziło od krów, które były w okresie międzyrujowym. Test powtarzano do 10 razy w ciągu dnia, za każdym razem zmieniając położenie poszczególnych próbek w szeregu zapachowym. Ostateczne potwierdzenie czy badana krowa była w rui, następowało na podstawie skutecznej inseminacji. Metoda wykrywania „cichych rui” przez psa nie znalazła jednak szerszego zastosowania w praktyce. Było co prawda kilka zapytań ze strony państwowych gospodarstw hodujących bydło mleczne, a także ze strony hodowców zagranicznych, którzy interesowali się możliwością zastosowania psa do wykrywania rui u kłaczy, ale procedura testowania i szkolenia „podtrzymującego” umiejętności psa były prawdopodobnie zbyt pracochłonne dla hodowców. Publikacja na ten temat ukazała się po zakończeniu wspomnianego eksperymentu (Jezierski, 1992).

Zastosowana metoda tzw. szeregu zapachowego, w której pies obwąchuje kolejno różne próbki zapachowe i wskazuje szukaną próbkę poprzez siadanie lub warowanie przy niej, była od początku lat dziewięćdziesiątych szeroko stosowana w kryminalistycznych badaniach osmologicznych (osmologia to nauka o zapachu), służących do identyfikacji sprawców na podstawie śladów zapachowych pozostawionych na miejscu przestępstwa. Należy dodać, że klasyczne tropienie przestępców przez psy policyjne, polegające na podążaniu psa po śladach do miejsca pobytu sprawcy, stopniowo traci na znaczeniu w związku z częstym używaniem przez przestępców pojazdów, co powoduje gubienie tropu przez psy. Natomiast potencjalna możliwość identyfikacji przestępcy poprzez porównanie śladów zapachowych pozostawionych na miejscu przestępstwa z próbkami zapachów indywidualnych pobranych od osób podejrzanych – jest bardzo duża. Jest prawdopodobnie niemożliwe, aby człowiek nie zostawiał żadnych śladów zapachowych na miejscu swojej bytności. Molekuły zapachowe przenikają przez podeszwy butów, odzież, rękawiczki itp.

Podstawowe założenie identyfikacji osmologicznej zakłada, że każdy człowiek ma swój indywidualny, genetycznie uwarunkowany zapach, który jest niepowtarzalny, niezmienny i nieusuwalny. Z identyfikacją osmologiczną sprawców wiązano w kryminalistyce duże nadzieje, między innymi z uwagi na to, że metodyka tych badań jest stosunkowo prosta i tania, dająca się zastosować prawie w każdych warunkach. Kontrowersje dotyczące wiarygodności identyfikacji osmologicznej zaczęły się pojawiać od czasu, kiedy wyniki zaczęto przedkładać w sądach jako dowód obciążający domniemych sprawców.

Zarzuty i wątpliwości podnoszone przez obrońców w procesach karnych koncentrowały się wokół dwóch aspektów. Po pierwsze, stawiano pytanie, skąd wiadomo i czy udowodniono w sposób naukowy, że istnieje indywidualny, niepowtarzalny, niezmienny i nieusuwalny zapach człowieka. Po drugie, czy pies, mając do wyboru kilka (zwykle 5) próbek zapachowych od różnych osób, będzie bezbłędnie wskazywał w szeregu zapachowym tę próbkę, która odpowiada zapachowi pobranemu z miejsca przestępstwa, czy próbkę, która z jakiegoś powodu jest dla psa „atrakcyjna”. Jeżeli pies wskaże próbkę w szeregu zapachowym, czy oznacza to, że jest to zapach identyczny z tym, który został zabezpieczony na miejscu przestępstwa, czy tylko w pewnym stopniu do niego podobny. Prace eksperymentalne dotyczące identyfikacji osmologicznej były prowadzone wyłącznie przez policjantów-praktyków. Podnoszono zarzut, że prace te są w małym stopniu oparte na metodach naukowych z wykorzystaniem analiz sta-

tystycznych określających wiarygodność tego rodzaju detekcji i czynniki wpływające na możliwe błędy popełniane przez psy. Postulowano przy tym, aby badania takie były prowadzone w placówkach naukowych niezależnych od policji. Wzrastające zagrożenie przestępczością kryminalną i terrorystyczną skłania do doskonalenia różnych metod identyfikacji sprawców, w tym metody osmologicznej. W literaturze naukowej jest znikoma liczba badań eksperymentalnych analizujących przy zastosowaniu obiektywnych metod weryfikacji, jaka jest wiarygodność wspomnianej procedury identyfikacyjnej, biorąc pod uwagę możliwe pomyłki psa (wskazania fałszywie pozytywne i fałszywie negatywne) oraz możliwość stosowania prób kontrolnych i ich wpływ na wykluczenie fałszywych wniosków końcowych. Pomimo licznych kontrowersji, identyfikacja zapachowa dokonywana przez psy jest w wielu krajach rozpatrywana jako dowód w sądowych procesach karnych.

