

EDMUND PROST
Lublin

Problemy higieny i technologii żywności w wielkotowarowej produkcji zwierząt*)

Podstawowym celem hodowli i chowu zwierząt użytkowych jest przede wszystkim produkcja żywności, a ściślej konkretyzując — mięśniowego białka włókienkowego. W żywieniu człowieka jest to mianowicie składnik odżywczy, cechujący się szczególnie wysoką wartością biologiczną. Zawierając wszystkie niezbędne dla budowy organizmu aminokwasy egzogenne oraz cechując się wysokim współczynnikiem przyswajalności, jest białko włókienkowe nie tylko najbardziej wartościowym ale i nieodzownym składnikiem w żywieniu człowieka.

W praktyce znany jest dotąd jedynie tylko sposób uzyskiwania tego białka — poprzez syntezę w organizmie zwierzęcym. Inne niekonwencjonalne już metody, z pominięciem organizmu zwierzęcego, czy to przez podniesienie wartości biologicznej ewent. zmianę struktury białek roślinnych czy też czystą syntezę chemiczną, nie są jeszcze sprawą najbliższych lat. Stąd też przyszłościowe problemy wyżywienia ludzkości wiążą się ściśle z intensyfikacją produkcji zwierzęcej. Jej dokładniej sprecyzowanym celem jest uruchomienie wszystkich tych mechanizmów, które prowadzą do wytworzenia w organizmie zwierzęcym maksymalnych ilości jadalnych surowców, o optymalnych przy tym cechach jakościowych. Niełatwe to zadanie możliwe jest w realizacji, ale jedynie w warunkach planowej i opartej na naukowych przesłankach produkcji zwierzęcej. Warunki takie stwarza wielkotowarowy chów zwierząt i przed nim też postawić należy konkretne zadania, określone przez naukę i higienę żywności.

Węzłowym zagadnieniem, również z ekonomicznego punktu widzenia, jest sprawa efektywności przemian energetycznych ustroju zwierzęcego. Stopień wykorzystania energii pobranej wraz z karmą i przetworzonej przez organizm zwierzęcia na jadalne surowce, określone jako mięso, nie jest jak dotąd zbyt wysoki. Współczynnik wykorzystania białek pokarmowych, głównie roślinnych, będących podstawą syntezy organicznej białka zwierzęcego i określane jako energia netto, kształtuje się u przeżuwaczy na poziomie ca 40%, a u monogastrycznych zwierząt w granicach 50—55%. Z uzyskanej na tej drodze energii jedynie część jest przy tym zużytkowywana na syntezę najbardziej wartościowego biologicznie składnika tj. białka włókienkowego. Należy mianowicie uwzględnić fakt, że w chudym nawet mięsie

wołowym ponad 50%, a w chudej wieprzowinie ca 80% zawartej energii przypada na związki tłuszczowe. Stąd też przemiana białek paszowych (roślinnych) na białko zwierzęce, pomijając już jego zróżnicowanie wartości biologicznej, jest procesem o wyraźnie niskiej efektywności. Podniesienie tych wskaźników jest też jednym z pierwszych zadań, a droga jego realizacji prowadzi poprzez:

a. wytworzenie genotypów zwierzęcych o najbardziej korzystnym bilansie przemian energetycznych produktywności rzeźnianej,

b. selekcję ras i odmian osiągających w stosunkowo krótkim czasie optymalną przydatność ubojową,

c. wytworzenie warunków zoohigienicznych utrzymania oraz zdrowotnych zwierząt, gwarantujących minimalne zużycie energii na procesy nie prowadzące do wzrostu masy,

d. ustalenie optymalnego dla produkcji rzeźnianej żywienia zwierząt, a zwłaszcza odpowiedniego w paszy zestawu składników, prowadzących do syntezy białka zwierzęcego.

W uwzględnieniu wymienionych czynników oczekiwać można w ciągu najbliższych 30 lat zmniejszenia jednostkowego zużycia pasz na produkcję mięsa o 20—25%.

Produkcja żywności zwierzęcego pochodzenia to jednak nie tylko kwestia stosunków ilościowych. W dużym stopniu, a może przede wszystkim, winien być uwzględniony charakter jakościowy surowców zwierzęcych. Według aktualnych wskazań nauki o żywności i żywieniu i powiązanej z nią preferencji konsumenciej, wymagania jakościowe środków spożywczych określają obecnie:

- niska kaloryczność,
- duża wartość biologiczna,
- wysokie walory organoleptyczne.

Wysoką ocenę znajdzie stąd mięso zawierające stosunkowo niewielkie ilości tłuszczu a maksymalne białek mięśniowych, przy czym winny to być w możliwie największym stopniu białka włókienkowe.

