

NOWA METODA OCENY STRAWNOŚCI ROŚLIN
PASTEWNYCH STOSOWANA W INSTYTUTACH
BADAWCZYCH WIELKIEJ BRYTANII

НОВЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ПЕРЕВАРИМОСТИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР,
ПРИМЕНЯЕМЫЙ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТАХ
ВЕЛИКОБРИТАНИИ

A NEW DIGESTIBILITY METHOD APPLIED TO FORAGE PLANTS USED IN
SOME RESEARCH INSTITUTES IN GREAT BRITAIN

JAN KOSTECKI

Nadwiślańska Hodowla Roślin w Brwinowie koło Warszawy

Nowa metoda oceny roślin pastewnych znalazła między innymi zastosowanie w Narodowym Instytucie Botaniki Rolniczej w Cambridge. Wykonywane dotychczas najczęściej analizy, między innymi białka surowego, włókna surowego i bezazotowych wyciągowych, były czasochłonne i niezbyt dokładne. Włókno surowe było oznaczane jako pozostałość po pewnej ilości pożywienia trawionego w 1,25% H_2SO_4 przez 30 minut i 1,25% $NaOH$ przez dalsze 30 minut.

Już metoda *Walker*a wprowadziła wiele modyfikacji. Jednak metody te charakteryzuje brak przyjętych norm ogólnych, a także niepowtarzalność wyników. Przeprowadzone przez Narodowy Instytut Botaniki Rolniczej (N.I.A.B.) doświadczenia wykazały, że otrzymanie w obrębie laboratorium powtarzalnych wyników jest możliwe. Otrzymane liczby nadawały się do porównania wartości poszczególnych odmian. Zawartość w pożywieniu włókna jest niewątpliwie ściśle związana ze strawnością.

Dotychczasowe metody nie nadawały się do zastosowania w N.I.A.B. ze względu na czasochłonność oraz ilość wymaganych do przeprowadzenia prób.

Dopiero opracowana w Instytucie Użytków Zielonych metoda *Remound'a* i *Tilley'a* oceny strawności *in vitro* — zgodna z wynikami metody *in vivo* okazała się możliwa do zastosowania (po wprowadzeniu niewielkich zmian adaptacyjnych).

Do badań pobiera się niewielkie, bo tylko 0,5 g próbki — dlatego też pobieranie próbki wymaga dużej dokładności.

Krótki opis pobierania próbki. Zbiór z całego poletka jest dwukrotnie przepuszczany przez sieczkarenkę firmy Robust napędzaną motorkiem elektrycznym. U niektórych roślin, jak kapusta pastwna i rzepak rozdziela się zwykle zebraną zielonkę na liście i łodygi przed puszczaniem na sieczkarnię.

Rozdrobniony materiał miesza się starannie, pobierając próbki kilku kilogramowe, z których po 1 000 g suszy się w suszarce (Umtherem). Wysuszone próbki miele się i przesiewa przez 1 mm sita, używając młynka Christy and Morris.

Tak otrzymane próbki nadają się do analiz i badania strawności.

Opis metody. Testowanie trwa 5 dni. Dygestia odbywa się w próbówce wirówkowej w grubej rurze o typie centryfugalnym, wyposażonej w gumowy czop z zamontowaną szklaną rurką włoskowatą, z zaworem Bunsena.

Obecnie wykonuje się 72 określenia w ciągu tygodnia. Próbki miesza się w inkubatorze o temperaturze 38—39°C. W międzyczasie saturuje się z CO₂ „sztuczną ślinę”, składającą się z roztworu buforowego — dwuwęglanu fosforowego, podgrzewając ją również do wyższej temperatury.

Do badania używa się pewnej ilości cieczy trawiennej ze żwacza owcy (ciecz trawienna ze żwacza krowy działa podobnie).

Ciecz tę przetrzymuje się — do czasu użycia — w termosie. Soki żwacza (po przefiltrowaniu) poddaje się saturacji z CO₂. Do każdej rurki dodajemy 40 ml sztucznej śliny (przy pH 6,9) oraz 10 ml cieczy żwaczowej i dokładnie mieszamy. Potem do każdej rurki dodaje się do wyrównania CO₂. Próbki przetrzymuje się w inkubatorze w ciemności przez 48 godzin w temperaturze 38—39°C.

Po 6-ciu i 24-ch godzinach sprawdza się pH przy pomocy elektrody pozwalającej na wydobycie 0,1 ml cieczy. (Po pobraniu próby rurkę należy dopełnić CO₂).

