DISTILLERS GRAINS IN DAIRY COW DIETS

奶牛日粮中的酒糟

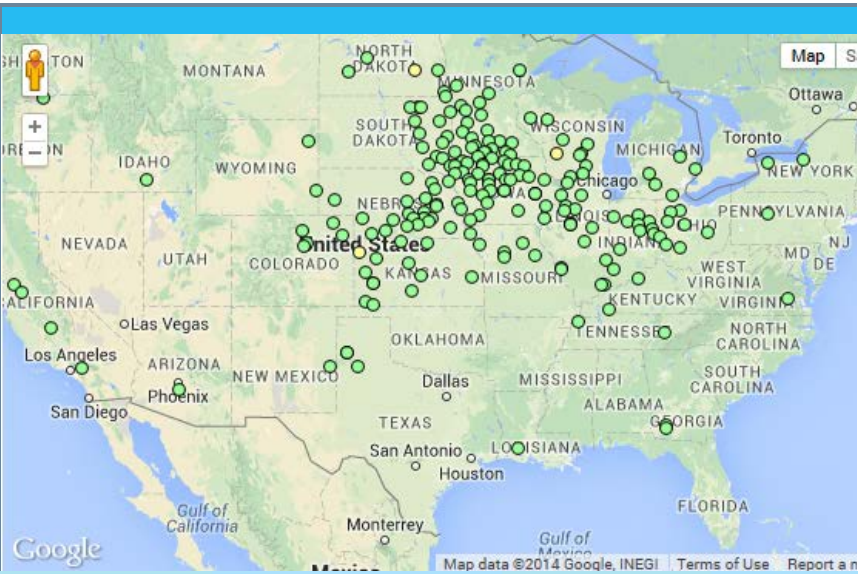
Alvaro Garcia DVM PhD 博士，教授

SDSU Director of Agriculture and Natural Resources

Professor of Dairy Science South Dakota State University

南达科他州立大学奶牛科学系教授

Locations and Production 产地和产量



- 2013 production was 13.312 billion gallons
  2013年产量133.12亿加仑
- Second-highest annual output on record
  有史以来年产量第二高位
- 210 plants in 28 states
  28个州共210个酒精厂
- Installed nameplate capacity = 14.88 bg
  注册产能148.8亿加仑

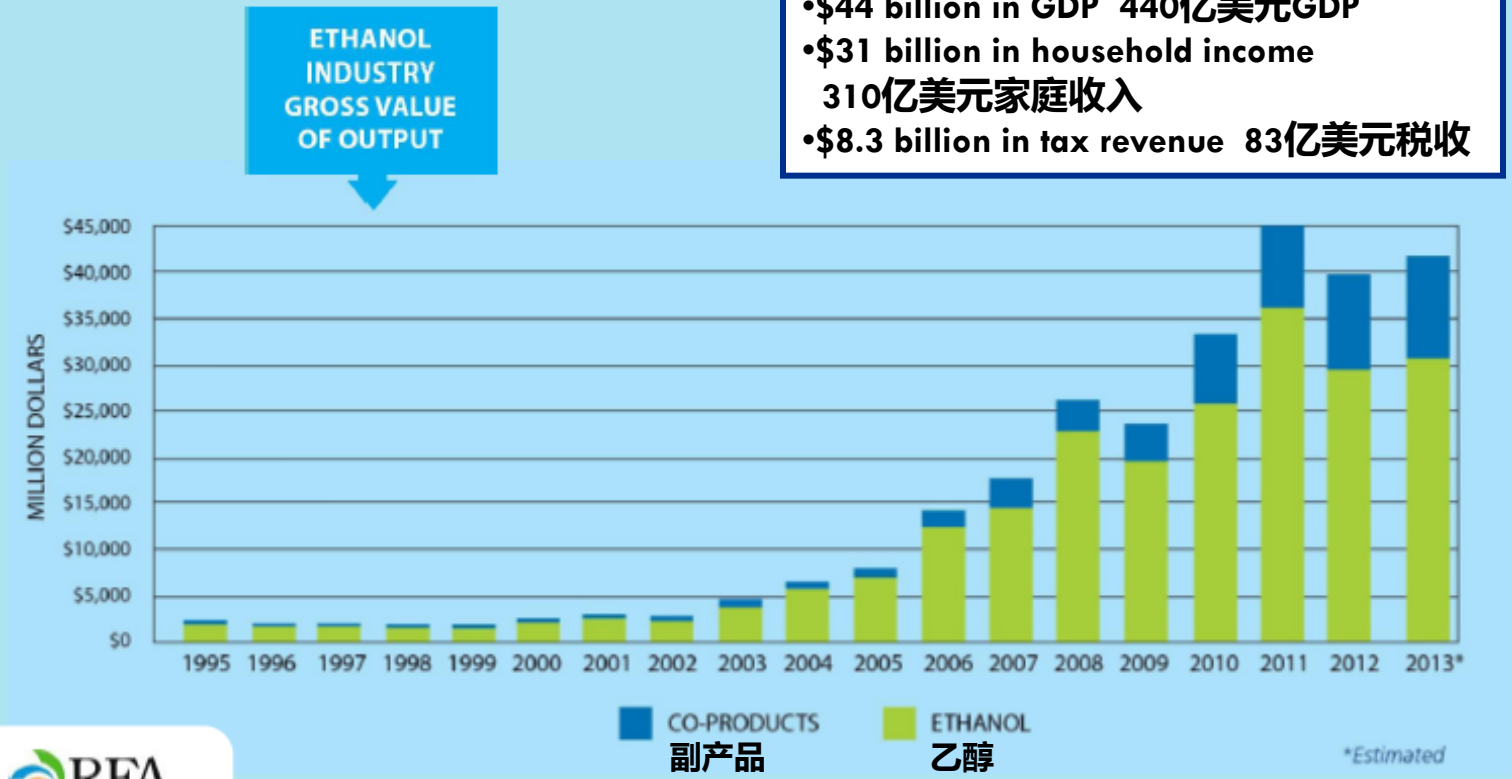
	Installed Production Capacity (mgy)	Capacity Under Construction (mgy)	Total Capacity (mgy)	Total Installed Plants	Plants Under Construction/ Expansion	States with Plants
Jan-99	1,701.7	77.0	1,778.7	50	5	17
Jan-00	1,748.7	91.5	1,840.2	54	6	17
Jan-01	1,922.6	84.0	2,006.6	56	5	18
Jan-02	2,347.3	390.7	2,738.0	61	13	19
Jan-03	2,706.8	483.0	3,189.8	68	11	20
Jan-04	3,100.8	598.0	3,698.8	72	15	19
Jan-05	3,643.7	754.0	4,397.7	81	16	18
Jan-06	4,336.4	1,981.0	6,317.4	95	31	20
Jan-07	5,493.4	6,129.5	11,622.9	110	76	21
Jan-08	7,888.4	5,536.0	13,424.4	139	61	21
Jan-09	12,475.4	2,066.0	14,541.4	170	24	26
Jan-10	13,028.4	1,432.0	14,460.4	189	15	26
Jan-11	14,071.4	560.0	14,631.4	204	10	29
Jan-12	14,906.9	140.0	15,046.9	209	2	29
Jan-13	14,837.4	50.0	14,887.4	211	2	28
Jan-14	14,879.5	167.0	15,046.5	210	7	28

