

OKSYDYMetryczne metody badania wartości energetycznej pokarmów i produktów żywnościowych

G. BAGDASARIAN, Z. WYSOKIŃSKA

Zakład Biochemii Instytutu Matki i Dziecka, Warszawa

Badanie zasobów energetycznych produktów pokarmowych nie stanowi pełnego sprawdzianu ich wartości odżywczej, ale posiada duże znaczenie praktyczne szczególnie przy kontroli żywienia w zakładach leczniczych oraz żywieniu niemowląt i małych dzieci. Dotychczasowe metody, sprawdzające się do bezpośredniej lub pośredniej kalorymetrii są zbyt pracochłonne dla rutynowanego użytku, a liczne uproszczone modyfikacje nie zawsze dają adekwatne wyniki.

Próba zastosowania do powyższego celu metody oznaczania oksytropii wykazała przydatność jej w dość szerokich granicach. Metoda ta, oparta na oznaczaniu tlenu, potrzebnego do mineralizacji substratów do fizjologicznych końcowych produktów jest prosta w użyciu i daje powtarzalne wyniki.

Wartość kaloryczna, oznaczona poprzez oksytropię substratów z użyciem współczynnika przeliczenia a) wyprowadzonego teoretycznie, b) ustalonego doświadczalnie i c) wyliczonego z danych Carpentera dla oksykalorymetru została porównana z wartością kaloryczną otrzymaną na podstawie przeprowadzonej analizy chemicznej. Zarówno dla pojedynczych produktów spożywczych, jak i dla posiłków mieszanych różnice układały się w granicach dopuszczalnych przy znacznie większej szybkości i dostępności metody oznaczania oksytropii, nie wymagającej żadnej specjalnej aparatury.

Praca została opublikowana w Materiałach i Studiach Instytutu Matki i Dziecka, Warszawa PZWL 1964.

DYSKUSJA

Prof. dr J. Janicki, WSR, Poznań

Czy metoda ta stanowi oryginalne osiągnięcie polskiej myśli naukowej i czy znana jest zagranicą? Czy została sprawdzona przy pomocy analizy statystycznej i jaka jest jej dokładność?

Prof. dr J. Budślawski, WSR, Olsztyn

Prof. Bagdasarian podał bardzo interesującą metodę oznaczania wartości kalorycznej produktów spożywczych. Interesuje mnie również sprawa dokładności tej metody, gdyż niektóre produkty mogą zawierać związki absorbujące tlen, a więc wykazywać tą metodą pewną wartość kaloryczną, nie mając jednak żadnej wartości odżywczej. Chodzi więc o to, w jakich warunkach podany w referacie wzór na obliczanie wartości kalorycznej produktów spożywczych może być stosowany i z jaką należy się liczyć dokładnością?

Prof. dr K. Monikowski, AM, Łódź

Należy stwierdzić, że podana metoda stanowi wielkie udogodnienie przy oznaczaniu wartości kalorycznej produktów spożywczych. Przypominam tylko, że podobna praca była wykonana przez dr. Rozenthala cztery lata temu z zastosowaniem spalania w mieszaninie chromowej, przy czym, o ile pamiętam analiza statystyczna wykazała, że ta również bardzo prosta metoda wykazuje nie więcej niż 2—5% błędu teoretycznego. Mam więc wrażenie, że porównanie z tą metodą byłoby celowe, tym bardziej, że utlenianie kwasem jodooctowym przebiega bodajże łatwiej. W związku z tym interesuje nas gdzie metoda ta z podaniem szczegółów technicznych będzie publikowana.

Doc. dr Z. Wysokińska, Zakład Biochemii Instytutu Matki i Dziecka, Warszawa

Referowana metoda była opracowana statystycznie. Początkowo oznaczano zużycie tlenu przez związki chemicznie czyste, jak glukoza, fruktoza, aminokwasy i inne. Następnie przeszliśmy do produktów bardziej złożonych, jak białka, tłuszcze, polisacharydy, a wreszcie do produktów mieszanych, jak artykuły spożywcze i posiłki. Wyniki wszystkich analiz opracowane były statystycznie według metody Dixona. Wyliczenie średniego odchylenia i przedziału ufności wypadło bardzo dobrze, co wskazuje, że uzyskane wyniki są powtarzalne.