Poprzez odpowiednie sterowanie genetyczne oraz selekcję hodowlaną a także drogą racjonalnego żywienia, konieczne będzie wyprowadzenie linii zwierząt produkcyjnych, cechujących się maksymalną przemianą energetyczną w kierunku wzrostu masy białkowej, w której udział łącznotkankowych białek pozawłókienkowych ograniczony będzie do minimum. Surowce te wykazywać również powinny, po termicznych zabiegach kulinarnych, optymalne cechy sensoryczne. Określają je: odpowiednia barwa,

*) Referat plenarny wygłoszony na V Zjeździe PTNW, Olsztyn, 12—14.IX.1974 r.

smakowitość oraz tekstura, która w przypadku mięsa, obejmuje głównie kruchość i soczystość. Sterowanie sensoryczne będzie może najtrudniejsze w realizacji, gdyż zależne jest nie tylko od czynników związanych z samym zwierzęciem, ale również z odpowiednim postępowaniem poubojowym z mięsem. Tym niemniej drogą odpowiedniego doboru materiału zwierzęcego oraz warunków żywienia i utrzymania możliwe będzie wytworzenie w układzie mięśniowym wielu prekursorów czy też warunków, kształtujących pożądane cechy organoleptyczne.

Nowoczesna technologia i towaroznawstwo stawiają wobec produkcji zwierzęcej dalsze jeszcze zadania, a mianowicie standaryzacji uzyskiwanych surowców zwierzęcych. Ideałem byłoby otrzymywanie określonych partii mięśniowych, jak np. szynek, pochodzących od różnych osobników, ale o możliwie jednakowej wielkości, układzie anatomicznym, składzie tkankowym i cechach technologicznych. Tego rodzaju wystandaryzowany rozwój somatyczny zwierzęcia możliwy jest do zrealizowania, ale tylko w wielkotowarowej produkcji zwierzęcej, opierającej się na ściśle określonych regulach postępowania.

Ze sprawami ilości i jakości łączy się kwestia lokalizacji zakładów uzyskiwania i przetworstwa surowców zwierzęcych. Już dziś realizowana jest zasada ściślej rejonizacji i powiązań wzajemnych trzech postępujących po sobie etapów produkcji żywnościowej: bazy paszowej, zakładów wielkotowarowego chowu zwierząt i zakładów przetwórczych surowców zwierzęcych. Stąd też zakłady ubojowe i przetwórcze lokalizowane są już obecnie w możliwie najbliższym sąsiedztwie hodowli wielkotowarowej. Uzyskuje się w ten sposób wyeliminowanie lub ograniczenie do minimum obrotu zwierząt rzeźnych, wpływającego w istotny sposób nie tylko na ilość ale również na jakość surowców zwierzęcych. Wiadome jest bowiem, że stress związany z obrotem, zwłaszcza przy przewozach zwierząt na dłuższe odległości, wpływa poważnie na ubytki wagowe, co zaznacza się zwłaszcza u przeżuwaczy lub też na zachorowalność, upadki oraz obniżenie wartości jakościowej surowca, co ujawnia się przede wszystkim u trzody chlewnej. Zbliżenie lokalizacyjne pozwoli równocześnie na wyeliminowanie kłopotliwego wypoczynku przedubojowego zwierząt jak również i głódówki przedubojowej. Tę ostatnią można będzie z powodzeniem przeprowadzać w zakładach produkcji zwierząt.

Wielkotowarowa produkcja zwierzęca oraz koncentracja i uprzemysłowienie zakładów uzyskiwania i przetworstwa surowców zwierzęcych pociągają za sobą konieczność rewizji oraz unowocześnienia dotychczasowych form badania sanitarno-weterynaryjnego zwierząt rzeźnych i mięsa. Wynika to z następujących przesłanek:

1. daleko idącego uprzemysłowienia i zautomatyzowania produkcji rzeźnianej. Wysokie tempo ubojów taśmowych, które np. w nowoczesnych potokowych ubójniach drobiu osiąga już nawet 10 tysięcy sztuk na godzinę, wymaga już innego charakteru samego badania san.-wet.,

2. powszechnie stosowane weterynaryjne akcje profilaktyczne oraz stały nadzór weterynaryjny nad pogłowiem zwierzęcym stworzyły sytuację, że u badanych zwierząt rzeźnych coraz rzadziej stwierdzane są jednostki chorobowe o tzw. klasycznych objawach i zmianach patologicznych. W ich miejsce pojawiają się coraz częściej bezobjawowi nosiciele i siewcy drobnoustrojów chorobotwórczych, nie wykrywani drogą rutynowego badania san.-wet., stanowiący jednakże utajone niebezpieczeństwo wywoływania zachorowań i zatruc pokarmowych,

3. powszechne stosowanie w lecznictwie antybiotyków i innych terapeutyków, powszechna chemizacja rolnictwa, zanieczyszczenie środowiska związkami radioaktywnymi i metalami ciężkimi, a nawet użycie w celach intensyfikacji chowu antybiotyków i tyreostatyków, wyłoniły nowy i do niedawna nieznan problem tzw. pozostałości.