US Economic Impact 对美国的经济影响

乙醇的经济影响

ETHANOL'S ECONOMIC IMPACT

乙醇产业总产值



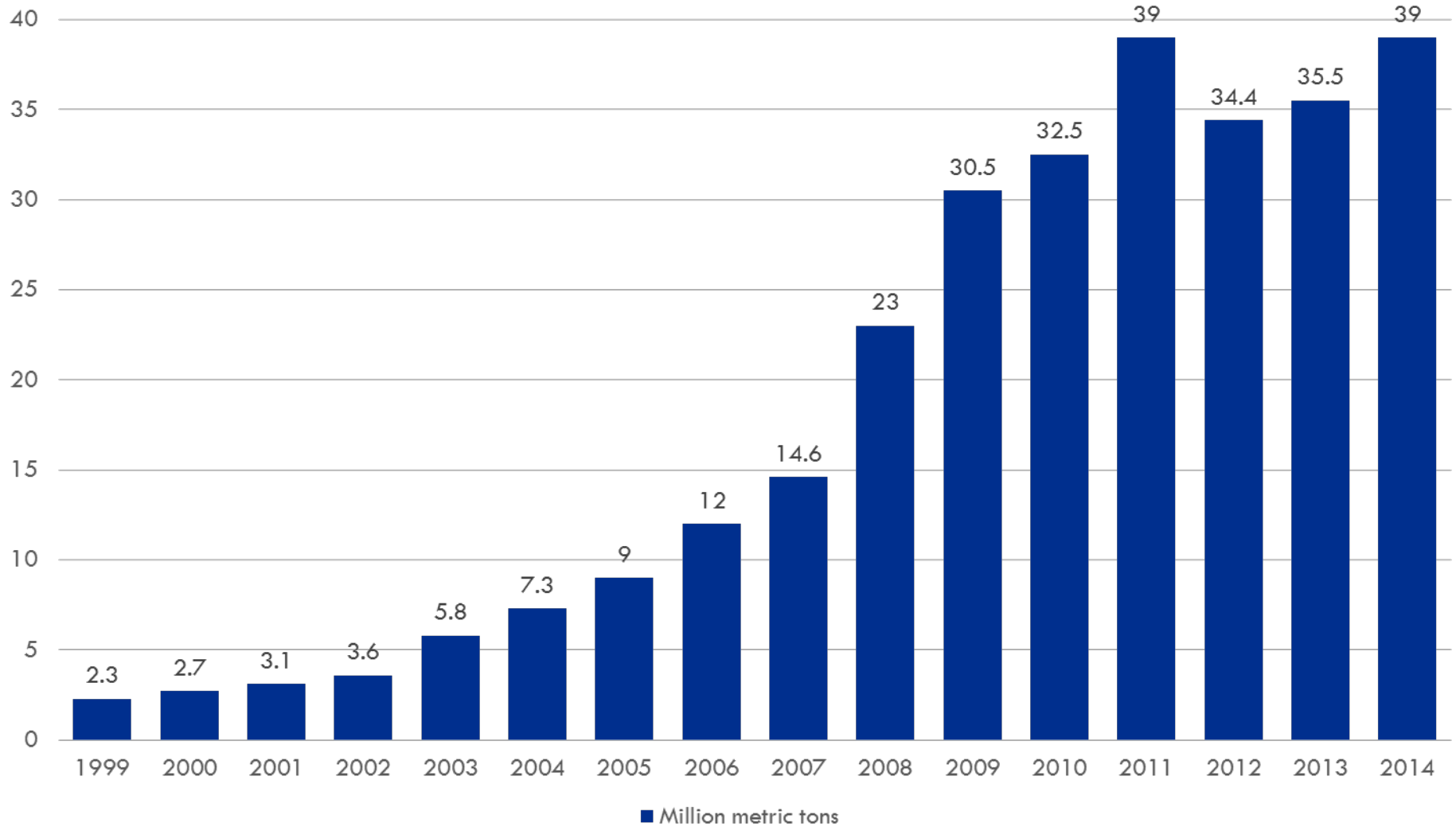
The production of 13.3 billion gallons of ethanol in 2013 supported:

