Nutrition and Environmental Impact on Bird Energy Requirements

营养和环境对鸡只 能量需求的影响

Chet Wiernusz

Presentation Outline 概要

- Accounting for environment-effect on bird requirements

  阐释环境因素对鸡只营养需求的影响

- Broiler breeder amino acid and energy requirements

  肉种鸡对氨基酸和能量的需求

Program Emphasis 方案要点

Nutrition X Environment X Age
(today's technology)

营养×环境×年龄
（今天的技术）

X Gene Pool
(tomorrow's direction)

×基因库
（明天的努力方向）

Energy Balance per Calorie Consumed
消耗的每卡路里能量的平衡

Feed Intake
(100%ME_N)
摄入饲料
（**100%**代谢能）

Excreta
(~27% Energy)
排泄物
（大约**27%**的能量）

Heat Production
(~ 28% Energy)
产生热量
（大约**28%**的能量）

Retained

(45 % Energy)
剩余
（**45%**的能量）

Effective Caloric Value (ECV)
有效热值（ECV）

Places calorie value upon animal husbandry, management, immune challenge and nutrition (Oklahoma State University)

将热值的概念植入到动物饲养,管理,免疫和营养过程中（俄克拉何马州立大学)

Effective Caloric Value Estimates
有效热值的估计

Feed Form = 187 kcal/kg

饲料形式=**187**千卡/公斤

Lighting Program = 104 kcal/kg

光照方案=**104**千卡/公斤

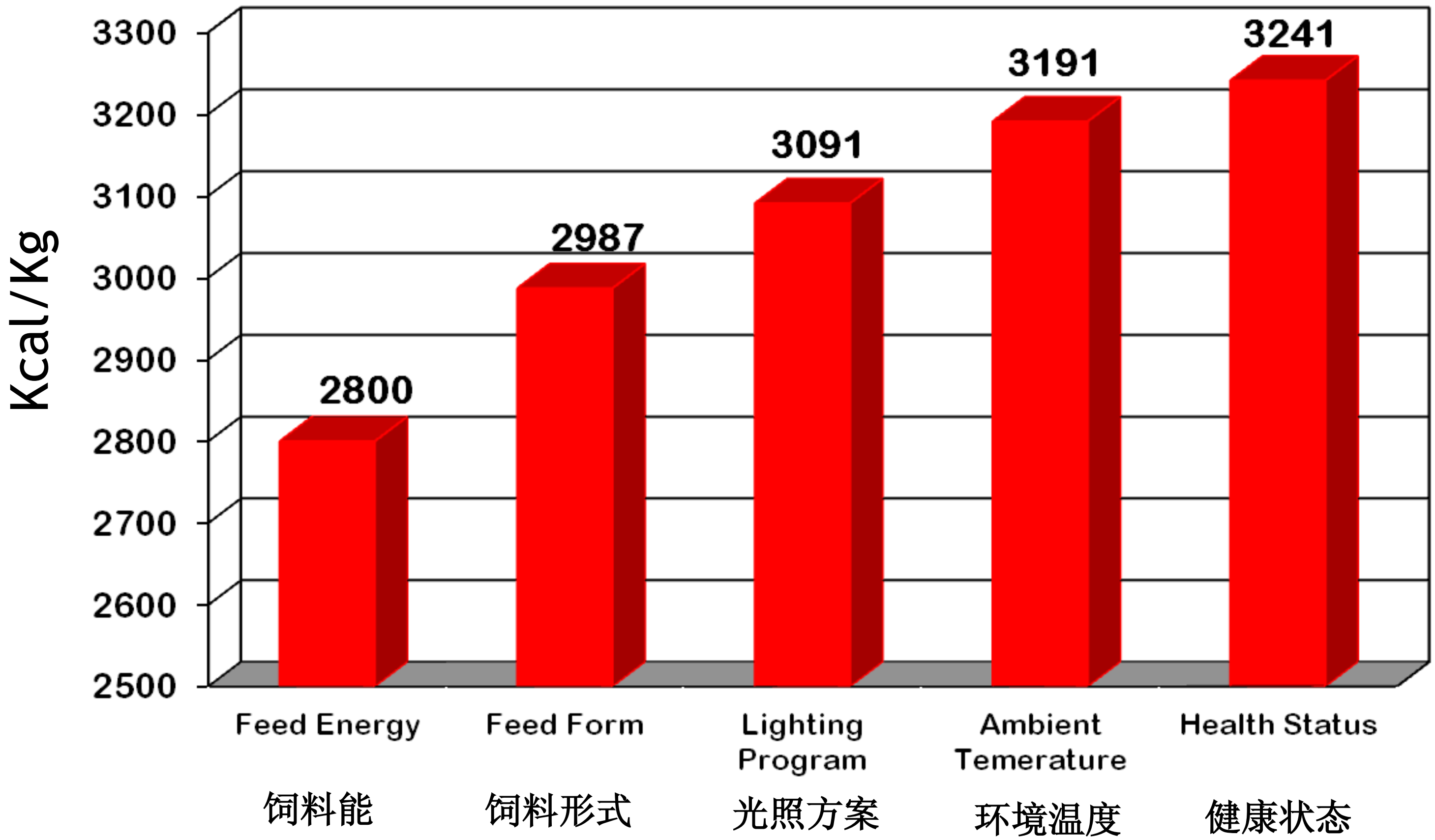
Ambient Temperature = 100-150 kcal/kg

环境温度= **100-150** 千卡/公斤

Immune System = 50-90 kcal/kg

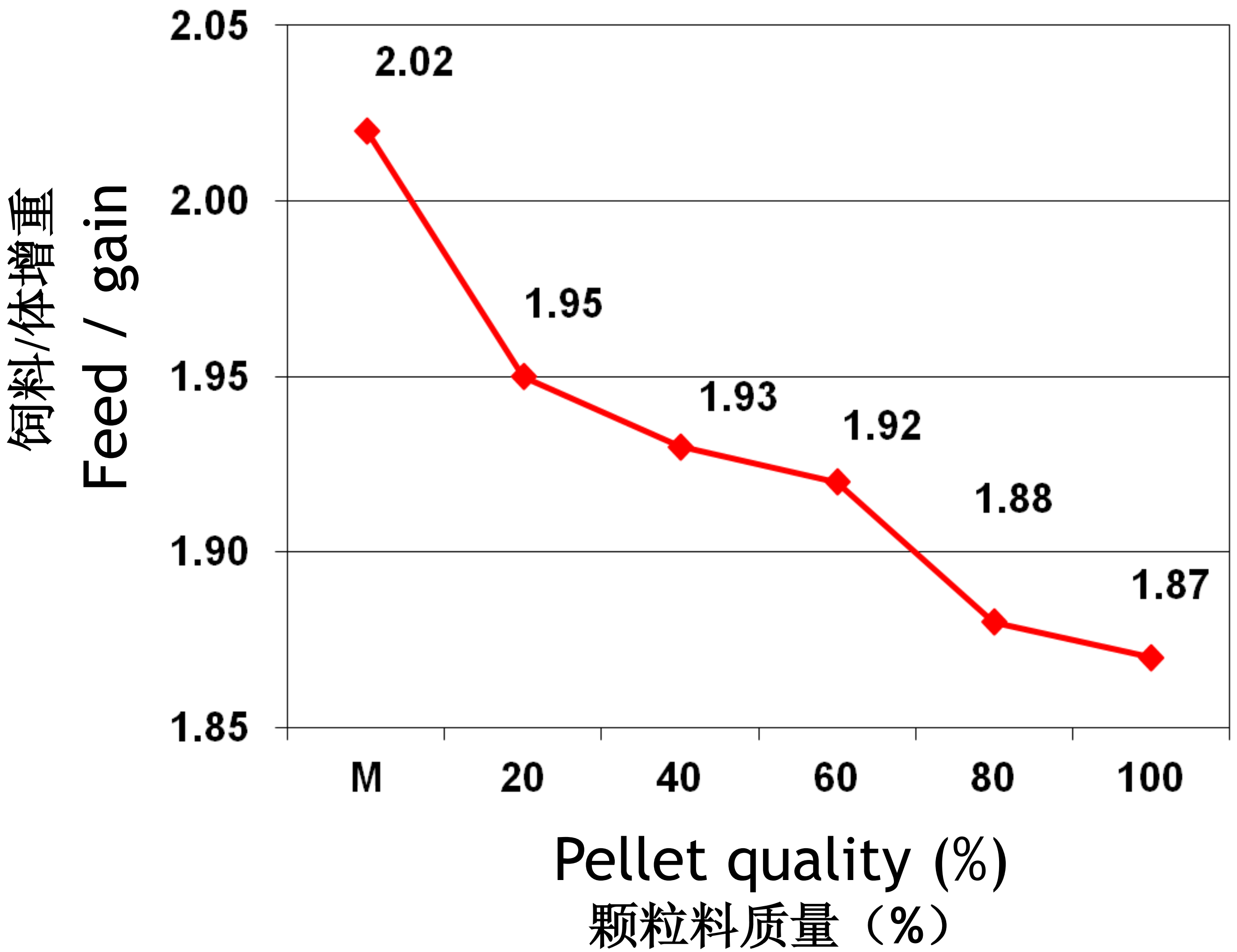
免疫系统= **50-90** 千卡/公斤

Metabolizable energy adjustments based on ECV
基于有效热值调整代谢能

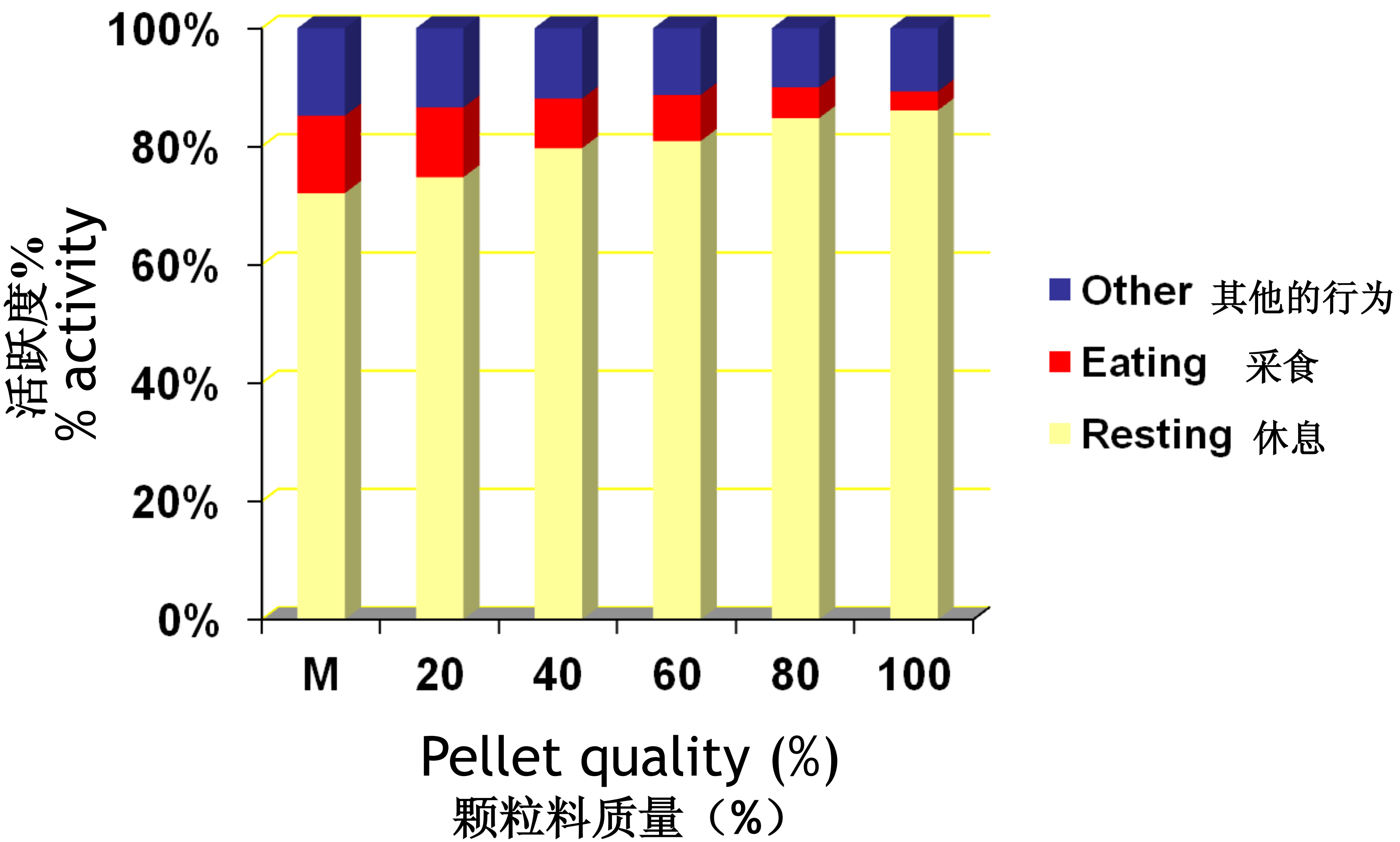


Pellet Quality 颗粒料质量

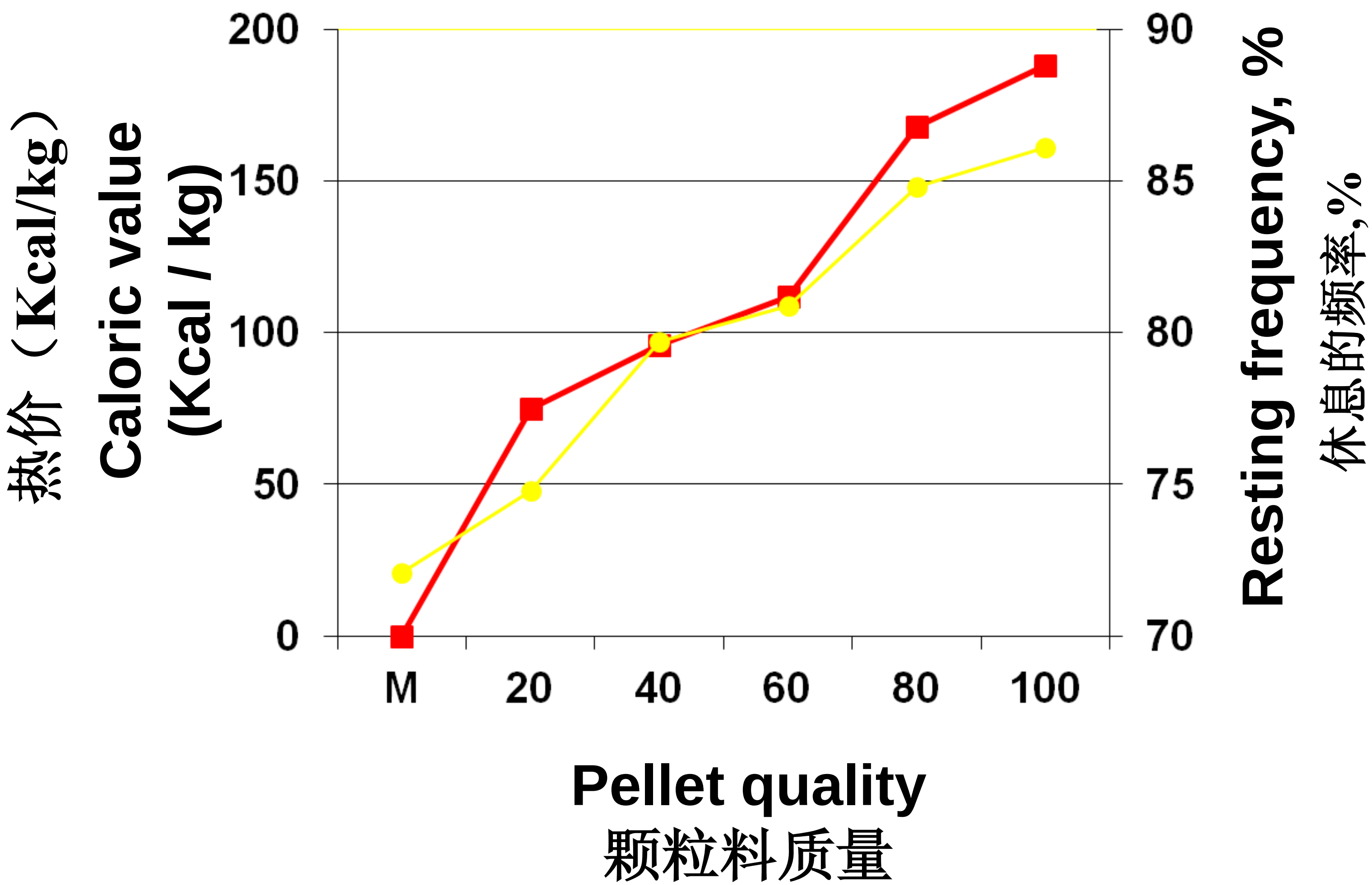
Pellet quality effects on FCR
颗粒料质量对料肉比的影响