W Zakładzie Zachowania się Zwierząt IGiHZ PAN podjęto tego rodzaju badania eksperymentalne, realizując grant przyznany przez Biuro Spraw Obronnych Komitetu Badań Naukowych. Badania prowadzono w ścisłej współpracy z Zakładem Kynologii Policyjnej Centrum Szkolenia Policji i z policyjnymi pracownikami osmologicznymi na terenie kraju. Celem projektu było określenie wpływu najważniejszych czynników związanych z zachowaniem się psów podczas warunkowania instrumentalnego, będącego podstawą tresury w kierunku identyfikacji zapachu, na ich poprawne lub błędne wskazania podczas testów. W trakcie realizacji projektu wytesowano od podstaw 6 psów identyfikujących ludzi na podstawie śladów zapachowych i porównano eksperymentalnie wyniki uzyskiwane przez te psy z wynikami 8 atestowanych psów policyjnych. Opracowano system szczegółowej oceny jakości pracy psów, na podstawie rejestracji ich zachowania się podczas testów identyfikacyjnych za pomocą videokamery oraz gromadzenia wyników w specjalnie opracowanej komputerowej bazie danych. System ten może być modelowym rozwiązaniem dla prowadzenia kontroli użyteczności psów używanych do różnych form biodetekcji, z wykorzystywaniem szeregu zapachowego. Otrzymane wyniki mogą być wykorzystywane w pracy selekcyjno-hodowlanej, zmierzającej do doskonalenia wrodzonych uzdolnień psów do tego typu pracy węchowej. Ogółem przeprowadzono około 12 tys. testów z psami. Wykazano znaczne zróżnicowanie indywidualne między psami, jeśli chodzi o ogólny udział wskazań poprawnych (najlepszy pies – 72,7% wskazań poprawnych, najgorszy pies – 31,1%) oraz w ogólnym udziale wskazań fałszywie pozytywnych (najlepszy pies – 15,6%, najgorszy – 52,8%). Biorąc pod uwagę, że wszystkie psy były szkolone tą samą metodą i testy przeprowadzono w identycznych warunkach, wskazuje to na genetyczne uwarunkowanie zmienności uzdolnień psów. Wszystkie psy spełniały kryteria statystycznej weryfikacji udziału poprawnych wskazań. Kryteria statystyczne stosowane dla weryfikacji procesów biologicznych mogą być jednak niewystarczające z punktu widzenia pragmatyki sądowej, gdzie żąda się blisko 100% pewności dowodów procesowych. Wykazano, że uwzględnienie prób kontrolnych systemu dyskwalifikacji psów może zredukować udział fałszywych wskazań średnio o ok. 10%, aczkolwiek nadmiernie rozbudowany i niejednolicie stosowany system prób kontrolnych prowadzi przede wszystkim do zwiększenia dyskwalifikacji psów, natomiast nie zawsze wyklucza fałszywe wnioski końcowe, a niekiedy może wręcz zwiększać ich udział. Średni współczynnik identyfikacji pozytywnej w identyfikacji eksperymentalnej, po uwzględnieniu dyskwalifikacji

w próbach kontrolnych wyniósł 12,2, co oznacza, że można się spodziewać jednej fałszywej identyfikacji na około 12 identyfikacji pozytywnych. Współczynnik ten może być jednak znacznie niższy, zwłaszcza w testach symulujących faktyczne identyfikacje procesowe, w których eksperymentator dopiero po wydaniu ostatecznego werdyktu dowiaduje się o jego prawidłowości lub fałszywości. Efekt ten może być związany z bardzo trudnym do wyeliminowania tzw. efektem „mądrego Hansa”, czyli podświadomym dawaniem sygnałów psu przez eksperymentatora. Tak zwana „atrakcyjność” zapachu niektórych osób dla psów, będąca głównym źródłem wskazań fałszywie pozytywnych, ma raczej charakter cechy ciągłej (o różnym nasileniu), a nie cechy alternatywnej, dlatego trudno ją odróżnić od zwykłych pomyłek psów. Brak dostatecznej skuteczności prób kontrolnych, jeśli chodzi o całkowite wyeliminowanie fałszywych wniosków końcowych w identyfikacji osmologicznej osób, jest uwarunkowany losowym rozkładem wskazań fałszywie pozytywnych w poszczególnych testach. Wskazano możliwości poprawy wiarygodności identyfikacji osmologicznej poprzez:

- wykorzystanie indywidualnych różnic w uzdolnieniach psów (system kontroli użyteczności oparty na utworzonej bazie danych, selekcja genetyczna psów o wybitnych uzdolnieniach);

- modyfikację zasad pobierania i przechowywania próbek zapachowych (wymiana całości materiału zapachowego po każdym przejściu psa, wykorzystywanie świeżych próbek);

- modyfikację układów eksperymentów osmologicznych (optymalizacja systemów prób kontrolnych, wykorzystanie zjawiska tzw. „pamięci węchowej” psa).

Wyniki tych badań przyczyniły się do obiektywnego określenia faktycznej wiarygodności identyfikacji osób na podstawie śladów zapachowych przez szkolone psy i do bardziej ostrożnego traktowania identyfikacji osmologicznej jako dowodu w procesach karnych.

Obecnie w Zakładzie Zachowania się Zwierząt są kontynuowane badania eksperymentalne nad identyfikacją osmologiczną osób, w ramach badań statutowych Instytutu. Szczególną uwagę poświęca się zagadnieniom „atrakcyjności” i „awersyjności” zapachu indywidualnych osób, jako przyczyny błędnych wskazań przez psy, a także zagadnieniom motywacji psów do warunkowania instrumentalnego oraz pracy węchowej, reakcjom emocjonalnym podczas pracy węchowej oraz zdolnościom do generalizacji przy wykrywaniu zapachu o zmiennej i słabszej koncentracji.

W ostatnich latach pojawiła się całkowicie nowa i fascynująca możliwość wykorzystywania psiego węchu do tzw. badań przesiewowych w kierunku wykrywania chorób nowotworowych u ludzi. Ogólnie wiadomo, jak poważnym problemem w skali światowej są choroby nowotworowe i jak ważne dla skutecznej terapii jest wczesne wykrywanie choroby poprzez powszechne badania przesiewowe. Pierwsze doniesienia literaturowe na temat zdolności psów do wykrycia procesu nowotworowego u człowieka pojawiły się w prestiżowym czasopiśmie medycznym „Lancet” w 1989 roku (Williams i Pembroke, 1989), a następne w 2001 roku (Church i Williams, 2001). W obu przypadkach chodziło o psy, które bez jakiegokolwiek szkolenia w sposób spontaniczny przyczyniły się do wykrycia czerniaka u swoich właścicieli. Psy te zaczęły w pewnym okresie interesować się znamieniem na skórze nóg swoich właścicieli. Zainteresowanie to przejawiało się częstym obwąchiwaniem znamienia, wylizywaniem, czy nawet próbami jego wygryzienia, zarówno na gołej skórze, jak

i poprzez odzież. To charakterystyczne zachowanie psów skłoniło ich właścicieli do udania się do dermatologa, a potem onkologa, który na podstawie badań histopatologicznych zdiagnozował czerniaka. Po operacyjnym usunięciu czerniaka i wygojeniu się rany, psy przestały się interesować zmienionym miejscem na skórze.

W roku 2002, na sympozjum biodiagnostycznym w Wielkiej Brytanii powstała inicjatywa rozpoczęcia prac eksperymentalnych nad wyszkoleniem grupy psów w kierunku rutynowego wykrywania chorób nowotworowych u ludzi na podstawie markerów zapachowych. Do tych unikalnych badań włączyły się 3 placówki na świecie, z których jedną jest Zakład Zachowania się Zwierząt IGiHZ PAN w Jastrzębcu. W 2004 roku podjęto prace nad wyszkoleniem grupy psów do rutynowego wykrywania markerów zapachowych wybranych nowotworów (rak płuca, piersi, czerniak skóry), w ramach uzyskanego 3-letniego grantu KBN. Argumentem przemawiającym za wyborem wymienionych typów raka była stosunkowo wysoka zachorowalność oraz brak efektywnych i powszechnie dostępnych metod przesiewowych. Dla wykluczenia wpływu interakcji pomiędzy osobą badaną a psem oraz ze względów higienicznych, przyjęto zasadę, że pies obwąchuje pobrane do specjalnych pojemników próbki zapachu (wydychanego powietrza), nie zaś bezpośrednio badaną osobę. Zaletą metody jest to, że jest ona całkowicie nieinwazyjna, zaś pobrane próbki zapachu można w prosty sposób przechowywać do kilku tygodni przed testowaniem.