2013年的133亿加仑乙醇产量带来：

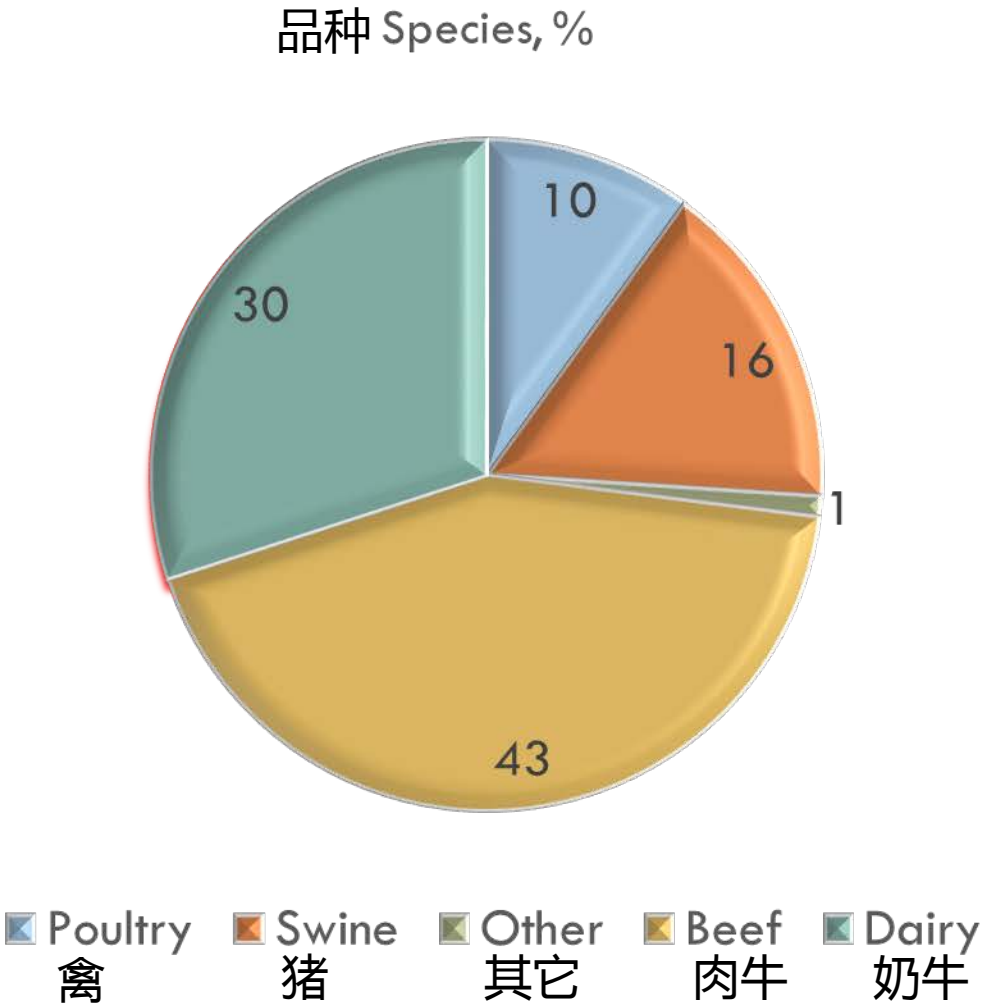
- 86,504 direct jobs 86,504个直接就业
- 300,277 indirect/induced job 300,277个间接就业
- $44 billion in GDP 440亿美元GDP
- $31 billion in household income 310亿美元家庭收入
- $8.3 billion in tax revenue 83亿美元税收