Pellet quality effects on behavior
颗粒料质量对鸡只行为的影响



Caloric Value vs. Behavior
热价vs鸡只行为



Pellet quality effects on dietary caloric value
颗粒料质量对饲料热价的影响

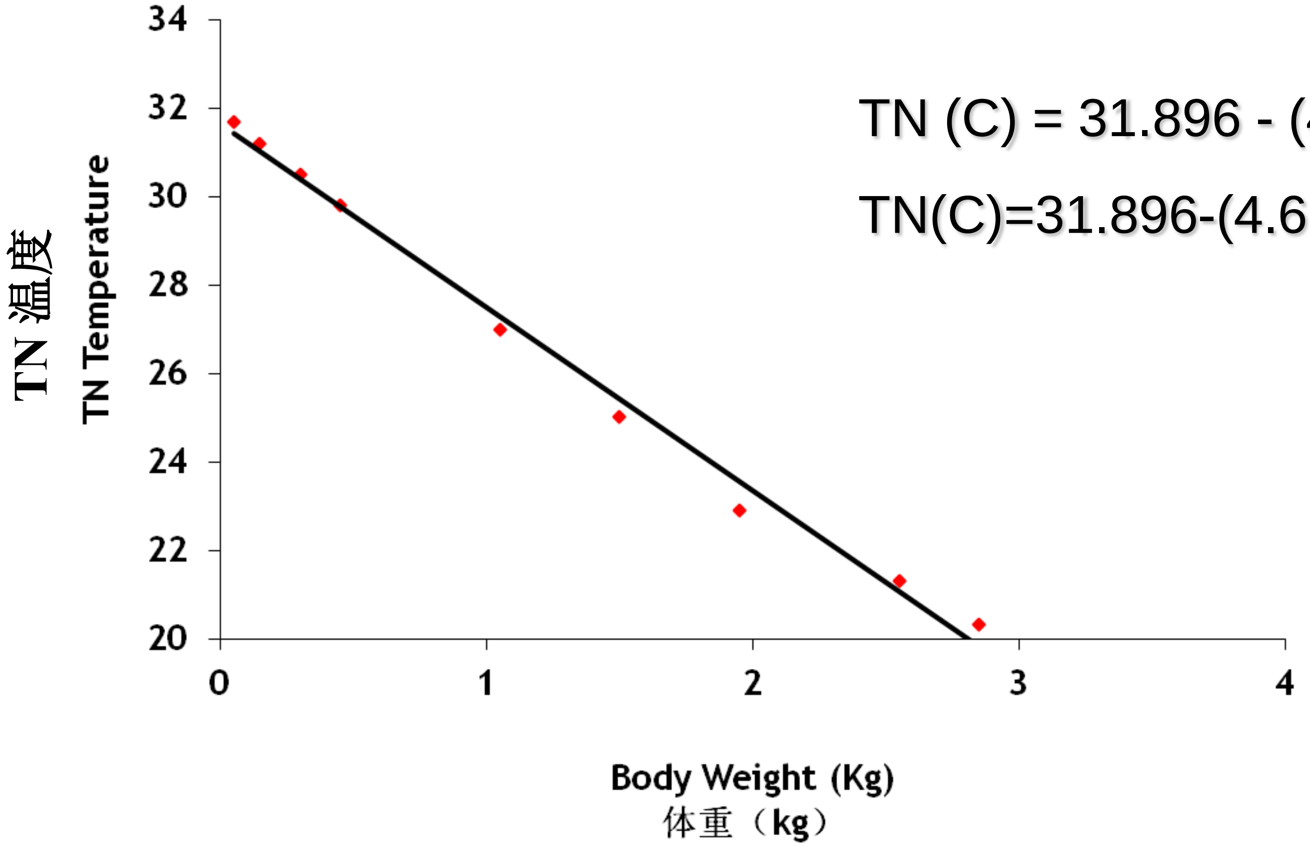
Benefits of lighting programs
采用光照方案的好处

- Improvements in FCR and ADG
  改善料肉比和平均日增重
- Increased Livability
  提高成活率

Lighting impact on hen heat production
光照对母鸡产生热量的影响

Age (wk) 周龄	20	35	50
Light 光照	33.3^{c}	53.4^{a}	53.2^{a}
Dark 黑暗	25.2^{d}	38.9^{b}	39.5^{b}
% Change 差异	24	27	26

