

guje na wpływy środowiska i przejawia większą aktywność wobec czynników środowiskowych. Układ zaś nerwowy reaguje tylko na określony poziom natężenia bodźców. Przy doszukiwaniu się stadiów rozwojowych u zwierząt, stosując podejście fizjologiczne a nie morfologiczne, należy w szerokim zakresie korzystać ze współpracy biochemii.

Teoria stadialnego rozwoju ułatwia między innymi zrozumienie znanego faktu, że zwierzęta najłatwiej podlegają działaniu środowiska we wczesnych stadiach rozwojowych. Pozostaje to w łączności z wyjaśnieniem istoty zjawiska znoszenia zmian stadialnych (zaniku) przy tworzeniu się komórek płciowych. Na podstawie prac Lepieszyńskiej można sądzić, że nowe stadialnie młode komórki płciowe powstają z żywej substancji bezkomórkowej. Przemawiające za tym fakty zaobserwowano np. u *Drosophili*. Zmieniony typ metabolizmu ustroju utrwała się dziedzicznie najłatwiej prawdopodobnie w stadium tworzenia się komórek płciowych. Wiadomo zaś, że u zwierząt tak zwany szlak płciowy zostaje wyodrębniony już w bardzo wczesnych fazach embriogenezy, w których najłatwiej działają czynniki środowiska*). W ten sposób możnaby też wyjaśnić przyczynę kształtującego wpływu organizmu matki na właściwość organizmu potomnego.

*) Skowron S. Postępy Wiedzy Rolniczej 1/52.

Teoria stadialnego rozwoju u roślin wyszła, jak wiemy, z założeń praktycznych i znalazła duże praktyczne zastosowanie. Odwrotnie postępujemy chcąc tę teorię przenieść w dziedzinę zoologii, gdyż tylko przez analogię zakładamy, że może tu ona przynieść praktyczne korzyści, które wydają się jednak niewątpliwe i można się ich doszukać w dziedzinie zootechniki. Zarysowują się one następująco:

1. Ułatwienie zwalczania pasożytów przez dokładne poznanie swoistych wymagań ich stadiów rozwojowych.

2. Dokładne poznanie poszczególnych stadiów rozwojowych oraz czynników, jakich wymagają stadia u zwierząt domowych zarówno odnośnie embriogenezy, jak i życia pozapłodowego, umożliwi ściśle dostosowanie zabiegów zootechnicznych do tych wymagań. Dotyczy to w szczególności problemu żywienia zwierząt, zwłaszcza samic ciężarnych i osesków i ma związek z twórczymi metodami hodowlanymi przez umiejętne zastosowanie kształtującego działania czynników środowiska w chwili przejścia ustroju z jednego stadium w następne.

Praktyczne wykorzystanie zmian stadialnych będzie możliwe naturalnie tylko wtedy, gdy zostaną one ściśle wyodrębnione i scharakteryzowane u zwierząt, między innymi u zwierząt gospodarskich.

TADEUSZ OLBRYCHT, ALFRED SZARO, FRANCISZEK WANDOKANTY

Przyżyciowe hartowanie tłuszczu

Tłuszcze właściwe, czyli trójglicerydy są to estry glicerolu i wyższych kwasów organicznych. Wyróżnia się tłuszcze stałe, czyli tęż, półpłynne smalce i płynne, są to oleje. Konsystencja tłuszczu zależy od nienasyconych kwasów wchodzących w skład tłuszczu. Jeżeli wysyci się podwójne wiązania, wówczas tłuszcz płynny zestali się, jest to tzw. hartowanie tłuszczu. Proces hartowania tłuszczu ma w przemyśle duże znaczenie w przeprowadzaniu olejów roślinnych w tłuszcz stały — margarynę. Tłuszcze tkankowe u zwierząt pochodzą albo z tłuszczów pokarmowych, albo też powstają w organizmie z węglowodanów i białek, dokładniej z aminokwasów tzw. cukrotwórczych, które po dezaminacji przechodzą w kwasy cukrotwórcze, głównie w kwas mlekowy i pyrogronowy, a te przechodzą w cukier. Dowodem przechodzenia cukru w tłuszcz jest karmienie świń jedynie skrobią, a mimo to wszystko wytwarza się w dużej ilości tłuszcz, przy czym to przeobrażenie jest bardzo intensywne, np. prosiak wagi 12 kg, może wytworzyć w przeciągu godziny 7,1 g tłuszczu (Wierchowski, Ling). Każde zwierzę odkłada przy normalnym żywieniu tłuszcz charakterystyczny dla swego gatunku, jest to tzw. tłuszcz endogeny, powstały głównie z węglowodanów. Chociaż w wypadku tłuszczów nie ma swoistości tak doskonałej jak przy syntezie białka, można jednakże określić i zdefiniować tłuszcz na podstawie cech fizycznych