W międzyczasie przygotowuje się 0,2% roztwór pepsyny w N/10 HCl i podgrzewa się do temperatury inkubatora. Po zakończeniu filtrowania dolewa się do każdej rurki 50 ml roztworu pepsyny i wstawia na dalsze 48 godzin do inkubatora.

Po drugim stadium stosujemy znów filtrowanie — tym razem przez tarowane, porowate tygłe z tlenku glinu. Tygłe i treść niestrawionej pozostałości suszy się i waży. Do każdej porcji prób włącza się cztery kontrolne próbki pasz o strawności znanej (zbadanej *in vivo*) wraz z załączonymi stopniami strawności.

Każda próba jest badana dwukrotnie (ale w tym samym tygodniu). Zgodność pomiędzy powtórzeniami jest na ogół bardzo duża.

Opisana metoda ma następujące zalety: 1) jest bardziej ścisła od poprzednio używanych metod laboratoryjnych, 2) jest znormalizowana i pozwala na osiągnięcie powtarzalnych wyników, 3) jest znacznie tańsza i prostsza od metody *in vivo*, z którą wykazuje zupełnie dobrą zgodność, 4) pozwala na przebadanie znacznie większej ilości próbek niż jest to możliwe w metodzie *in vivo*.

Wyniki badań przeprowadzonych w Wielkiej Brytanii nad trawami podają w streszczeniu poniżej.

Dotychczas w Instytucie Botaniki Rolniczej mniej badano odmiany traw niż odmiany innych roślin pastewnych. Jednak w 1963 roku ustalono szeroki program badań traw. Strawność odmian traw jest silnie zróżnicowana w zależności od stadium ich wzrostu i sposobu ich sprzętu.

Minson, Raymond i Harris z Instytutu Użytków Zielonych (Grassland Research Institute) stwierdzili, że strawność traw utrzymuje się na dość stałym poziomie, aż do czasu kłoszenia, a następnie spada średnio 0,5% dziennie, tak że w miesiąc po kłoszeniu spada ona o około 15%.

Badania przeprowadzone w N.I.A.B. nad kupkówką pospolitą *Dactylis glomerata* (cocksfoot) potwierdziły te cyfry. Pracownicy w Instytucie Użytków Zielonych doszli również do wniosku, że kupkówka ma na ogół niższą strawność i wartość smakową niż rajgrasy i tymotka.

Dotychczas jednak badano głównie wartość smakową odmian w obrębie tego gatunku i współzależność pomiędzy wartością smakową, strawnością i zawartością węglowodanów. Do badań tych użyto sześciu odmian. Stwierdzono, że wczesne odmiany mają na ogół szerokie i grube źdźbła, są one aż do kłoszenia miękkie i soczyste, podczas gdy późne typy mają stosunkowo niskie i cienkie źdźbła. Zawartość cukru aż do zupełnie późnych stadiów wzrostu koncentruje się głównie w źdźble, przypuszczano więc, że odmiany szerokoźdźbłowe będą posiadały wyższą zawartość cukru. Potwierdziły to wykonane badania przeprowadzone w różnych stadiach wzrostowych i przy różnych sposobach sprzętu. Odmiany takie jak Scotia i Kammekees miały wyższą zawartość węglowodanów niż późniejsze i silniej ulistnione odmiany S 26 i S 143.

Przypadkowo stwierdzono w szeregu doświadczeń N.I.A.B., że zajęce i króliki potwierdziły wyniki badań laboratoryjnych (gdyż żerują na odmianach o wyższej zawartości cukru).

Metodę *in vitro* stosowano do badania wielu próbek pobranych z doświadczeń z trawami.

Wycinano pasemka z poletek w zaawansowanych stadiach wzrostu — od połowy kwietnia aż do stadium sprzętu na siano w końcu maja.

W okresie tym odmiana Scotia posiadała wyższą zawartość węglowodanów od S 26. Potwierdziły to kilkuletnie badania. Przynajmniej do stadium kłoszenia Scotia wykazywała również strawność wyższą o około 6%. Po wykłoszeniu różnice między obu badanymi odmianami miały tendencję do wyrównania.

Od przybliżonej daty kłoszenia w dniu 15-go maja aż do 26-go maja nastąpił 5,2% spadek strawności. Stwierdzono także, że wczesne odmiany wykazywały większy spadek od szczytowego punktu strawności (25 kwietnia do 26 maja) niż odmiany późne, tj. S 143 i S 26.