W tej sytuacji określenia: zwierzę zdrowe i zwierzę chore — stały się pojęciami enigmatycznymi, w każdym razie z sanitarno-weterynaryjnego punktu widzenia. Poza tym dotychczasowa metodyka badania san.-wet., oparta na tradycyjnych jeszcze wzorach i będąca w badaniu przedubojowym skróconym badaniem klinicznym a w badaniu poubojowym obserwacją zmian anatomo-patologicznych, nie może już być obecnie podstawą określania przydatności spożywczej zwierząt rzeźnych i mięsa. Koniecznym jest znaczne rozszerzenie zakresu tego badania oraz uwzględnienie w nim wszystkich tych czynników, które wynikają z obecnego stanu wiedzy o warunkach zdrowotnych żywności. Produkcja wielkostadna stwarza dla pełnego rozwinięcia tych badań odpowiednie warunki. Samo natomiast badanie san.-wet. należałoby zapewne widzieć w następującym układzie programowym.

Dotychczasowe badanie przedubojowe, o poszerzonym zresztą zakresie diagnostycznym, winno już być wykonywane w samych zakładach wielkostadnej produkcji zwierząt lub miejscach ich pochodzenia. W zakładach tych winni być stąd zatrudnieni lekarze weterynaryjnej inspekcji sanitarnej, zajmujący się wyłącznie sprawą przydatności i kwalifikacji ubojowej zwierząt. Wydawane przez nich atesty lub skierowania ubojowe winny uwzględniać:

a. stan zdrowia zwierzęcia, oparty na dokładnym rozeznaniu diagnostycznym i ujawnieniu nie tylko ostrych stanów chorobowych, ale przede wszystkim utajonych nosicieli i siewców drobnoustrojów oraz inwazji pasożytniczych, zwłaszcza mających znaczenie sanitarne.

Permanentne kontrole mikrobiologiczne, inwazyjne oraz stosowane testy serologiczne pozwolą na wcześniejsze rozeznanie sytuacji,

b. badanie poszczególnych zwierząt na obciążenie pozostałościami antybiotyków, pestycydów, zanieczyszczeń metalicznych, związków radioaktywnych. Wydaje się, że z powodzeniem można będzie w przyszłości wykazywać nie tylko obecność ale i poziom pozostałości u żywych jeszcze zwierząt, za pomocą odpowiednich testów moczu i kału. Uzupełnieniem i kompleksowym ujęciem zagadnienia jest rozszerzenie badań kontrolnych pozostałości również na karmę oraz środowisko utrzymywania zwierząt.

Stały nadzór weterynaryjny powinien również zabezpieczyć przed stosowaniem niedozwolonych zabiegów, prowadzących do nefizjologicznej intensyfikacji wzrostowej m. in. poprzez tyreostatyki.

Bliskość zakładów uboju wyeliminuje lub wyraźnie zmniejszy wpływ stressowy obrotu. Wykonywane w tych zakładach wstępne badania san.-wet., dotychczasowe przedubojowe, będzie już miało mniejsze znaczenie, a celem jego będzie jedynie uchwycenie stanów chorobowych, ujawnionych ewentualnie w czasie krótkiego zresztą transportu lub przepędzania. Poza tym na podstawie skierowań ubojowych zwierzęta segregowane będą na dwie grupy: tzw. zwierząt czystych, poddawanych ubojowi na normalnych halach oraz tzw. zwierząt zakwestionowanych, ze względu na stany chorobowe, nosicielstwo lub obciążenie pozostałościami chemicznymi itp., które kierowane będą do uboju w oddziałach sanitarnych.