Effective Temperature
体感温度

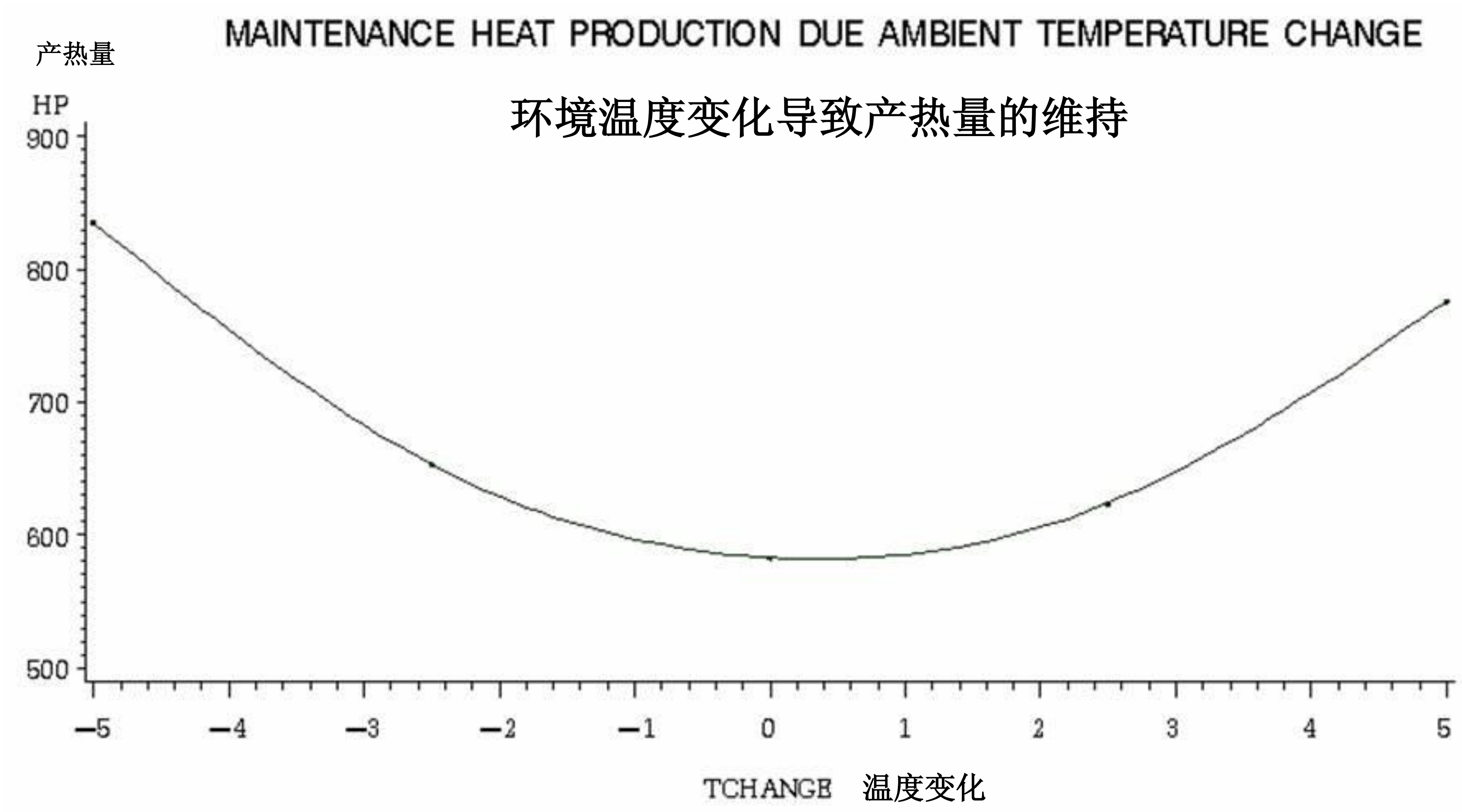


TN (C) = 31.896 - (4.625*BWT)

TN(C)=31.896-(4.625×体重)

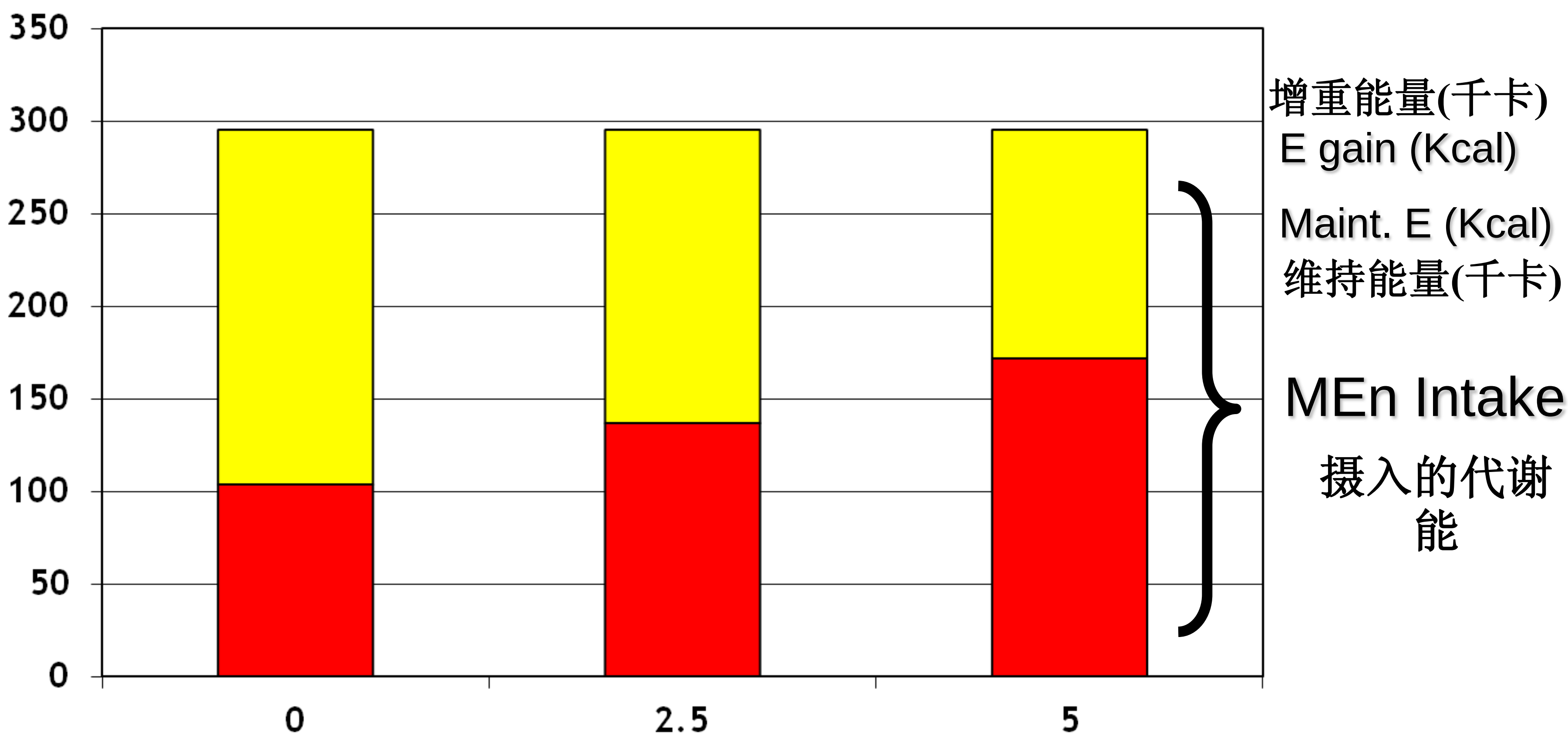
Temperature Effects on Broiler Thermobalance
温度对肉鸡热平衡的影响

Variables	Thermoneutral 热平衡	Heat Stress 热应激
HP, kcal/MWT per h 产热量，千卡/代谢体重/小时	4.72	4.86
NHL , kcal/MWT per h 千卡/代谢体重/小时	3.68	2.16
EHL , kcal/MWT per h 千卡/代谢体重/小时	1.29	2.69
HC , kcal/MWT per h 千 卡/代谢体重/小时	-0.07	0.66
BT, C	40.9	42.4
RR, breath/min	41	161
RESEFF, kcal/breath	1.04	0.54