Tłumaczy się to wyższą zawartością — u odmian wczesnych — części włóknistych i zdrewniałych łądygi w momencie gdy trawy osiągnęły stadium gotowości do sprzętu na siano. W tym stadium odmiany z Aberystwyth wykazały pewną przewagę w ulistnieniu. U wyczyńca łąkowego wykazano, że co najmniej do kłoszenia frakcja złożona z łądygi i pochew liściowych jest bardziej strawna od liści. Stosuje się to w szczególności do wczesnych odmian, jak Scotia, z grubymi i soczystymi łądygami.

Należy jednak podkreślić, że obraz zmienia się kompletnie po wykłoszeniu, kiedy to szerokie łądygi wczesnych odmian stają się włókniste i zdrewniałe. Otrzymano również dowody na to, że przy pokosie o wysokości 4 cali (ca 11 cm) tj. miesięczny odrost — wczesne odmiany są nie mniej strawne niż bardziej ulistnione odmiany późne.

Równoległe badania metodą *in vivo* oraz *in vitro* rozpoczęto w Cambridge dla kapusty pastewnej, rzepaku i kukurydzy w 1961 roku. Próbkę pobrano z poletek prowadzonych w Instytucie Botaniki Rolniczej Cambridge i badano w Instytucie Użytków Zielonych.

Zgodność obu metod dla roślin krzyżowych jest, jak można sądzić z wyników, dostateczna — słabszą zgodność otrzymano przy ocenie kukurydzy.

Wyniki wykazały małe zróżnicowanie między odmianami jeśli chodzi o strawność liści u roślin kapustnych. Skoncentrowano więc uwagę na badaniu strawności łądyg, których strawność różni się poważnie u poszczególnych odmian (od 55%—85%). U odmiany „Thousand head” badano również różnicę między strawnością dolnej i górnej części łądygi. Przeciętna strawność części górnej wynosiła 72%, podczas gdy dolnej — poniżej 50%.

Z przytoczonych badań wynika, że metoda badania strawności *in vitro* może być bardzo użyteczna w zastosowaniu do badań naszych roślin pastewnych.

Doc. dr Nowacki z WSR Poznań — doradca Głównej Stacji Hodowli Roślin Pastewnych — WHR tj. SHR Szelejewo, opracowuje obecnie ulepszoną metodę badania strawności *in vitro* — w oparciu o metodę powyżej opisaną.

РЕЗЮМЕ

Новый метод оценки переваримости кормовых культур *in vitro* разработан Ремондом и Тилли. Описание метода: берется навеска 0,5 гр растительного материала с делянки, помещается в центрифужную пробирку и ставится в инкубатор в температуре 38—39°C. Затем к пробиркам прибавляют 40 мл „искусственной слюны” (раствор бикарбоната фосфора и CO₂), 10 мл сока из рубца овцы и CO₂ для выравнивания. Пробирки держат 48 часов в инкубаторе в температуре 38—39°C в темноте. После того к ним прибавляют по 50 мл пепсин и через дальнейших 48 часов определяют вес непереваренного остатка. За одну неделю можно провести определения 72 проб.

Описанный метод является очень точным, позволяет получить сравнимые результаты, а притом гораздо дешевле метода *in vivo*.

Представлены результаты исследований переваримости кормовых злаков проводимых описанным методом в Великобритании. В исследованиях установлено, что переваримость остается на одном уровне до начала колошения злаков, а затем снижается в среднем на 0,5% в день.

Исследовали также переваримость разных частей растения у кормовой капусты, рапса и кукурузы. Вышоеписанный метод может находить применение в условиях Польши.

SUMMARY

A new digestibility *in vitro* method applied to forage plants has been described by Remound and Tilley. This method is as follows: 0.5 g plant samples from variety trials were collected in centrifuge test-tubes and then placed in an incubator at 38—39°C. Then 40 ml of "artificial saliva" (solution of phosphorus bicarbonate, saturated with CO₂) is added to the test-tube together with 10 ml of rumen fluid and CO₂. The test-tubes are kept in the incubator in the dark during 48 hours at the temperature of 38—39°C, then 50 ml pepsine is added and later, after 48 hours, the weight of the undigested part is determined. The above method is very accurate and it gives comparable results, being at the same time much cheaper than the *in vivo* method.

The results of the research on the grass digestibility in Great Britain are reported and discussed. It is pointed out that the digestibility remains at a constant level till heading and then drops by about 0.5% per day. The digestibility of various parts of crops, such as kale, rape and maize, was also investigated. This method may find some application in Poland.