RFA

DDGS Production 1999-2014
1999-2014年DDGS产量



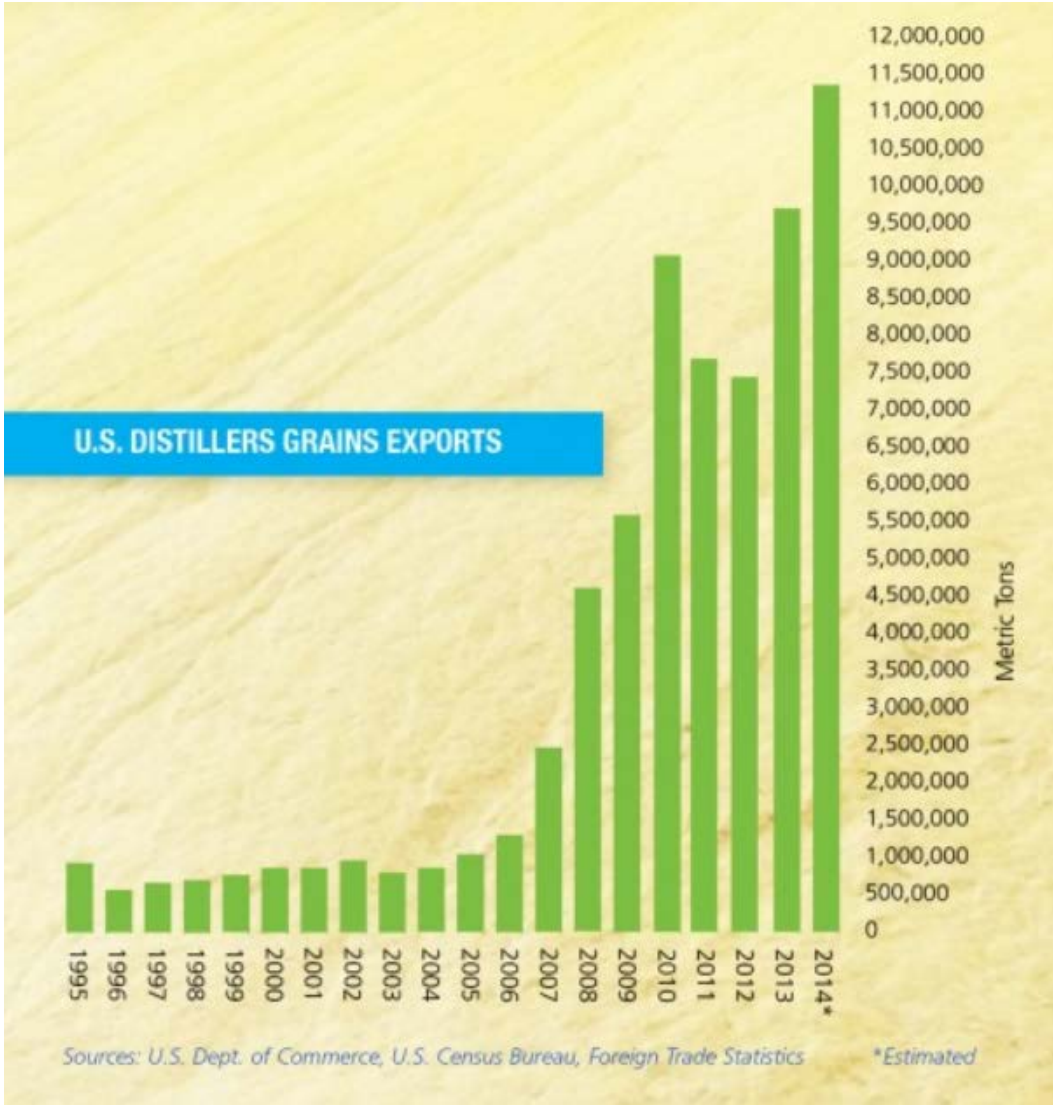
DDGS Utilization by species (2014)
不同动物的DDGS用量（2014年）



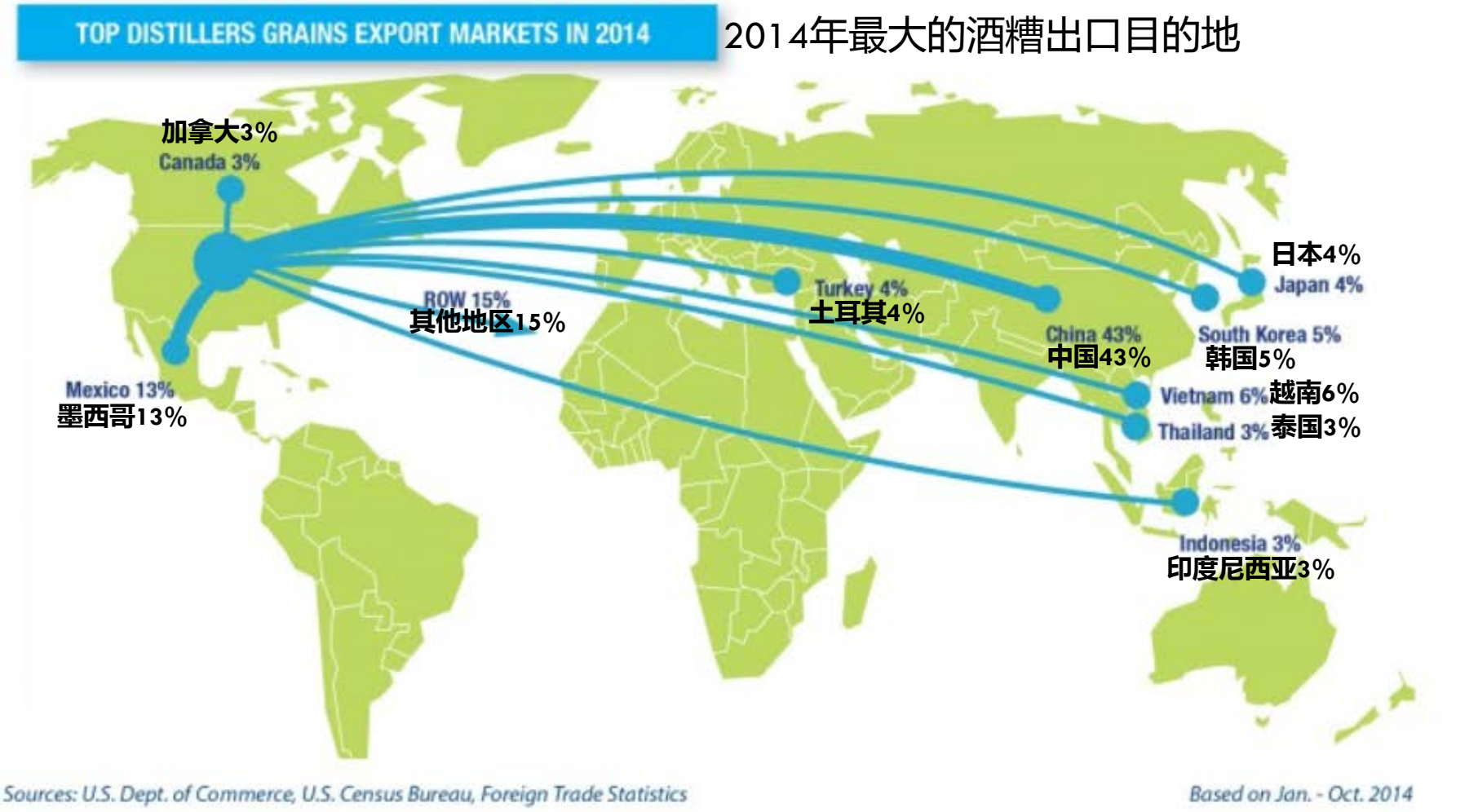
Source: distillers grains marketing companies 2014