i chemicznych, np. na podstawie tzw. liczby jodowej, zmydlania, acetylowej, Reicherta-Neissla, czy też na podstawie punktu topliwości.

U zwierząt można wpływać na skład tłuszczu zapasowego przez celowe, czy też przypadkowe jednostronne odżywianie dużymi ilościami obcego tłuszczu. Klasyczne doświadczenia w tym kierunku przeprowadził Lebediew, który przez dłuższy czas karmił psy obcymi tłuszczami. Jeden pies dostawał w dużej ilości olej lniany, a drugi tłuszcz barani. Po zabiciu zwierząt okazało się, że tłuszcz psa karmionego olejem lnianym posiadał punkt topliwości poniżej 0°C, a więc niższy aniżeli jakikolwiek tłuszcz zwierzęcy, podczas gdy tłuszcz psa drugiego topił się w temperaturze +50°C, a więc w wyższej, aniżeli u psów normalnych. Z praktyki hodowlanej wiadomo, że barany lub bydło odkładają na pokarmie skrobiowym tłuszcze twarde, podczas gdy pokarm bogaty w oleje roślinne, np. przy skarmianiu makuchów, kukurydzy, końskiego zębu itd. daje tłuszcz o niskim punkcie topliwości. Dlatego też w krajach, w których spożywa się wiele baraniny (Francja, Anglia) tuczy się barany wyłokami nasion oleistych. Łój tych zwierząt staje się dzięki temu płynniejszy i łatwiej strawny, ponieważ tłuszcze o wysokim punkcie topliwości zmydlają się w przewodzie pokarmowym trudniej aniżeli oleje i smalce i są dlatego trudniej przyswajalne. Chociaż przez hartowanie otrzymuje się tłuszcz trudniej przy-

swajalny, jednak to jest podyktowane przyzwyczajeniem konsumenta do jedynego tłuszczu, nadto tłuszcze bardziej nasycone trudniej jęłczą i lepiej się przechowują, które to zagadnienie jest w dalszym ciągu rozpracowywane.

Odkładanie obcych tłuszczów, tak zwanych egzogennych, bez przeróbki chemicznej odbywa się wówczas, jeżeli doprowadza się ich bardzo wiele, np. przy karmieniu prawie wyłącznie nasionami olejnymi. Na pokarmie mieszanym, albo przy swobodnym doborze pokarmów, tłuszcz tkankowy różni się od tłuszczu zawartego w pożywieniu.

Materiałem, z którego powstają tłuszcze tak zwane endogenne, charakterystyczne dla danego gatunku są w pierwszym rzędzie węglowodany. Do tuczenia zwierząt używa się zwykle pokarmu bogatego w węglowodany, a uboższego w tłuszcze i białka. Jednak jest to sposób nieekonomiczny, przemiana bowiem węglowodanów w tłuszcze przebiega ze znaczną stratą energii, ze 100 g węglowodanów reprezentujących energię 430 kal. powstaje przy tuczeniu zwierząt maksymalnie 20—25 g tłuszczu o wartości energetycznej około 200 kal., tak więc około połowa materiału jest niewykorzystana — idzie na marne. Przy karmieniu węglowodanowym tuczenie trwa stosunkowo długo, wymaga większej ilości paszy. Obok węglowodanów wnoszą jeszcze w rachubę białka jako materiał dla syntezy tłuszczów. Jednak tuczenie białkowe wogóle jest nieopłacalne.