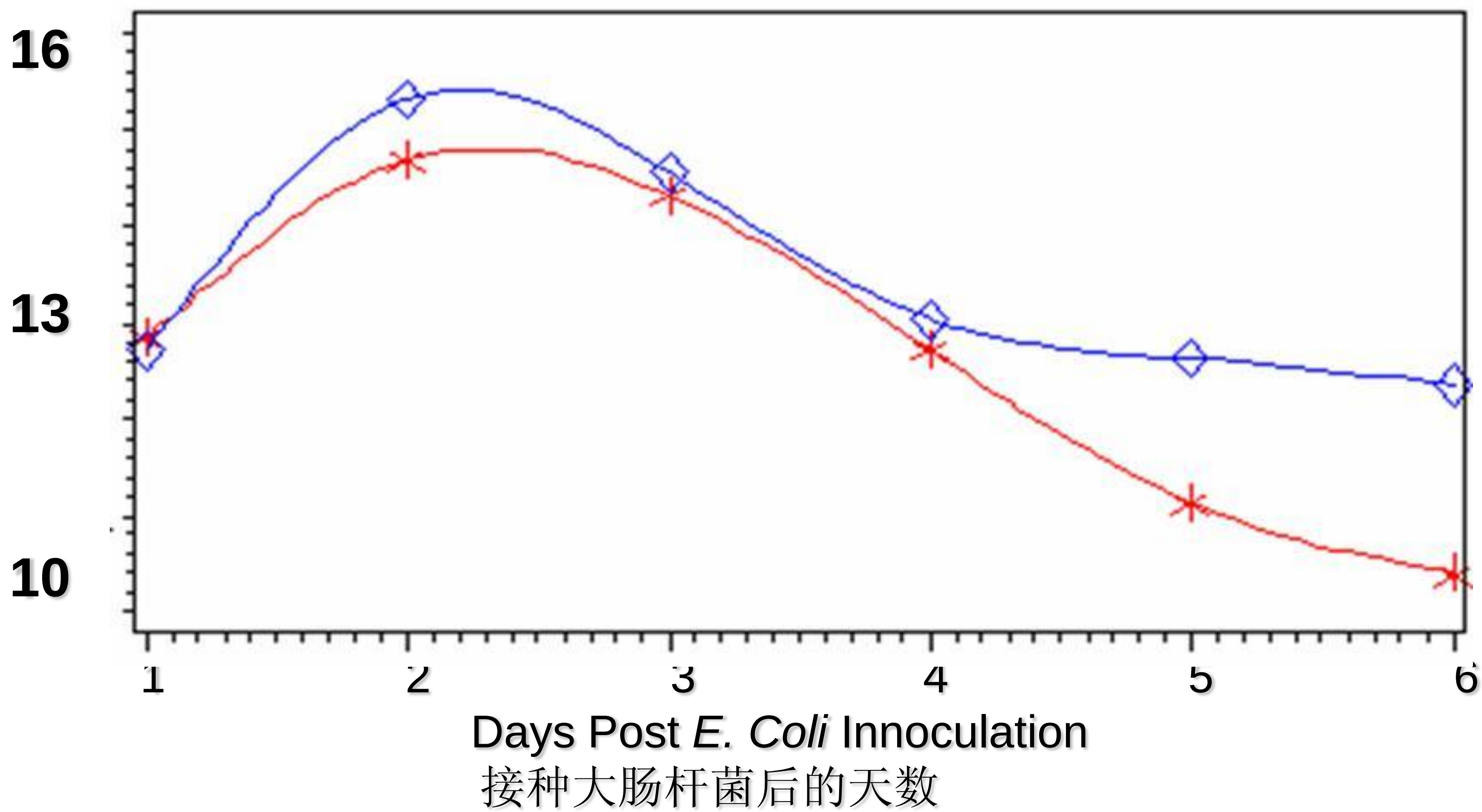


MAINTENANCE HEAT PRODUCTION DUE AMBIENT TEMPERATURE CHANGE
产热量
HP
环境温度变化导致产热量的维持
900
800
700
600
500
−5
−4
−3
−2
−1
0
1
2
3
4
5
TCHANGE 温度变化

Ambient temperature effects on maintenance and gain energy needs
环境温度对维持能量和增重能量需求的影响

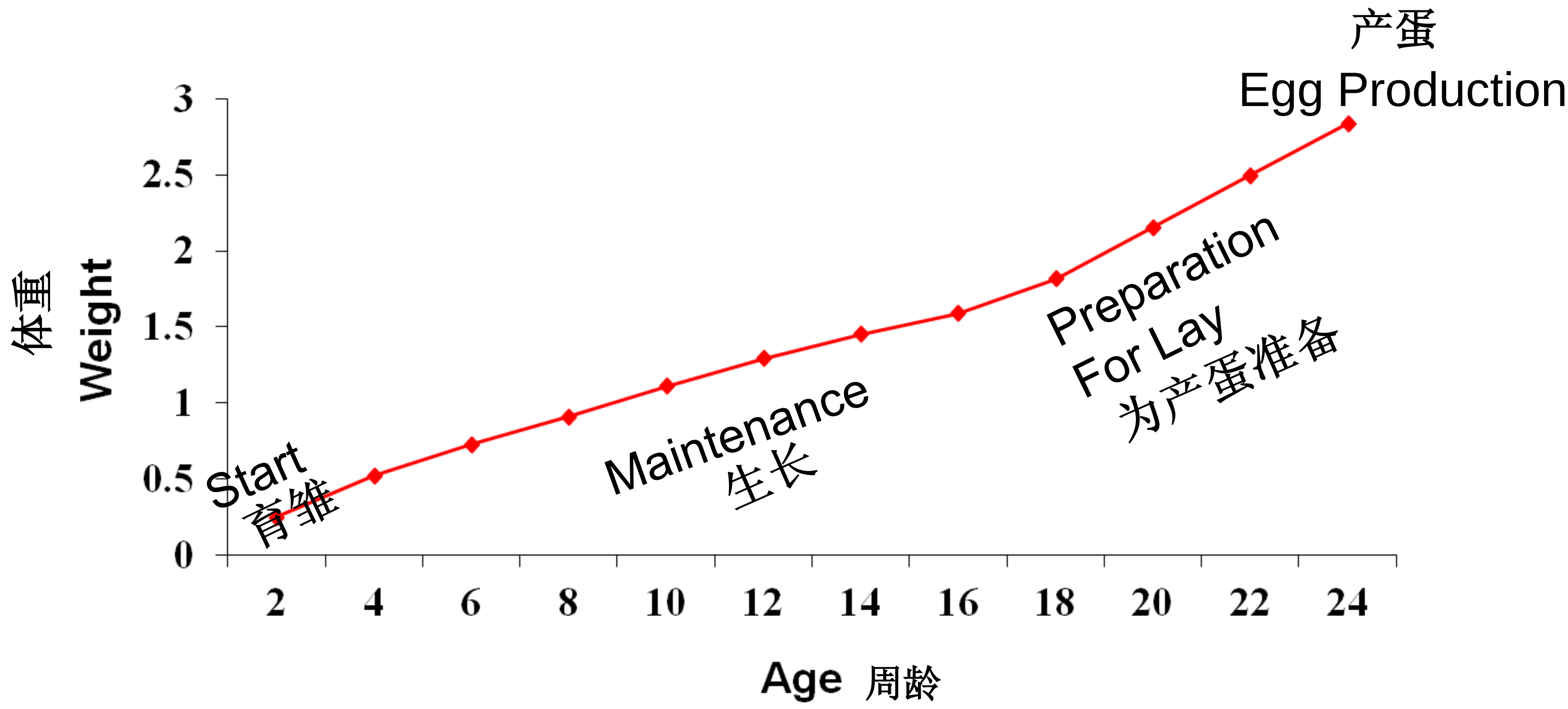


Heat production (Kj) vs. days post E. Coli inoculation (Kj/h/bird
产热量(千焦) vs接种大肠杆菌后的天数(千焦/小时/只鸡)