DDGS Exports DDGS出口

- Exports: Record in 2014 with 11.3 MMT.
出口：2014年最高纪录1130万吨
- 1/3 of 2014 total DDGS production exported.
2014年总产量的1/3用于出口
- Widespread acceptance as high quality livestock feed ingredient.
作为高质量的畜牧饲料原料被广泛接受
- Exports important as domestic markets near saturation.
由于国内市场基本饱和，出口市场非常重要



DDGS Export Markets DDGS出口市场



Today's co-products 目前的副产品

- **Bio-refineries:** have standardized methodology and reduced end-product variability.
  生物精炼：生产方法已经标准化，终端产品种类减少
- **Ethanol co-products:** are safe to feed; performance can be predicted, and they improve net returns.
  乙醇副产品：安全的饲料；表现可预期，且提高纯收益
- **Ethanol co-products:** economically competitive due to high nutrient density. 乙醇副产品：由于营养成分密度大，所以经济上具有竞争力
- **Functional food properties:** Benefits of starch removal exceed nutrient composition.
  功能性食品：无淀粉高营养类产品

Why corn? 为什么选择玉米？

- Economic viability of bio-refineries depends on ethanol yield, fermentation efficiency, and DG quality. 生物精炼产品由于乙醇单产、发酵效率和酒糟质量稳定而在经济上可行性强。
- DG variability affected by: grain type and quality, milling, fermentation, drying, and amount of solubles added back to DG. 影响酒糟质量因素包括：谷物品种及质量、研磨、发酵、干燥和回收到酒糟中的可溶物量
- Corn is the sole cereal in 95.4% of U.S. bio-refineries . 美国生物精炼业95.4%使用玉米作为单一原料。
- In the EU and Canada, corn is used exclusively by only 34.6 and 50% of the plants, respectively. 在欧盟和加拿大分别只有34.6%和50%的工厂把玉米作为单一原料。

Table 4. Chemical composition (% of DM unless otherwise noted) of dried distillers grains with solubles (DDGS), wet distillers grains with solubles (WDGS), modified wet distillers grains with solubles (MWDGS), and condensed distillers solubles (CDS). 表4. DDGS、WDGS、MWDGS和CDS的化学成分（干物质，除非特殊标明）

Item,[1] %	DDGS (1989)[2]	DDGS (2001)[3]	DDGS[4]	WDGS[5]	MWDGS[6]	CDS[7]
DM, % as is	92	90.2	88.1 ± 6.1[8]	33.4 ± 12.9[8]	48.3	31.9
CP	25	29.7	31.2 ± 4.3	30.1 ± 9.4	28.2	20.2
SP, % of CP	. . .	. . .	16.7 ± 7.1	22.4 ± 14.6	16.1	63.8
ADICP	. . .	5.0	4.4 ± 2.1	3.7 ± 2.1	1.3	0.6
NDICP	. . .	8.6	9.5 ± 2.9	8.3 ± 3.6	1.9	1.8
NDF	44	38.8	34.0 ± 4.7	31.2 ± 8.9	24.4	4.0
ADF	18	19.7	16.8 ± 3.5	15.4 ± 5.2	8.6	1.9
Lignin	4	4.3	5.1 ± 1.7	4.8 ± 1.6	5.3	0.4
Starch	. . .	. . .	5.3 ± 4.1	5.5 ± 8.5	7.3	5.3
Crude Fat	10.3	10.0	12.6 ± 3.2	12.7 ± 3.8	12.0	17.9
Ash	4.8	5.2	5.9 ± 1.1	5.5 ± 1.6	5.9	9.6
Ca	0.15	0.22	0.08 ± 0.19	0.08 ± 0.17	0.06	0.10
P	0.71	0.83	0.88 ± 0.17	0.85 ± 0.18	0.88	1.55
Mg	0.18	0.33	0.32 ± 0.07	0.32 ± 0.09	0.41	0.68
K	0.44	1.10	1.05 ± 0.26	0.99 ± 0.30	1.25	2.23
Na	0.57	0.30	0.19 ± 0.20	0.17 ± 0.13	0.36	0.36
S	0.33	0.44	0.64 ± 0.18	0.58 ± 0.15	0.79	1.07
TDN	88	79.5	83.0 ± 5.0	84.8 ± 5.1	. . .	101.9
NE_L, Mcal/kg	2.04	1.97	2.06	2.10	. . .	2.58
NE_M, Mcal/kg	2.18	2.07	2.17	2.22	. . .	2.78
NE_G, Mcal/kg	1.50	1.41	1.49	1.53	. . .	1.99