Najbardziej idealne tuczenie, to wprowadzenie do organizmu zwierzęcego większej ilości taniego i łatwo przyswajalnego tłuszczu. Przy podaży tłuszczu skraca się czas tuczenia, a koszty wybitnie maleją. Rośliną, którą można nazwać rośliną teraźniejszości jest kukurydza pastewna, zaaklimatyzowana i rozpowszechniona przez Zakład Ogólnej Hodowli Wydziału Zootechnicznego W.S.R. we Wrocławiu (T. Olbrycht, W. Nadzwyczajowski). Kukurydza pastewna to wysmienity i tani surowiec do tuczenia, produkcja jest łatwa, nieskomplikowana, cechuje ją wyjątkowa wydajność. Stwierdzono, że karmienie ziarnem kukurydzy pastewnej daje największe przyrosty wagi na 1 kg zużytej paszy, zaś mięso wykazuje bezpośrednio po uboju najlepszą ocenę smakową. Oprócz ziarna przeznaczonego na tuczenie, zielone części rośliny nadają się na silosowanie, dając dietetyczną paszę białkowo - węglowodanową o dużej zawartości witamin i soli mineralnych. Ziarno kukurydzy pastewnej, czy też makuchy nie miały jednak szerszego zastosowania, jeżeli chodzi o tuczenie trzody chlewnej, czy też drobiu, ze względu na to, że odkładał się tłuszcz o niskim punkcie topliwości, płynny, lub półpłynny, a przy skarmianiu kukurydzy pastewnej posiadał intensywną żółtą barwę od karotenoidów i ksantofilu. Należało więc znaleźć środek, który z jednej strony podnosiłby punkt topliwości, czyli zstalał tłuszcz, z drugiej strony ażeby usuwał przynajmniej w pewnym stopniu żółte zabarwienie. Środek taki musiałby być nietrujący, tani, prosty w użyciu, działający energicznie utleniająco i odbarwiająco, przy czym nie mógłby zmienić innych cech chemicznych i fizycznych tłuszczu. Jeżeli chodzi o tucze-

nie kaczek, to środkiem takim okazał się nadmanganian potasu.

Roztwory nadmanganianu potasu działają utleniająco po zetknięciu się z ciałami organicznymi, brunatnieją, wydzielają bowiem dwutlenek manganu. Roztwory nadmanganianu są używane do płukania żołądka w zatruciu cyjankami, fosforem, alkaloïdami i innymi truciznami organicznymi, gdyż nadmanganian potasu utlenia te trucizny na związki nietrujące. Jednakże nadmanganian może wywołać zapalenie żołądka i jelit, a podany podskórnie lub dożylnie wywołuje methemoglobinemię, czyli przejście żelaza dwuwartościowego hemowego w trójwartościowe, hematynowe. Przeprowadzając jednak doświadczenia nie stwierdziliśmy stanów zapalnych ani w żołądku, ani w jelitach, nie wykryliśmy też methemoglobiny, natomiast stwierdziliśmy wybitne obniżenie liczby jodowej i odbarwienie tłuszczu w stosunku do kaczek kontrolnych. Zauważyć jednak należy, że nadmanganian potasu podawano jedynie przez krótki okres czasu, a mianowicie, dziesięć dni przed ubojem. Jeżeli chodzi o zastosowanie nadmanganianu potasu do hartowania tłuszczu w tuczu świń, to być może, że mogłyby wystąpić opisane zmiany, dlatego też przeprowadzamy próby hartowania tłuszczu kukurydzy pastewnej poza organizmem przemylając roztworem nadmanganianu siarczką kukurydzy pastewnej. Jeżeli sprawa ta okaże się opłacalna i prosta w szerokim zastosowaniu, wówczas do organizmu wprowadzać się będzie tłuszcz egzogenny o wysokim i charakterystycznym dla danego gatunku punkcie topliwości.