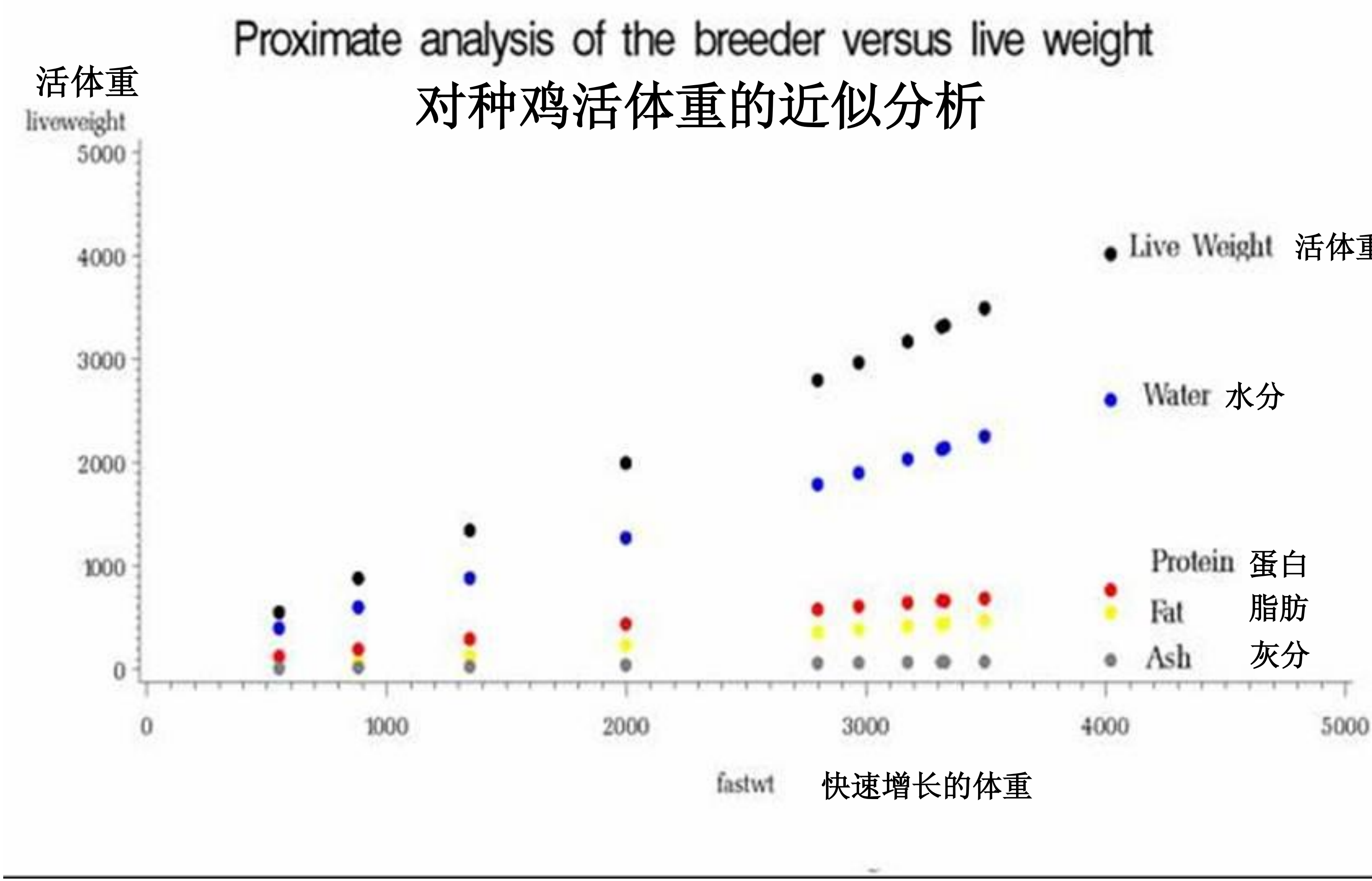


Breeder Nutrition
种鸡的营养

Key Segments of Pullet Rearing
小母鸡饲养的几个关键阶段



DEXA, University of Arkansas
DEXA, 阿肯色大学


Proximate analysis of the breeder versus live weight
对种鸡活体重的近似分析
活体重
liveweight
5000
4000
3000
2000
1000
0
0
1000
2000
3000
4000
5000
fastwt
快速增长的体重
Live Weight 活体重
Water 水分
Protein 蛋白
Fat 脂肪
Ash 灰分

Pullet Body Composition and Energy Content
小母鸡机体结构和能量含量

Age 周龄	Body Wt (g) 体重（g）	Protein (g) (DM)	Fat (g) 脂肪（g）	Energy (kcal) 能量（千卡）
@ hatch 孵化	45	6.3	3.7	70
5 weeks 5周龄	620	140	22.6	1,001
10 weeks 10周龄	1120	249	100.7	2,343
15 weeks 15周龄	1540	341	166.4	3,474
20 weeks 20周龄	2160	476	263.4	5,139

Weekly energy increases during the pullet's/hen's life
小母鸡/母鸡生命周期内每周能量需求递增

Weekly energy increases 每周的能量需求增加量		Age 年龄
7 kcal/day 7千卡/天		10-14 weeks of age 10-14周龄
18 kcal/day 18千卡/天		14- light stimulation 14周龄-加光
9 kcal/day 9千卡/天		Light stimulation to 5% production 加光-5%产蛋率
7 kcal 7千卡		Each 5% egg production increase 每增加5%的产蛋率
Decrease 6 kcal 减少6千卡		Each 5% egg production decrease 每减少5%的产蛋率

Environment and management have a large impact
环境和饲养管理会对能量需求的增加产生很大影响

Goals of the starting period (0-6 weeks of age)
育雏阶段的目标（0-6周龄）

- Flock uniformity
  鸡群均匀度
- Optimum crude protein intake
  最佳的粗蛋白摄入量
- Proper skeletal development
  正常的骨骼发育

Protein Intake Effects(Through 28 Days)
蛋白摄入的效果（28日龄）

Protein (g) 蛋白（g）	**BW** 体重	**CV** 变异系数
209	545	11
178	431	12
164	431	20
159	477	25
149	395	29
140	409	23
136	386	25
127	363	30

Goals of the maintenance period (6-15 weeks of age)
控制生长阶段的目标(6-15周龄)

- Restriction phase

  生长控制阶段

- Maintain flock uniformity

  维持鸡群的均匀度

- Develop proper body composition

  形成正确的机体结构

- Body weight management to 15 weeks

  15周前的体重管理

Nutrient Considerations
营养考量

- Low energy allows higher quantities of feed to be fed

  低能量的饲料可以让鸡只采食的更多

  – Allows for longer clean-up time

    可以让鸡只花费更多的时间吃完饲料

  – Allows more birds to consume the feed

    可以让更多的鸡只吃到饲料

Goals of preparation for lay (15-24 weeks of age)
产蛋前期的目标(15-24周龄)