Szkolenie psów przebiegało w 4 etapach:

- etap 1 – szkolenie systematycznego sprawdzania węchowego wszystkich próbek w szeregu zapachowym, zawierających zapach pokarmu;
- etap 2 – szkolenie wyszukiwania i sygnalizowania znalezienia próbki zawierającej zapach pokarmu, na tle pozostałych próbek bezzapachowych;
- etap 3 – wyszukiwanie i sygnalizowanie znalezienia próbki zapachowej „wzorcowej”, na tle pozostałych próbek bezzapachowych;
- etap 4 – wyszukiwanie i sygnalizowanie znalezienia próbki zapachowej „wzorcowej”, na tle pozostałych próbek „kontrolnych” pobranych od osób zdrowych.

Testowanie próbek zapachowych polegało na ustawieniu ich w szereg zapachowy złożony z 5 próbek. Szereg zapachowy składa się z jednej próbki zapachu „wzorcowego”, pobranego od osoby ze zdiagnozowaną chorobą nowotworową, ale będącej przed chemioterapią, zaś pozostałe próbki zapachowe kontrolne pochodzą od osób zdrowych (wg własnej opinii). Dla sprawdzenia wiarygodności wskazań psów stosowano również testy „zerowe” (bez próbki „wzorcowej”) oraz testy „podwójnie ślepe”, w których współpracująca osoba wyznaczała próbkę „testową”, która mogła być albo próbka „wzorcową” albo od osoby „zdrowej”, zaś eksperymentator prowadzący testowanie miał określić na podstawie wskazań psów czy jest to próbka „wzorcową”, czy pochodząca od osoby „zdrowej”.

Dotychczas pobrano i przebadano próbki zapachowe „wzorcowe” od 78 osób z rakiem płuca, 55 osób z rakiem piersi i 45 osób z czerniakiem oraz próbki kontrolne od 320 osób „zdrowych”. Wykonano ogółem 6500 testów w różnych wariantach, z trzema psami wyszkolonymi, tzn.:

– próby właściwe, w których pies ma zidentyfikować próbkę „wzorcową” od osoby ze zdiagnozowaną chorobą nowotworową;

– próby „zerowe”, sprawdzające skłonność do przypadkowych wskazań w sytuacji, gdy zapachu wzorcowego nie ma w szeregu zapachowym i pies powinien wstrzymać się od wskazań;

– próby „podwójnie ślepe”, w których zapach do testowania („wzorcowy” lub „kontrolny”) wyznacza inna osoba niż eksperymentator, który dopiero na podstawie wskazań psów ma określić czy był to zapach wzorcowy, czy kontrolny.

Ponadto przeprowadzono 1913 testów o mniejszym stopniu trudności z trzema psami młodymi, które znajdują się w końcowej fazie tresury.

Wyniki testów i ankiet o dawcach próbek zapachowych wprowadzono do komputerowej bazy danych, celem dalszej analizy statystycznej. Na podstawie wskazań psów obliczono wstępnie parametry czułości i specyficzności metody. Dla dawców „zdrowych” obliczano procent fałszywie pozytywnych wskazań psów i uzyskiwano informacje o ich stanie zdrowia w ciągu kilku, kilkunastu następnych miesięcy od daty testu. Dla statystycznej oceny wpływu różnych czynników na zapach próbki brane są pod uwagę następujące informacje o dawcach próbek zapachowych, zebrane w ankietach: wiek, płeć, palenie tytoniu przez dawcę, ostatnia dieta, schorzenia metaboliczne, przyjmowane leki. Ze względu na wymogi etyczne, dawcy próbek „wzorcowych” ze stwierdzoną chorobą nowotworową pozostają anonimowi, zaś próbki są pobierane przez lekarzy we współpracujących szpitalach. Dawcy próbek „kontrolnych” (osoby zdrowe – wg własnej opinii) nie są anonimowi i uczestniczą dobrowolnie w badaniach, po zapoznaniu się z ich celem i warunkami.

