

Premena energie

Katedra fyziológie živočíchov
FBP SPU v Nitre

Premena energie

- spaľovanie energetických zložiek krmív v bunkách
- **energia**:
 - potenciálna (skrytá) – viazaná v chemických väzbách molekúl živín
 - kinetická – E, ktorá sa uvoľňuje v procese premeny látok a mení svoju formu

Schéma premeny energie v organizme

Potenciálna energia krmív



Energia:

chemické syntézy

mechanická práca

elektrická práca

osmotická práca

produkcia

prvotné teplo

deponovaná energia (tuk, sacharidy, bielkoviny)



druhotné teplo uvoľňované do prostredia

Premena energie

- **kinetická E** → tepelná E (70 – 75%) + mechanická E (20 – 25%) + elektrická a žiarivá E
- v konečnom dôsledku sa všetky druhy E menia na tepelnú E → uvoľňovanie do prostredia
- množstvo uvoľneného tepla = rozdiel medzi množstvom prijatej energie a energiou zabudovanou do organizmu vo forme potenciálnej E
- množstvo vylúčeného tepla – kritérium intenzity a objemu metabolizmu

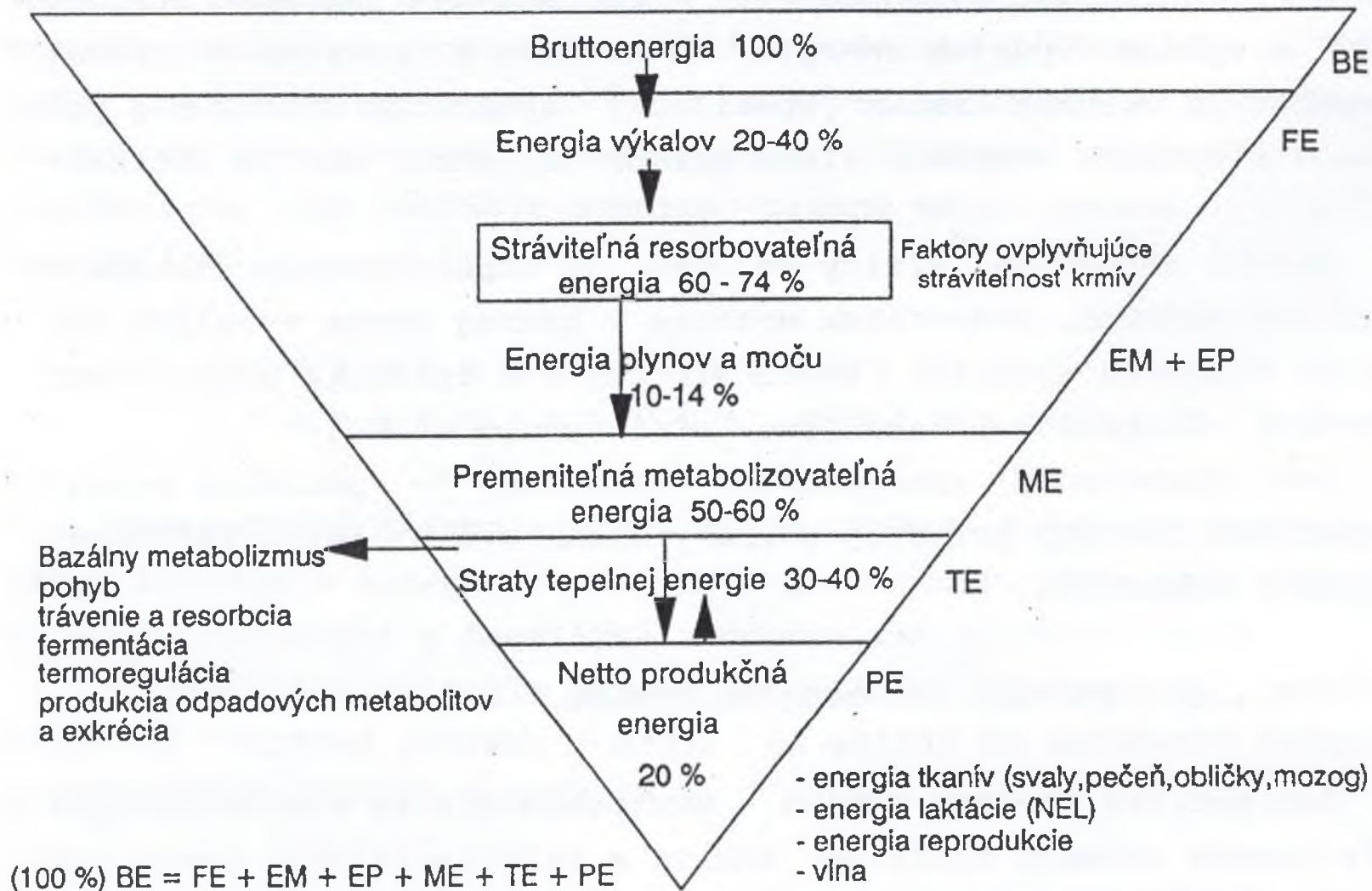
Bilancia energie a energetická potreba zvierat