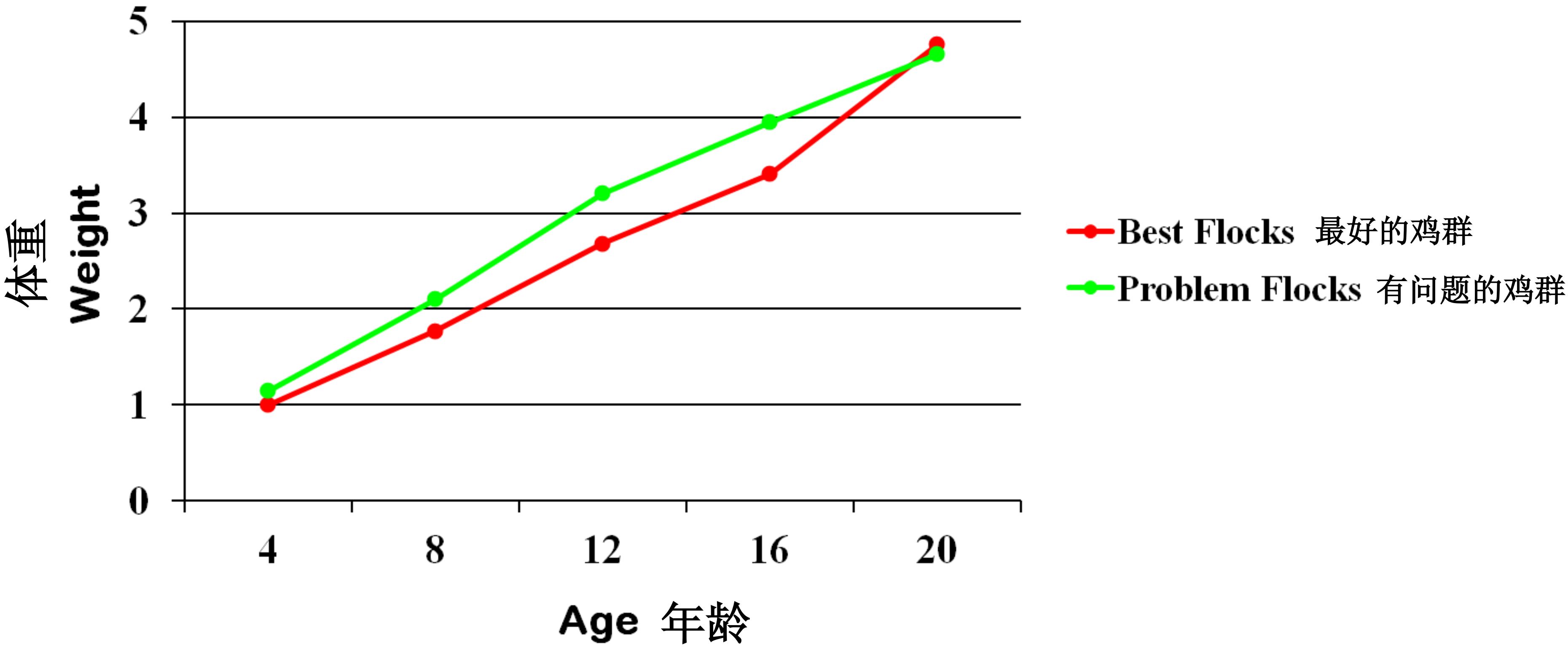
- Response to light stimulation

  对加光产生反应
- Body composition development

  机体结构的发育
- Uniform egg production start

  均匀的开始产蛋

Body Weight Management 体重管理



Correlation of egg production and muscle gain
产蛋率和肌肉增重的关联

	Egg Production @ 产蛋期		
Period	**24 wk**	**28wk**	**32 wk**
时期	**24周**	**28周**	**32周**
8-12	0.28	0.28	0
12-16	**0.42**	**0.30**	**0.26**
16-20	**0.66**	**0.56**	**0.46**
20-24	0	0	0
24-28	-0.27	-0.28	-0.25
28-32	-0.61	-0.63	-0.56
32-36	-0.54	-0.56	-0.50

Goals for egg production
产蛋期的目标

- For every 5% egg production, a flock requires an increase of 7 kcal of metabolizable energy. This increase includes the energy needed for body weight gain.

  鸡群产蛋率每上升5%,就需要增加7千卡的代谢能,这包括用于增重的能量.

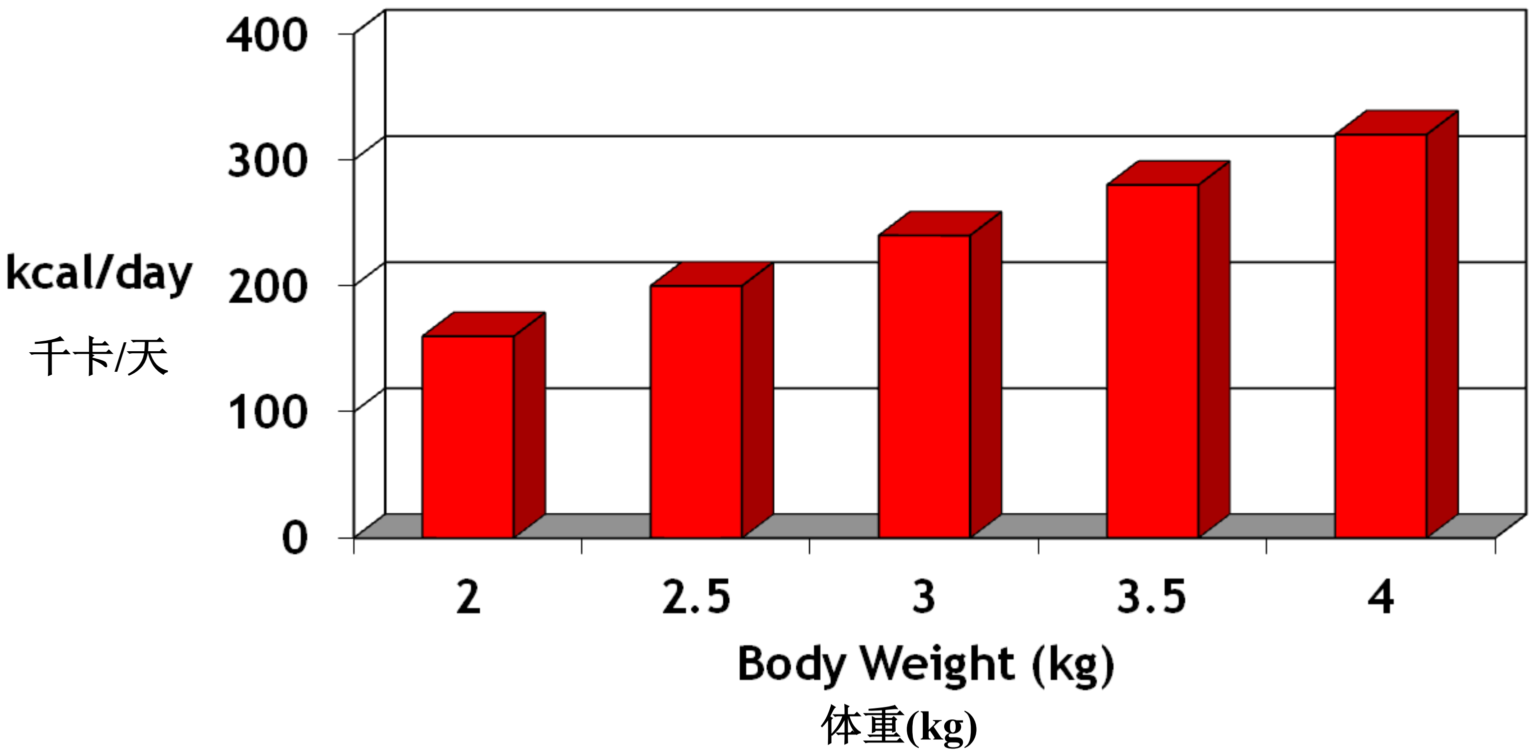
- For every 5% drop in egg production the flock will require a decrease of 6 kcal of energy intake. There is a slight difference due to increase egg size and body weight and lower body weight gain.

  鸡群产蛋率每下降5%,就需要减少6千卡的能量摄入.由于蛋的大小和体重及体增重较低的原因,这和上面增加的能量稍微有些差别.