[1]Nutrients: DM = DM, CP = crude protein, SP = soluble protein, ADICP = acid detergent insoluble CP, NDICP = neutral detergent insoluble CP, NDF = neutral detergent fiber, ADF = acid detergent fiber, TDN = total digestible nutrient, NE_L = net energy for lactation, NE_M = net energy for maintenance, and NE_G = net energy for gain.

Dried Distillers Grains characteristics
干酒糟的特性

Protein 蛋白

Good source of RUP: 过瘤胃蛋白的良好来源：

- ranged from 40% to 67% in DG in situ
  原产地酒糟中含量从40%到67%

  Kleinschmit et al. 2007a; Cao et al., 2009; Mjoun et al. 2010b

- Solubles added back can create darker products without necessarily reducing AA availability.
  加入可溶物后产品颜色变深，但不会减少可利用氨基酸含量。
- Intestinal essential AAD > 92% except for lysine, DG had 84.6% compared with 97.3% for SBM
  肠道中主要氨基酸消化率> 92%，赖氨酸除外，酒糟的氨基酸消化率是84.6%，低于豆粕的97.3%

Mjoun et al., 2010b.

Amino acid composition of different DDGS (% CP)
不同种类干玉米酒糟的氨基酸成分对比(%干物质)

	TMP[1]	CDDGS[2]	SDDGS[3]	WDDGS[4]	BDDGS[5]	TDDGS[6]
Arginine	3.6	4.1	3.6	3.7	5.2	4.3
Histidine	2.7	2.6	2.3	1.9	0.9	2.6
Isoleucine	5.9	3.4	4.4	2.4	2.4	3.5
Leucine	9.7	8.6	13.6	5.9	6.0	8.8
Lysine	8.1	1.9	2.2	2.0	1.1	2.1
Methionine	2.6	1.7	1.7	1.8	0.8	1.8
Phenylalanine	4.9	4.6	5.5	4.3	3.3	4.6
Thronine	4.6	3.6	3.5	2.7	2.8	3.5
Valine	6.6	4.5	5.4	3.2	3.2	4.5
Total EAA[7]	48.7	34.9	42.3	27.9	25.8	35.5
MPS[8]		0.23	0.27	0.25	0.14	0.26

[1] TMP = Total milk protein. Adapted from Jacobson, Van Horn and Sniffen (1970).

[2] Corn dried distillers grains plus solubles. Adapted from Greter et al (2008).

[3] Sorghum dried distillers drains plus solubles. Adapted from Urriola *et al.* (2009).

[4] Wheat dried distillers grains plus solubles. Adapted from Boila and Ingalls (1994).

[5] Barley dried distillers grains plus solubles. Adapted from Weiss *et al.* (1989). BDDGS derived from a mix 65% barley and 35% corn.

[6] Triticale dried distillers grains plus solubles. Adapted from Greter et al (2008).

[7] Total EAA = Total essential amino acids.

[8] MPS = Milk protein score; (concentration of first AA in protein supplement / AA concentration in milk protein) (Schingoethe, 1996).

Structural carbohydrates
结构性碳水化合物

- NDF: 30-40% of DM; varies between ethanol plants.
  中性洗涤纤维：干物质的30-40%；不同工厂有差别
- Newer DDGS have < NDF than NRC's (2001)
  新的DDGS产品比科学研究委员会（2001年）规定中的中性洗涤纤维限量更低

  Robinson et al. (2008)
- "Replacing forage fiber with DDGS fiber can induce milk fat depression"
  "用DDGS替代粗饲料纤维会降低乳脂"

  Cyriac et al., 2005

Starch and fat 淀粉和脂肪

- In the 1980's and 90's starch in DDGS was 10-15%
  20世纪80和90年代，DDGS中的淀粉含量是10-15%

  Batajoo and Shaver, 1998

- Newer fuel ethanol plants contain 5-6% starch
  更新的燃料乙醇产品含有5-6%的淀粉

  Mjoun et al., 2010b

- High in unsaturated FA, predominantly linoleic (C18:2)
  不饱和脂肪酸含量高，尤其是亚油酸（C18:2）

  Elliot et al., 1993

- DDGS with more CDS have more fat
  含有更多高浓度可溶物的DDGS脂肪含量更高

  Cao et al., 2009

- New generation DDGS have reduced fat
  新一代DDGS已经降低了脂肪含量

  Cao et al., 2009

Table 9. Chemical composition (% of DM unless otherwise noted) of feed products from fractionation technologies for production of ethanol and coproducts. 表9. 用生产燃料乙醇及其副产品的分馏技术生产的饲料产品的化学成分（干物质，除非特殊标明）