Podana przez nas metoda nie była porównywana z metodą Rozenthala, gdyż część doświadczalna naszej metody była już opracowana wtedy, gdy ukazała się publikacja metody Rozenthala. Metodę naszą porównywaliśmy tylko z metodą kalorymetrii bezpośredniej i z analizą klasyczną. Nasza metoda jest raczej prostsza i daleko szybsza niż metoda Rozenthala, a poza tym teoretyczne opracowania wykazują, że może mieć szersze zastosowanie. Różnice zasadniczo powinny być mniejsze w naszej metodzie. Pewnym minusem jest to, że nie daje ona pojęcia o ogólnej wartości odżywczej, a tylko o wartości kalorycznej produktu. Ponadto w produktach o dużej zawartości tłuszczu różnice są zwykle większe, aczkolwiek wyniki statystyczne i tutaj nie dyskwalifikowały metody.

Prof. dr G. Bagdasarian, Zakład Biochemii Instytutu Matki i Dziecka, Warszawa

W związku z zapytaniem pana prof. Budślawskiego należy stwierdzić, że metoda daje tylko sumaryczną wartość kaloryczną, włączając wszystkie związki organiczne,

które mogą się w ogóle mineralizować. W produktach żywnościowych, jeżeli występują w nich przypadkowo związki нефизjologiczne, na przykład l-aminokwasy zamiast d-aminokwasów, to metoda oksytropii uchwyci również i te związki, mimo, że nie są one asymilowane. Jednakże takie nienaturalne związki nie występują w przyrodzie. Gdybyśmy do analizy brali inne nieprzyswajalne związki, dajmy na to orzechy razem z łupinami, albo jajo razem ze skorupką, to wtedy oczywiście w metodzie tej ulegną one również utlenieniu. Ale nikt nie używa jaja ze skorupką. Dlatego też w mieszanych posiłkach gotowych metoda ta zwykle pokrywała się całkowicie z fizjologiczną wartością kaloryczną. Jak już podkreśliła pani doc. Wysokińska metodą tą określa się nie całkowitą wartość odżywczą, ale tylko to co nazywamy wartością kaloryczną. Tylko w ten sposób trzeba do niej podchodzić i nie wymagać więcej, niż może ona dać.

Porównując metodę oksytropii z metodą Rozenthala z użyciem dwuchromianu należy stwierdzić, że metody te są rzeczywiście podobne. Dwuchromian jest też bardzo dobrym utleniaczem nierozkładającym się w nadmiarze, tak jak nadmanganian, dlatego też metoda ta daje mały błąd. Jednakże niektóre związki nie utleniają się w ogóle dwuchromianem, co powoduje, że tylko w przypadku łatwo utleniających związków np. węglowodanów wyniki obu tych metod pokrywają się ze sobą.

Metoda oksytropii była opracowana początkowo dla bilansu w hodowlach drobno-ustrojów i w ten sposób jest już opublikowana. Natomiast technika zastosowania jej do produktów żywnościowych będzie opublikowana w pracach Instytutu Matki i Dziecka, a ponieważ jest to wydanie mało dostępne, prawdopodobnie również w Rocznikach Polskiego Zakładu Higieny albo Biuletynie PAN. Z ośrodków zagranicznych tylko jeden, w Czechosłowacji przejął naszą metodę. Natomiast w kraju dużo placówek próbuje już posługiwać się tą metodą: m. in. w Łodzi u prof. Jakubowskiej, w zakładach prof. Zabłockiego i doc. Rafalskiego, w Poznaniu i w Białymstoku. Przez zakład nasz przeszło już kilka, jeśli nie kilkanaście osób, które uczyły się metody oznaczania oksytropii dla celów praktycznych.

Prof. dr J. Janicki, WSR, Poznań

Chciałbym dodać, że nawet tak ścisła analiza chemiczna jak np. oznaczanie aminokwasów nie daje pełnej oceny wartości odżywczej. Za przykład może posłużyć oznaczanie lizyny, która w połączeniu z cukrami jest nieprzyswajalna i nie przyczynia się do wartości odżywczej, mimo, że w metodzie chemicznej jest oznaczana.