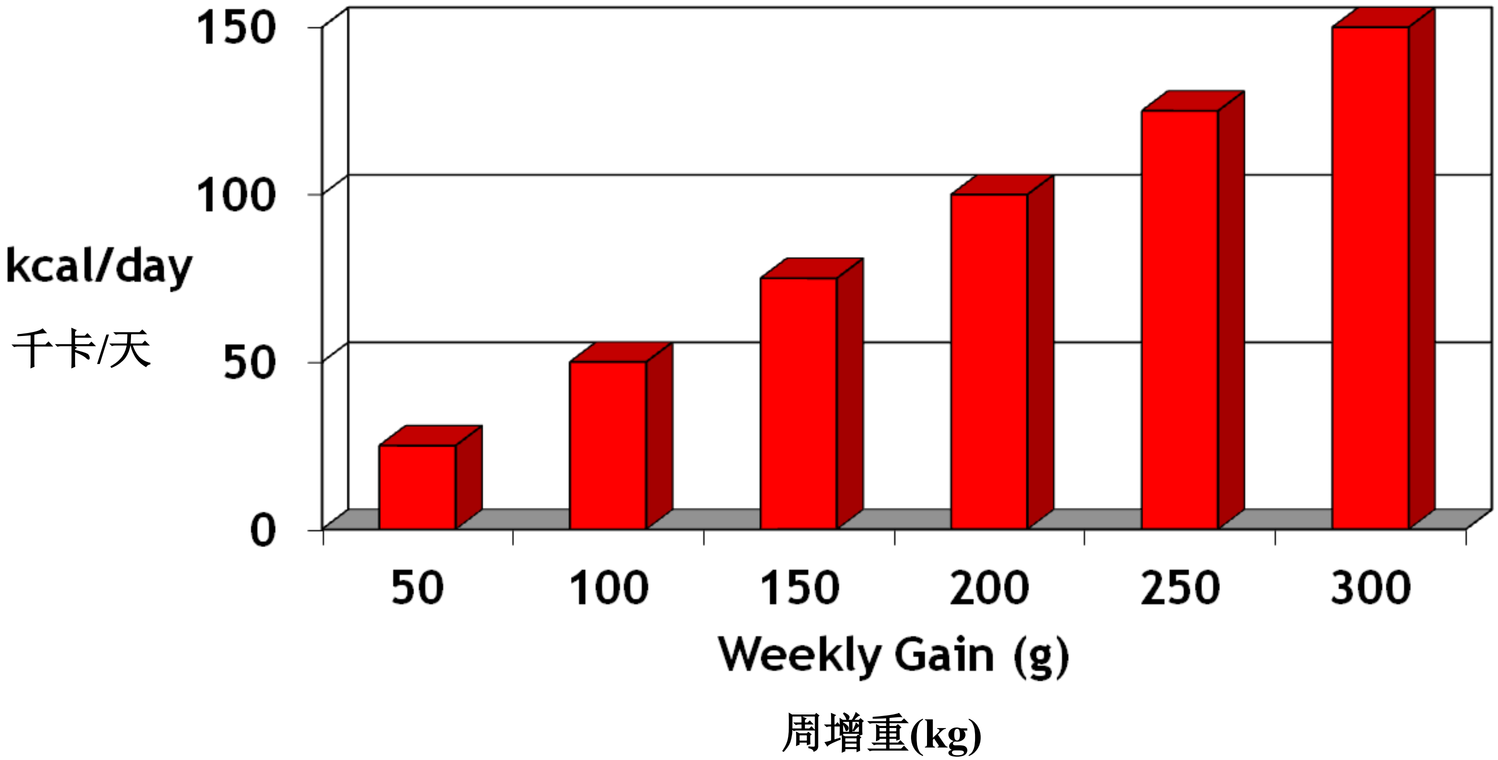
Hen's energy requirement
母鸡能量的需求

- Maintenance 维持机体
- Growth 生长
- Egg Production 产蛋
- Activity 活动

Maintenance energy
维持能量



Energy needed for gain
增重需要的能量



Energy needed to lay an egg
产蛋需要的能量

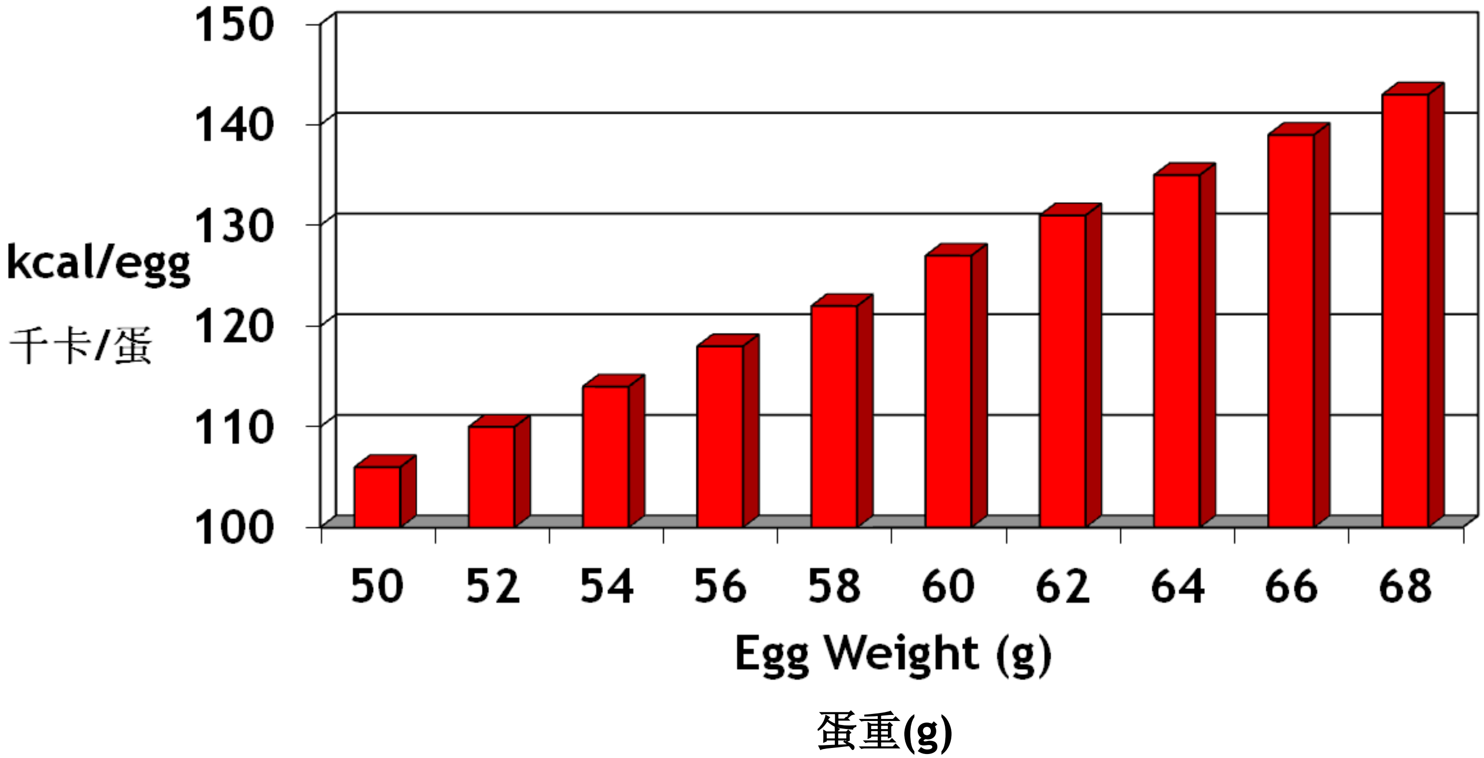
= 11.1 kcal/egg

=11.1千卡/蛋

But we must include the energy content of the egg

但是我们必须将蛋内所含的能量包括在内

Energy needed for an egg
一个蛋需要的能量



Daily Energy Partitioning of the Cobb Hen at Various Body Weights
不同体重的科宝母鸡日能量分配

Weight (Kg) 体重(Kg)	Maintenance Energy (kcal) 维持能量(千卡)	Gain Energy (kcal) 增重能量(千卡)	Egg Energy (kcal) 蛋	Total Energy (kcal) 总能量(千卡)
2.75	254	14.1	127	395
2.95	261	14.1	127	402
3.15	270	14.1	127	410
3.30	276	14.1	127	417
3.50	283	14.1	127	423
3.65	288	14.1	127	429
4.00	302	14.1	127	443

Assuming 45 g weekly gain, a 60 g egg and 16 hours of light

假定每周增重**45g**, 蛋重**60g**, **16**小时的光照

Amino Acid Requirements
氨基酸需要量

Amino Acid 氨基酸	Main-tenance 维持	EM + ΔBW	Total Req. for EM +ΔBW
	mg/bird/day mg/只鸡/天		
Crude Protein 粗蛋白	5852	13502	**19354**
Arginine 精氨酸	314	708	**1022**
Histidine 组氨酸	74		
Isoleucine 异亮氨酸	159	669	**828**
Leucine 亮氨酸	205		
Lysine 赖氨酸	168	721	**889**
Methionine 甲硫氨酸	91	345	**436**
Cystine 胱氨酸	31	437	**468**
Met + Cys 蛋氨酸（甲硫氨酸）+胱氨酸			
Phenylalanine 苯丙氨酸	224	475	**699**
Tyrosine 酪氨酸	66		
Phe + Tyr 苯丙氨酸+酪氨酸			
Threonine 苏氨酸	243	370	**613**
Tryptophan 色氨酸	21	222	**243**
Valine 缬氨酸	199	587	**786**
Non-essential AA 非必须氨基酸	4057	7690	**11747**
Essential: Non Essential AA Ratio 必需氨基酸：非必须氨基酸比例	31:69	43:57	**39:61**

Dr. Craig Coon
University of Arkansas

Thank You
谢谢