Pod wpływem nadmanganianu potasu kwasy nienasycone wpływają na konsystencję tłuszczu w sensie obniżenia punktu topliwości, rozpadają się w miejscu podwójnych wiązań, przy czym powstają tak zwane kwaśne tłuszcze. Po pęknięciu bowiem łańcucha następuje utlenienie ostatniego węgla do grupy karboksylowej. Przy łagodnym utlenianiu w miejsce podwójnych wiązań wchodzi tlen i powstaje tłuszcz stały o znacznie wyższym punkcie topliwości. Nienasycone kwasy tłuszczowe ulegają też utlenieniu pod wpływem powietrza atmosferycznego. Na samoistnym utlenieniu polega jęłczenie tłuszczów nienasyconych. Tłuszcze zawierające nienasycone kwasy tłuszczowe psują się też dlatego w warunkach aseptycznych, jeżeli przechowywane są przez dłuższy czas przy dostępie powietrza i światła. Wówczas w obecności wody następuje najpierw rozpad, czyli hydroliza tłuszczów na glicerol i kwasy organiczne. Powstałe nienasycone kwasy tłuszczowe utleniają się następnie na niższe lotne aldehydy i na kwasy o przykłej woni. Inny mechanizm ma jęłczenie tłuszczów nasyconych, które odbywa się wyłącznie w obecności bardzo rozpowszechnionych pleśni i dobnoustrojów. Pleśnie hydrolizują tłuszcze, poczym utleniają wolne kwasy tłuszczowe na beta-ketokwasy, następnie z kolei na szereg przemian, w których skracają się łańcuchy węglowe; ostatecznie powstają niższe lotne, metylo-ketony, które posiadają bardzo przykłą woń, charakterystyczną dla zjełczałego tłuszczu. Jęłczenie tłuszczu o nasyconych kwasach tłuszczowych możliwe jest więc tylko przy zakażeniu go pleśniami lub pewnymi drobnoustrojami; są to więc tłuszcze

trwalsze. Dlatego też przyżyciowe hartowanie tłuszczu daje drugą korzyść — zwiększa się trwałość tłuszczów. Jeszcze lepsze wyniki można otrzymać, jeżeli na parę dni przed ubojem obok nadmanganianu podaje się skrobię. Wówczas bowiem nadmanganian hartuje tłuszcz nienasycony, a skrobia przechodząc w tłuszcz endogeny wspomaga działanie nadmanganianu.

Badania przeprowadziliśmy w Tuczarni Centrali Jajczarsko - Drobiarskiej w Bielanach koło Wrocławia. Do pierwszego doświadczenia użyto cztery kaczki, którym podawano śrutowaną pastewną kukurydzą. Na 7 dni przed ubojem dwie sztuki zamiast wody dostawały roztwór 0,1% nadmanganianu potasu. Po uboju stwierdzono u sztuk kontrolnych wybitnie żółty tłuszcz; liczba jodowa u jednej sztuki wynosiła 72, a u drugiej 68. Tłuszcz sztuk, którym podawano roztwór nadmanganianu potasu różnił się nawet makroskopowo od sztuk kontrolnych. Był on jędrny i prawie bezbarwny, co stwierdzono komisyjnie. Liczba jodowa jednej sztuki wynosiła 48, a u drugiej 37, co świadczy o wybitnym hartowaniu tłuszczu. Zmian w przewodzie pokarmowym nie stwierdzono, nie zauważono nawet brunatnego zabarwienia błony śluzowej od dwutlenku manganu.