Wykazano stosunkowo dużą łatwość tresury psów do pracy w szeregu zapachowym, jeśli chodzi o przyswojenie samej procedury, aczkolwiek różnice indywidualne między poszczególnymi psami w liczbie popełnianych błędów były statystycznie istotne. Nie stwierdzono natomiast istotnego postępu w zmniejszeniu udziału błędów popełnianych w kolejnych testach wewnątrz poszczególnych faz tresury, o wzrastającym stopniu trudności. U wytrenowanych psów długość przerwy w testach (do kilku miesięcy) nie miała wpływu na procent popełnianych błędów. Ponadto wykazano, że trudno jest przewidzieć jakość pracy węchowej psów w kolejnych fazach tresury na podstawie wcześniejszych faz.

We wstępnych obliczeniach, na podstawie dotychczas przeprowadzonych testów, stwierdzono następujące wskaźniki detekcji przez psy w odniesieniu do „wzorcowych” próbek zapachowych: rak płuca – czułość 84,9%, specyficzność 76,8%; rak piersi – czułość 84,8%, specyficzność 84,3%; czerniak skóry – czułość 72,0%, specyficzność 82,0%.

Poszczególne wyszkolone psy nie różniły się istotnie we wskaźnikach detekcji w stosunku do próbek „wzorcowych”, które wahały się dla czułości od 68,0% do 89,2%, zaś dla specyficzności od 76,7% do 87,7%. Należy zaznaczyć, że do podanych powyżej wskaźników można mieć zastrzeżenie, że nie ma stuprocentowej pewności, czy u osób uważających się za „zdrowe” i będących dawcami próbek kontrolnych nie rozwijały się już początki choroby nowotworowej. Jak dotąd nie stwierdziliśmy późniejszego przypadku wystąpienia choroby nowotworowej u dawców uważających się za osoby „zdrowe” w momencie pobierania próbek. Dlatego nie można jeszcze jednoznacznie stwierdzić, czy psy potrafią rozpoznać wczesne stadium choroby, zanim dawca wie o tym na podstawie diagnozy lekarskiej opartej na biopsji i badaniach histopatologicznych. Stwierdzenie zdolności psów do wczesnego

wykrywania choroby na podstawie markerów zapachowych jest zasadniczym celem naszych badań.

Przetestowano próbki zapachu od osób „zdrowych” pobrane w budynkach szpitali, w celu określenia wpływu kontaminacji próbek zapachem „szpitalnym”. Wykazano, że kontaminacja zapachem „szpitalnym” może obniżyć wskaźnik specyficzności detekcji przez psy, dlatego wskazane jest pobieranie i przechowywanie próbek „wzorcowych” poza budynkiem szpitalnym.

Badania nad detekcją markerów zapachowych chorób nowotworowych przez specjalnie szkolone psy są kontynuowa-

ne, z uwagi na ich potencjalnie bardzo duże znaczenie dla onkologicznych testów przesiewowych, szczególnie w krajach o niewystarczającym powszechnym dostępie do diagnostycznej aparatury medycznej. Szczególna uwaga będzie przywiązywana do udoskonalenia systemu pobierania próbek zapachowych oraz nowych materiałów, z których wytworzone są pojemniki i pochłaniacze zapachowe, a także do optymalizacji metodyki testowania i doboru psów o wybitnych uzdolnieniach zarówno węchowych, jak i tresurowych.

**Literatura dostępna u Autorów.**

## Edukacja internetowa (e-Learning) w ramach projektu WELFOOD

**Tadeusz Jezierski, Aleksandra Górecka, Magdalena Sobczyńska, Marta Walczak**

IGiHZ PAN w Jastrzębcu

Od kilkunastu lat zachodzą zmiany w produkcji zwierzęcej, polegające na stopniowym zmniejszaniu się znaczenia wskaźników ilościowych (masy produktu) w związku z trwałym nasyceciem rynku produktami rolnymi. Wzrasta natomiast znaczenie jakości żywności i jej bezpieczeństwa, a także warunków, w jakich produkty żywnościowe zostały wytworzone, w tym szczególnie tzw. dobrostanu zwierząt gospodarskich. Zmiany te zaszły w rozwiniętych krajach zachodnioeuropejskich dużo wcześniej niż w Polsce, gdzie dopiero w latach 90. ubiegłego wieku zakończył się trwający od II wojny światowej okres niedoborów ilościowych niektórych produktów zwierzęcych, głównie mięsa, a zwłaszcza jego lepszych asortymentów. Po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej i pojawieniu się konkurencji produktów rodzimych z produktami importowanymi, zaczęły obowiązywać normy i standardy jakościowe dotychczas nie stosowane lub nieznanne. Nastąpiły zmiany zarówno co do wymagań, jak i wiedzy oraz świadomości społecznej dotyczącej jakości, zdrowotności i bezpieczeństwa produktów zwierzęcych, a także właściwego rozumienia znaczenia dobrostanu zwierząt i jakości środowiska dla ludzi i zwierząt, wzajemnych oddziaływań zwierząt gospodarskich i środowiska oraz związku tych oddziaływań z jakością produktów zwierzęcych. Konsumenci oczekują żywności zdrowej, bezpiecznej oraz o wysokiej jakości i walorach smakowych. W produkcji żywności muszą być stosowane metody bezpieczne, zrównoważone, przyjazne środowisku, uwzględniające dobrostan zwierząt, przy czym pożądane jest, aby były to metody nie wymagające wysokich nakładów.