- **energetická bilancia**: rozdiel medzi E prijatou krmivom a E vydanou do prostredia (pozitívna, vyrovnaná, negatívna); závisí od celkovej potreby E
- **celková potreba E**: záchovná potreba + potreba na syntézu produkcie
- **záchovná potreba E**: nevyhnutná na udržanie základných životných činností a stálej telovej teploty (nestála)
- **energetická záchovná premena**: základná premena (ZPE) spolu s vyšším výdajom E súvisiacim s pohybom zvierat'a, energetickým účinkom krmiva a s pobytom v prostredí s vyššou alebo nižšou teplotou ako je optimum
- **negatívna bilancia E** – nedostatok E v krmnej dávke → ↓ úžitkovosť; poruchy základného metabolizmu

Energetická hodnota krmiva

- bruttoenergia – energetická hodnota krmiva
 - stanovenie: spálenie presne známeho množstva krmiva v kalometrickej bombe pod tlakom v prostredí čistého O₂ (1 g škrobu → 17,57 kJ tepla; 1 g glukózy → 15,69 kJ; tuky → 37,66 kJ; bielkoviny → 16,74 kJ)
- bruttoenergia prijatého krmiva podlieha v organizme viacerým zmenám
- BE – E vo výkaloch → stráviteľná (resorbovateľná) E
- stráviteľná E – E plynov GIT a E moču → metabolizovateľná (premeniteľná) E krmiva
- nettoenergia (čistá E) – E krmiva, ktorá zostáva v organizme na krytie E potreby (na záchovnú potrebu a tvorbu produkcie)

Schéma premeny energie krmiva v organizme



Meranie premeny energie u zvierat

- meranie:
 - priamou kalorimetriou (kalorimetrická komora)
 - nepriamou metódou (respiračné komory; respiračné prístroje) – meranie spotreby O_2 a výdaja CO_2 vo vydychovanom vzduchu

Respiračný kvocient (RQ)

- – pomer vylúčeného CO₂ a spotrebovaného O₂
- **RQ = objem vytvoreného CO₂ : objem spotrebovaného O₂**
- sacharidy (glukóza – 1 mol; oxidácia):
 - C₆H₁₂O₆ + **6 O₂** → **6 CO₂** + 6 H₂O + 2810 kJ (**RQ = 1**)
- lipidy (tripalmitát – 1 mol):
 - C₅₁H₉₈O₆ + **72,5 O₂** → **51 CO₂** + 49 H₂O + 31900 kJ (**RQ = 0,7**)
- bielkoviny (1 g): spotreba 0,95 l O₂ → vylúčenie 0,76 l CO₂ – (**RQ = 0,8**)
- RQ v KD – 0,7 – 1

Energetický ekvivalent kyslíka (EE)

- množství tepla uvolněného při spotřebě 1 l O₂
- 1 mol glukózy (180 g) → spotřeba O₂ = 134,4 l;
E → 2810 kJ
- **20,9 kJ E/1 l O₂ = EE; zisk**
- **2810 kJ:180 g = 15,69 kJ – energetická hodnota 1 g glukózy**

Úroveň premeny energie

Bazálny (základný) metabolizmus

- minimálna premena E v podmienkach úplného pokoja
 - bazálne podmienky: úplný svalový a psychický pokoj; stav na lačno 14 – 16 hodín; 24 – 72 hodín po požití bielkovín; indiferentná teplota prostredia (20 – 25°C)
 - faktory ovplyvňujúce BM – pohlavie, vek, hmotnosť, povrch tela, plemeno, gravidita, laktácia, teplota prostredia, výživa, denný rytmus, svalová činnosť, funkčný stav organizmu

Kľudový (štandardný) metabolizmus

- premena E pri určitých štandardných a definovaných kľudových podmienkach, pri nutričnej rovnováhe, spravidla u stojacich zvierat a zvierat v produkčnom období
- veličiny ovplyvňujúce hodnoty metabolizmu: svalová práca; trávenie; teplota

Celkový metabolizmus

- súhrn všetkých energetických premien v organizme za určitých podmienok; CM = udržiavací metabolizmus + pracovný metabolizmus
- faktory ovplyvňujúce CM – fyzická námaha (svalová činnosť – státie + 9 – 30%, chôdza + 80 – 100%, beh + 400% a viac); úžitkovosť; teplota prostredia; príjem potravy; psychický stav

Udržiavací metabolizmus

- energetická záchovná premena
- úroveň premeny E, ktorá je potrebná pre udržanie života v definovaných podmienkach;
UM = základná premena + práca GIT + ľahká svalová práca + E potrebná na termoreguláciu

Pracovný metabolizmus

- potreba E pre zvierá pre určitý druh práce a výkonu (výkrm, produkcia mlieka, vlny)

Riadenie premeny energie

- **nervová sústava** – nervové vplyvy
 - hypotalamus, hypofýza
 - priamo (troficky)
 - ANS
 - sympatikus – stimulácia katabolických reakcií
 - parasympatikus – stimulácia anabolických reakcií
- **endokrinné žľazy**
 - tyroxín - ↑ BM (TRH → TSH; sympatikus)
 - adrenalín – krátkodobé ↑ metabolizmu
 - glukokortikoidy
 - inzulín