

AKTYWNOŚĆ DEHYDROGENAZY KWASU MLEKOWEGO W MIĘŚNIU U ŚWIŃ*

SALOMEA GRAJEWSKA I MIECZYŚLAW A. JANICKI

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN
Zakład Mięsoznawstwa, Bydgoszcz

Pierwsze hipotezy tłumaczące występowanie przyspieszonej glikolizy w mięsie wodnistym zakładały zwiększoną aktywność enzymów glikolitycznych w takim mięśni (Wismer-Pedersen, 1959; Briskey i Wismer-Pedersen, 1961). Zwiększone stężenie kwasu mlekowego i obniżona zawartość kwasu pirogronowego w mięśniu pobranym za życia u świń, które po uboju dawały mięso wodniste, sugerowały, że przyspieszona glikoliza może być wynikiem zwiększonej aktywności dehydrogenazy kwasu mlekowego (Wismer-Pedersen i Briskey, 1961).

Dotychczasowe badania dehydrogenazy kwasu mlekowego wskazywały na zmienioną aktywność tego enzymu w mięsie wodnistym (Briskey i Wismer-Pedersen, 1961; Charpentier i Goutefongea, 1963). Jednakże stosowane w tych badaniach metody oparte były na pomiarze szybkości odbarwienia barwników redoksowych, nie były więc specyficzne dla dehydrogenazy kwasu mlekowego. Wydawało się więc interesujące powtórzyć te badania przy zastosowaniu metody specyficznej.

MATERIAŁ I METODY

Oznaczenia przeprowadzono na mięśni *longissimus dorsi*. Oznaczenia aktywności dehydrogenazy kwasu mlekowego (LDH) wykonywano w mięsie dwukrotnie, bezpośrednio po uboju oraz 48 godz. po uboju.

Próbkę mięśnia homogenizowano w buforze fosforanowym 0,1 M o pH 7,8 i sporządzano filtrat zawierający w 1 ml 0,5—0,25 mg tkanki. Układ reakcyjny zawierał 0,1 ml filtratu, 2,2 mg NADH (68% czystości, VEB Arzneimittelwerk, Dresden) w formie soli dwusodowej, 0,2 mg pirogronianu sodu w 0,1 M buforze fosforanowym pH 7,8. Nadmiar nie zredukowanego pirogronianu oznaczano kolorymetrycznie w formie

* Praca finansowana w części przez Dep. Rol. USA (FG-Po-182).

barwnego kompleksu z dwunitrofenylohydrazyną w środowisku alkalicznym (Cabaud i Wróblewski, 1958).

Aktywność enzymu wyrażano w ilości kwasu pirogronowego (Py) zredukowanego do kwasu mlekowego przez 1 mg tkanki mięśniowej.

Jako kryterium wodnistości mięsa przyjęto pomiar pH 45 minut po uboju zwierzęcia (pH_1). Pomiar wykonywano potencjometrycznie elektrodą szklaną w homogenatach sporządzonych w 0,02 M roztworze jodoctanu sodu.

WYNIKI I DYSKUSJA

Otrzymane wyniki aktywności dehydrogenazy kwasu mlekowego i pH_1 przedstawiono w tabeli 1, a korelacje między tymi wartościami w tabeli 2.

Tabela 1

Średnie wartości (\bar{x}) i standardowe odchylenia (s) dla pH_1 i aktywności dehydrogenazy kwasu mlekowego w mięśniu *longissimus dorsi*

Badana cecha	\bar{x}	s
pH_1	6,38	0,39
LDH ₀ , mg Py/1 mg tkanki	3,42	0,49
LDH _{48h} , mg Py/1 mg tkanki	3,09	0,58
LDH ₀ — LDH _{48h} , mg Py/1 mg tkanki	0,35	0,27

Jak widać, szybkość glikolizy nie jest istotnie skorelowana z aktywnością dehydrogenazy mierzoną bezpośrednio po uboju ani też po 48 godz. Natomiast jest dość ściśle zasocjowana ze spadkiem aktywności dehydrogenazy w ciągu tych 48 godz.

Tabela 2

Współczynniki korelacji (r) dla pH_1 i aktywności LDH w mięśniu *longissimus dorsi*

Korelowane cechy	r
pH_1 — LDH ₀	— 0,06
pH_1 — LDH _{48h}	0,15
pH_1 — ΔLDH	— 0,42 ^{xx}

xx — istotne przy $P < 0,01$.

Obniżenie aktywności LDH w ciągu poubojowego okresu nie jest duże i wynosi około 10%. Jednakże zależy ono bardzo istotnie od wartości pH_1 . Jak wynika z danych tabeli 2, im niższe jest pH_1 mięśnia, tym

вiєкшы спадек актывностi дегідрогеназы квасу млекового ($r = -0,42$; $P < 0,01$).