	Product			
Nutrient	RFDDGS[1]	HPDDG[2]	Germ[3]	Bran[4]
DM, % as is	86.9	92.1 ± 1.3[5]	94.1 ± 1.2[5]	90.3
CP	34.3	43.4 ± 2.2	16.1 ± 1.0	15.3
SP, % of CP	10.9	7.63 ± 2.67	53.4 ± 1.5	-
ADICP	4.5	2.75 ± 0.95	0.33 ± 0.05	0.30
NDF	43.8	26.5 ± 2.6	26.2 ± 3.2	21.4
ADF	12.7	12.5 ± 4.4	9.26 ± 3.63	7.36
Lignin	-	2.99 ± 1.55	2.23 ± 0.83	2.63
Starch	4.7	9.60 ± 1.61	23.8 ± 2.48	-
Crude Fat	3.5	4.00 ± 0.77	19.0 ± 1.1	9.49
Ash	5.2	2.13 ± 0.28	5.90 ± 0.24	3.84
Ca	0.12	0.02 ± 0.01	0.02 ± 0.01	-
P	0.81	0.44 ± 0.05	1.21 ± 0.10	-
Mg	0.36	0.12 ± 0.02	0.50 ± 0.02	-
K	0.98	0.42 ± 0.06	1.49 ± 0.06	-
Na	-	0.13 ± 0.04	0.01 ± 0.001	-
S	0.78	0.80 ± 0.05	0.17 ± 0.01	-
NE_L, Mcal/kg[6]	1.58	1.98	2.27	1.89

[1]RFDDGS = reduced-fat distillers dried grains. Compilation of values reported by Mjoun et al. (2010b; 2010c).

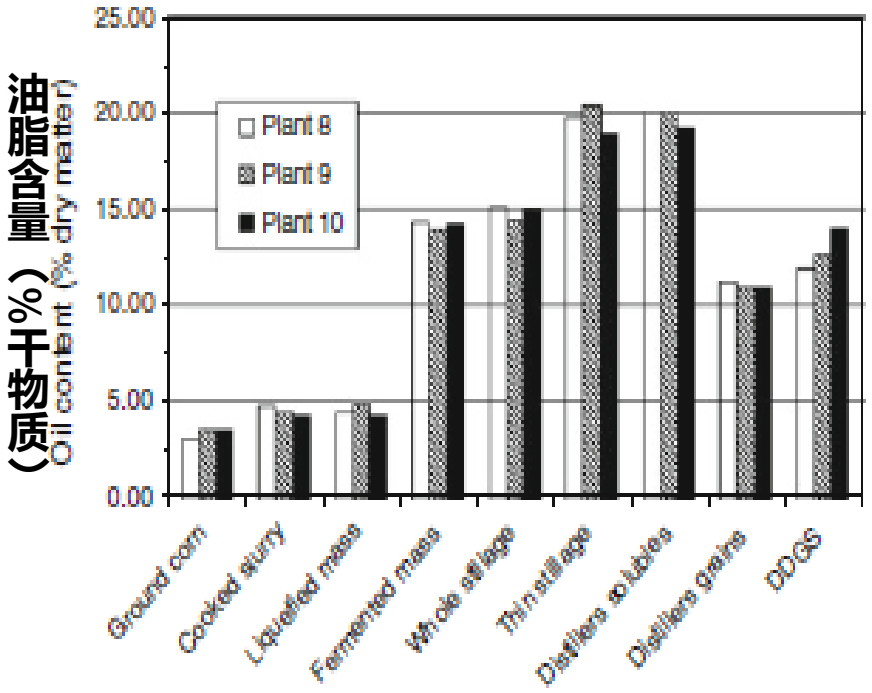
[2]HPDDG = high-protein dried distillers grains. Dakota Gold HP Distillers Dried Grains. Poet Nutrition, Sioux Falls, SD. Compilation of values reported by Robinson et al. (2008).

Fatty acid recommendations
关于脂肪酸的建议

- Linoleic: > milk fat depression than oleic or linolenic.
  亚油酸比油酸或亚麻酸降低乳脂作用更强
- Consider FA separately
  单独考虑脂肪酸
- Don't group all unsaturated oils together
  不要将所有不饱和油脂综合考量

Armentano. 2011

Fatty acid composition of 9 fractions from 3 dry-grind ethanol plants.
三家干磨乙醇厂9个步骤中的脂肪酸含量



	16:00	18:00	18:01	18:02	18:03
Ground corn 研磨玉米	13.25 c	1.80 d	27.15 a	56.53 a	1.26 bc
Cooked slurry 浆体加热	16.24 ab	2.04 bc	25.93 bc	**54.30 b**	1.36 ab
Liquefied mass 液态稀浆	16.41 a	1.97 cd	25.89 bc	**54.40 b**	1.34 ab
Fermented mass 发酵稀浆	15.87 ab	2.19 ab	25.85 bc	**54.79 b**	1.29 ab
Whole stillage 全釜馏物	15.83 ab	2.24 ab	26.02 bc	**54.64 b**	1.28 bc
Thin stillage 稀釜馏物	15.26 ab	2.28 a	27.10 a	**54.21 b**	1.15 d
Distillers solubles 可溶物	15.79 ab	2.34 a	26.73 ab	**53.96 b**	1.18 cd
Distillers grains 酒糟	16.49 a	2.21 ab	25.25 c	**54.65 b**	1.40 a
DDGS	16.24 ab	2.27 a	25.59 c	**54.51 b**	1.36 ab

J. Am. Oil Chem. Soc. 2011

Reduced-fat DDGS 低脂肪DDGS

- Germ removed pre-fermentation; CDS not added back.
  在发酵之前去除胚芽；可溶物不回收。
- Higher CP, RUP, and lower fiber compared to DDGS
  与DDGS相比,粗蛋白、过瘤胃蛋白更高，纤维含量更低
- RFDGS substituting SBM in diets:
  低脂酒糟可以在日粮中替代豆粕：
  - At 10, 20 or 30%: similar intake and milk production.
    替代10,20或30%：采食量和产奶量无变化
  - At 30% highest milk fat %
    替代30%时乳脂含量最高
  - At 10 and 20% highest milk protein %.
    替代10和20%时乳蛋白含量最高

Mjoun et al. 2010c.