Istotne znaczenie dla wydania oceny przydatności spożywczej posiada badanie poubojowe, wykonywane jednakże w zmodyfikowanym układzie organizacyjnym i realizowane w trzech tzw. liniach badania:

a. pierwsza linia tzw. ogólnego badania makroskopowego, wykonywanego na taśmie ubojowej i mającego na celu uchwycenie jedynie osobników wykazujących jakiegokolwiek odchylenia, bez względu na ich charakter przyczynowy. Badanie to może być wykonywane przez kontrolerów san.-wet., którymi nie muszą być lekarze wet. Stwierdzenie jakichkolwiek odchylenia winno być przyczyną wyprowadzenia tuszy i narządów wewn. zwierząt poza taśmę ubojową, celem bardziej szczegółowego badania, wykonywanego w następnych liniach,

b. druga linia tzw. szczegółowego badania makroskopowego, wykonywanego już tylko przez inspektorów san.-wet., tj. lekarzy wet., i mającego na celu dokładne rozeznanie charakteru stwierdzonych zmian i ewent. wydanie oceny san.-wet.,

c. trzecia linia tzw. badań specjalnych, wykonywanych w szczególnych tylko przypadkach braku pełnego rozeznania w uprzednich badaniach lub stwierdzenia odchylenia, wymagających uzupełniających testów lub diagnozy la-

boratoryjnej, jak np. badania bakteriologiczne, chemiczne oraz testy dla stwierdzenia stanów wykrwawienia, odżywiania, odchylenia organoleptycznych itp; badaniami tymi obejmowane być winny z reguły zwierzęta poddawane ubojowi w oddziałach sanitarnych.

Osobnym zagadnieniem jest sprawa nadzoru san.-wet. nad przetwórstwem surowców zwierzęcych, a zwłaszcza mięsa. Również i w tym zakresie należy wypracować nowy model badania san.-wet. Winno być ono oparte nie tylko na ocenie przydatności spożywczej końcowego już produktu, a raczej na stałej kontroli międzyoperacyjnej procesów produkcyjnych. Całość tych badań należałoby zapewne ustawić w oparciu o następującą kwalifikację:

— szkodliwości chorobotwórczej i intoksykacyjnej dla zdrowia człowieka,

— zawartości substancji obcych,

— oporności na rozkład, którego elementami jest z jednej strony stopień niespecyficznego zakażenia, a z drugiej stan fizyko-chemiczny produktu,

— wartości odżywczej, a zwłaszcza biologicznej produktu.

Postęp naukowy i techniczny, zwłaszcza ostatniego 30-lecia, wniosły nowe elementy poznania tak w technologii produkcji zwierzęcej jak i kryteriach oceny zdrowotnej żywności. Rzecz w tym, aby do optymalnego rozwiązania tych spraw być odpowiednio przygotowanym i zdolnym do realizacji postawionych założeń.

Piśmiennictwo

1. Bartels H.: Fleischwirtschaft 51, 37, 1971.
2. Hoek A.: Vergleichende Ernährungslehre des Menschen und seiner Haustiere. VEB G. Fischer Verlag Jena, 1966.
3. Kampelmacher E. H.: Fleischwirtschaft 50, 39, 1970.
4. Kolb E., Gürtler H.: Ernährungsphysiologie der landwirtschaftlichen Nutztiere. VEB G. Fischer Verlag Jena, 1971.
5. Pezacki W.: Przemysł mięsny w przyszłości. WNT, Warszawa, 1973.
6. Prost E.: Higiena mięsa. PWRiL, w druku.

Adres autora: prof. dr Edmund Prost, 20-033 Lublin, ul. Akademicka 12.

KORPINEN E. L., UOTI J.: Badanie nad *Stachybotrys alternans*. II. Występowanie, morfologia i toksyczność. (Studies on *Stachybotrys alternans*. II. Occurrence, morphology and toxigenicity). Acta path. microl. scand. B. 82, 1—6, 1974 (1).

Opisano metody izolowania oraz właściwości morfologiczne i wyniki badań w kierunku wytwarzania toksyn przez 73 szczepy *Stachybotrys alternans*. Toksynogenne właściwości oznaczano na hodowli komórkowej. Grzyby izolowano posługując się metodą hodowli na wilgotnej bawełnianej wacie lub bibule. 50 szczepów *S. alternans* wyizolowano z 725 próbek ziarn zbóż, peluszek, maki owsianej, przesłanych do badań mikologicznych. Około 25% próbek peluszek było zakażonych. Do określania toksyczności na pierwotnej hodowli tkankowej fibroblastów myszki posługiwano się rozpuszczalnymi w eterze wyciągami badanych szczepów, namnożonych na mieszaninie pszenicy, owsa i jęczmienia. Aż 49 z 73 badanych szczepów wytwarzało toksyny. W przeprowadzonych badaniach nie stwierdzono występowania korelacji między właściwościami morfologicznymi *S. alternans* i jego zdolnością do wytwarzania toksyn.

G.