Następne doświadczenie przeprowadzono na 25 sztukach. Kaczki podzielono na 5 grup:

1. Kontrolna — podawano jedynie kukurydzą pastewną.
2. Podawano kukurydzą pastewną i roztwór nadmanganianu.

3. Oprócz kukurydzy i nadmanganianu podawano owies.

4. Podawano kukurydzą pastewną, nadmanganian i jęczmień.

5. Podawano jedynie owies.

Po uboju stwierdzono makroskopowo najjędrniejszy i najjaśniejszy tłuszcz w grupie czwartej, drugiej i trzeciej. Najniższą liczbę jodową, tj. 35—50, a więc największą ilość kwasów nasyconych, stwierdzono w grupie czwartej, drugiej i trzeciej, zaś najwyższą liczbę jodową w grupie piątej, tj. 63—78. Wyniki potwierdziły przypuszczenia, że nadmanganian przyżyciowo hartuje i odbarwia tłuszcze, a więc wpływa na jędrność tłuszczu i najprawdopodobniej utrudnia jełczenie. Zmian w przewodzie pokarmowym nie stwierdzono.

Zakład Ogólnej Hodowli Wydziału Zootechnicznego we Wrocławiu w chwili obecnej pracuje nad hartowaniem tłuszczów roślinnych poza organizmem zwierzęcym oraz nad zastosowaniem nadmanganianu potasu w hartowaniu przyżyciowym tłuszczu w czasie tuczu świń kukurydzą pastewną.

Piśmiennictwo.

- Kühn a n: Die Fette im Stoffwechsel, Handbuch der Biochemie. T. IV. 1936. J. Smedley—MacClean: The Metabolism of Fat. London 1943. J. Supniewski: Farmakologia, Warszawa 1950.

Z. CZAJKOWSKI

Ilościowe badania nad zawartością dwutlenku węgla, amoniaku i siarkowodoru w powietrzu pomieszczeń zwierzęcych

Z Zakładu Zoohigieny Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu

Kierownik: Z. Prof. doc. dr MIECZYSLAW CENA

Problem chemicznego składu powietrza pomieszczeń zwierzęcych jest jednym z czołowych zagadnień zoohigieny. Dla jego poznania i zbadania stanu higienicznego różnego typu pomieszczeń zwierzęcych w Polsce koniecznym jest przeprowadzenie w nich analiz ilościowych szczególnie amoniaku, siarkowodoru i dwutlenku węgla. Nawet mierne bowiem ilości tych szkodliwych domieszek powietrza zamieszkałych pomieszczeń, wskutek długotrwałości działania wpływają ujemnie na konstytucję, zdrowotność i produktywność pogłowa.

Dwutlenek węgla nie jest gazem toksycznym, jednak jego stężenie przekraczające 2,5%/100 w powietrzu pomieszczeń zwierzęcych zostało uznane za wyraźnie szkodliwe dla zwierząt hodowlanych. Zbyt wielka ilość CO₂ w atmosferze obór dojnych wyraźnie zmniejsza udoje i obniża procent tłuszczu w mleku, a nadto działa on drażniaco na ośrodek oddechowy i przy większych stężeniach wywołuje zaburzenia w oddychaniu zwierząt a w krańcowych wypadkach może nawet doprowadzić do zakwaszenia organizmu. Ponieważ głów-

ny źródłem bezwodnika kwasu węglowego jest akcja oddechu zwierząt, przeto należy zapewnić właściwą kubaturę przypadającą na poszczególne zwierzę przy należycie działających urządzeniach wentylacyjnych, co pozwoli na utrzymanie poziomu tego gazu w granicach dopuszczalnych norm.

Amoniak atakuje głównie drogi oddechowe i dostępne błony śluzowe, a przy chronicznym oddziaływaniu powoduje stany zapalne atakowanych narządów. Nawet małe stężenia NH₃ powodują po pewnym czasie zmniejszenie się ilości albumin i globulin w surowicy krwi zwierząt doświadczalnych. W oborach, w których nagminnie występuje gruzlica poziom amoniaku bywa z reguły wysoki. Należyte urządzenie systemu kanalizacyjnego i utrzymanie pomieszczenia w czystości pozwala w większości wypadków na całkowite usunięcie tej szkodliwej domieszki powietrza w pomieszczeniach zwierzęcych.

Siarkowodor powstaje z gnicia białka; w pomieszczeniach czystych i zamieszkałych przez zdrowe zwierzęta gaz ten spotyka się wyjątkowo. H₂S działa