W „nowych krajach” UE zaznacza się brak łatwo dostępnych materiałów edukacyjnych dotyczących powyższych zagadnień. Tradycyjne formy i sposoby edukacji w postaci wykładów i podręczników są w coraz większym stopniu zastępowane dostępem do Internetu, gdzie bez problemu można znaleźć ogromną ilość informacji prawie na każdy temat, bez potrzeby udawania się na wykłady czy żmudnych poszukiwań

potrzebnej literatury w bibliotekach. Zwiększanie się liczby komputerów osobistych, które posiada dzisiaj większość rodzin, stwarza nową jakość w nauczaniu. Powstało pojęcie e-Learning, czyli nauczania na odległość (elektronicznego) z wykorzystaniem różnych technik komputerowych, takich jak: Internet, płyty CD, DVD itp. Wyrażane są co prawda wątpliwości, czy e-Learning może zastąpić tradycyjne nauczanie i bezpośredni kontakt z wykładowcą, ale na ogół wszyscy przyznają, że e-Learning doskonale wspiera tradycyjny proces nauczania. Ponadto ma on szereg zalet, do których można zaliczyć: szybki dostęp do światowych baz danych i stron internetowych różnych instytucji naukowych, do opracowań indywidualnych zredagowanych przez specjalistów z różnych dziedzin, możliwość prezentacji materiału w formie niewerbalnej (audiowizualnej), łączenie różnych form ułatwiających zrozumienie przekazywanych treści (np. ruchome schematy). Istotne jest, że z kursu można korzystać w różnych porach dnia i nocy, bez konieczności jeżdżenia na wykłady. Niewątpliwą zaletą jest lepsze dostosowanie do indywidualnych potrzeb słuchaczy, do ich zdolności koncentracji i zrozumienia poszczególnych zagadnień, a także większa elastyczność jeśli chodzi o poziom prezentowanych zagadnień. Uczestnik kursu e-Learningu może pominąć zagadnienia, które są dla niego znane lub oczywiste i skoncentrować się na tych, które są dla niego nowe lub mniej znane. Uczenie się systemem e-Learning nie wymaga robienia notatek podczas wykładu i pozwala uczyć się we własnym tempie. W razie potrzeby można w dowolnym miejscu zatrzymać lub cofnąć prezentację dowolną liczbę razy dla utrwalenia lub lepszego zrozumienia treści, co jest niemożliwe na sali wykładowej. E-Learning nadaje się szczególnie dla doskonalenia zawodowego pracowników rozproszonych w terenie (np. zootechników i innych pracowników służb rolnych). Odpowiednio skonstruowane materiały dydaktyczne umożliwiają samodzielne sprawdzanie zdobytych wiadomości, np. poprzez rozwiązywanie zamieszczonych quizów. Możliwy jest również kontakt z wykładowcami lub z innymi odbiorcami materiału dydaktycznego za pomocą takich technik, jak forum dyskusyjne, tzw. czat, audiovideo-konferencje, blogi, wikipedia, poczta elektroniczna (e-mail).

E-Learning ma również wady. Przede wszystkim trzeba posiadać i umieć obsługiwać komputer. Mogą również pojawiać się pewne ograniczenia sprzętowe. Bardzo szybki postęp techniczny w dziedzinie budowy komputerów wiąże się z tym, że materiały wykorzystujące najnowsze wersje oprogramowania systemowego komputerów lub oprogramowania graficznego, audiowizualnego czy typów edytorów tekstów, mogą być w określonych przypadkach niemożliwe do odtworzenia na starszych typach komputerów lub przy pomocy starszych wersji oprogramowania. Posługiwanie się komputerem wymaga pewnego opanowania ze sposobami „nawigacji” po ekranie monitora. Kolejny problem dotyczy odnośników, czyli tzw. lin-