Повышзе вынікі поўредніо пoпieraюћ гипoтeзeю o чeгiцioвeй дeнaтyрaцiі бiалeк мiєшнioвyч в мiєсiє вoднiстым. Змнiєшзeннe бoвiєм aктывнoсцi энзымy в мiєсiє 48 гoдз. пo yбoжy зaсoцjoвaнe jest з рoзмiєрeм зaквaшeннa ткaнкi, вyстeпyюћым в крoткiм чaсiє пo yбoжy (pH_1).

Брaк iстoтнeй зaлeжнoсцi мiєдзы aктывнoсцiю LDH бeзпoсрeднiо пo yбoжy i шчыбкoсцiю глiкoлiзы, чaрaктeрызoвaнeй пoзioмeм pH_1 , нe yпoвaжнiє вiєч дo трaктoвaннa дeгiдрoгeнaзы якo энзымy лiмiтyюћeгo шчыбкoсцi глiкoлiзы в мiєшнiє. Вынiкa тo пoнaдтo з бaрдзo вoсoкiєгo пoзioмy aктывнoсцi энзымy, вyрaжaюћeгo сiє здoлнoсцiю прeпрoвaдзeннa пoнaд 3 мг квaсy пiрoгрoнoвeгo в квaс млeкoвy прeз 1 мг ткaнкi мiєшнioвeй (тaбeлa 1), co прeкрaчa зa вiєлoкрoтнe рeчeы-вiстa фyнкцiє энзымy пры глiкoлiзiє в мiєшнiє в тyшы.

Повышзе вынікі сyгeрyюћ, зe шчыбкoсцi глiкoлiзы пoбoжoвeй нe jest лiмiтoвaнa aктывнoсцiю дeгiдрoгeнaзы квaсy млeкoвeгo.

LITERATURA

1. Briskey E. J. and J. Wismer-Pedersen, 1961. J. Food Sci., 26:306.
2. Cabaud P. G. and F. Wroblewski, 1958. Am. J. Clin. Pathol., 30:234.
3. Charpentier J. and R. Goutefongea, 1963. IXth Conference European Meat Research Workers, Budapest.
4. Wismer-Pedersen J., 1959. Food Res., 24:711.
5. Wismer-Pedersen J. and E. J. Briskey, 1961. Nature, 186:318.

С. Граевска, М. А. Яницки

АКТИВНОСТЬ ДЕГИДРАЗЫ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ В МЫШЦЕ У СВИНЕЙ

Резюме

Применялся метод Cabauda и Wróblewskiego (1958) для обозначения активности дегидразы молочной кислоты в мышце у свиней. Активность энзима выражали в количестве пировиноградной кислоты восстановленной до молочной кислоты через 1 мг мышечной ткани. У 30 свиней исследовалась активность энзима дважды: непосредственно после убоя и через 48 часов после убоя, а также обозначалась pH_1 .

Активность энзима была очень высокой и понижалась в периоде через 48 часов после убоя приблизительно на 10%. Не констатировано никакой существенной зависимости между активностью дегидразы молочной кислоты в мышце и pH_1 . Однако обнаружено, что замеченное небольшое понижение активности энзима в поубойном периоде зависит от значения pH_1 ($r = -0,42$; $P < 0,05$). Думается, что это является результатом частичной денатурации белков в мясе при низком pH_1 .

Проведенные испытания показали, что очень высокий уровень активности дегидразы молочной кислоты, выражающийся способностью обмена свыше 3 мг пировиноградной кислоты в молочную кислоту сквозь 1 мг мышечной ткани, многократно превышает действительную функцию энзима во время гликолиза в мышце в туше. Авторы делают выводы, что скорость поубойного гликолиза не является, в связи с этим, ограниченной активностью этого энзима.

S. Grajewska, M. A. Janicki

LACTIC ACID DEHYDROGENASE IN PORCINE MUSCLE

Summary

Cabaud and Wroblewski's (1958) method was employed to determine lactic acid dehydrogenase activity in porcine muscle. The activity of the enzyme was expressed as quantity of pyruvic acid reduced to lactic acid by 1 mg muscle tissue. 30 pigs were tested twice for enzyme activity, immediately after slaughter and 48 hours after slaughter, and pH_1 was determined as well.

Enzyme activity is very high and within the 48 hrs after slaughter it falls by only some 10%. No significant correlation has been found between lactic acid dehydrogenase activity in the muscle and pH_1 . It has been demonstrated, however, that the slight decrease in enzyme activity in the after-slaughter period is correlated with pH_1 value ($r = -0.42$; $P < 0.05$). This is believed to be a result of partial denaturation of the proteins in meat with low pH_1 .

The investigation has demonstrated the very high level of lactic acid dehydrogenase activity, i.e. the capacity to reduce over 3 mg of pyruvic acid to lactic acid by 1 mg muscle tissue exceeds by far the actual function of the enzyme in muscle glycolysis in the carcass. Hence it is concluded that the rate of post mortem glycolysis in carcass is not limited by this enzyme activity.