Diets with ethanol co-products
使用乙醇副产品的日粮

Ration specifications: 日粮特点：

- Production: 100 Lbs (45 L). 产量：100磅（45升）
- Forage concentrate ratio: 50:50 粗精比：50:50
- Forages: corn silage, alfalfa hay, mature grass hay.
粗料：玉米青贮，苜蓿干草，禾本科干草
- AA target balance L/M ratio of 3 (6.6 and 2.2% of MP).
平衡氨基酸的目标是赖氨酸/蛋氨酸的比率为3（产奶量的6.6和2.2%）
- Protected fat inclusion; maximum total fat 6.5 %.
添加保护性脂肪；脂肪含量最高6.5%
- No DDGS diet linoleic = 1.2 Lbs. (526.44 g; almost the same to diet with conventional DDGS @20%.
无DDGS日粮中的亚油酸=1.2磅（526.44克；差不多与使用20%传统DDGS的日粮相当）
- LFDDGS @20% diet: linoleic drops to 400 g (0.9 Lbs.)
日粮中使用20%低脂DDGS：亚油酸含量下降到400克（0.9磅）

Animal characteristics 牛群情况

牛群情况	Group Info	高产牛群，20%传统DDGS，50%粗料
名称	Name	High production 20% Conventional DDGS 50%Forage
月龄	Age (months)	40.00
怀孕天数	Days Pregnant	0
产犊后天数	Days Since Calving	60
产犊间隔	Calving Interval	13.00
胎次	Lactation Number	2
犊牛初生重量（磅）	Calf Birth Weight (lbs)	93
首次产犊月龄	Age At First Calving (months)	24.00
产奶量（磅/天）	Milk Production (lbs/day)	100.0
乳脂	Milk Fat	3.60
牛奶真蛋白	Milk True Protein	3.10
牛奶粗蛋白	Milk Crude Protein	3.33
乳糖	Milk Lactose	4.78
体况评分（1-5）	BCS (1-5)	2.75
目标体况（1-5）	Target BCS (1-5)	3.00
达到目标体况的天数	Days To Reach Target BCS	120
配种方式	Breeding System	Straightbred 纯种
主要的品种	Primary Breed	Holstein 荷斯坦
平均体重（磅）	Mean FBW (lbs)	1550
成母牛体重（磅）	Mature FBW (lbs)	1649
日增重（磅/天）	ADG (lbs/day)	0.000

Diet 1 without DDGS
日粮一：不用DDGS

Feed饲料	lbs/day (DM) 磅/天（干物质）	lbs/day (AF)
Corn Silage Processed 30 DM 49 NDF Coarse 玉米青贮（30%干物质，49%中性洗涤纤维）	16.5	55.1
Corn Grain Ground Fine 精磨玉米	13.450	15.285
Alfalfa Hay 20 CP 40 NDF 17 LNDF 苜蓿干草（20%粗蛋白，40%中性洗涤纤维）	13.2	14.7
Cottonseed DeLint 脱绒棉籽	5.071	5.512
Soy Pass 过瘤胃豆粕	3.308	3.669
Soybean Hulls Ground 大豆皮粉	3.307	3.635
Soybean Meal 47.5 Solvent 豆粕47.5%可溶	1.984	2.205
Mineral Premix 2:1 复合矿物质2:1	1.5435	1.5513
Energy Booster 100	1.103	1.114
Lysin protected 40% 保护性赖氨酸40%	0.110	0.111
Metin protected 55% 保护性蛋氨酸55%	0.088	0.089
Total 总量	59.7334	102.9964
Predicted DMI (CNCPS) 预估干物质采食量（CNCPS）	55.6346	
Inputted/Predicted DMI (%) 预估干物质采食量（%）	107.37	
Predicted DMI (NRC) 预估干物质采食量（NRC）	59.7290	

Nutrients summary 营养汇总

	Min 最低	Value 值	Max 最高
Forage (%DM) 粗料（%干物质）	0.00	49.83	100.00
Forage NDF (%BW) 粗料中性洗涤纤维	0.00	0.86	1.00
Forage NDF (%NDF) 粗料中性洗涤纤维	0.00	66.10	100.00
DM (%)干物质	20.00	58.00	80.00
Dry Matter Intake (lbs/day)干物质采食量（磅/天）	0.00	59.73	220.50
ME Allowable Milk (lbs/day)代谢能允许产奶量	99.00	98.92	101.00
MP Allowable Milk (lbs/day)代谢蛋白允许产奶量	99.00	100.76	101.00
ME (%Rqd) 代谢能	99.00	99.22	101.00
MP (%Rqd) 代谢蛋白	99.00	100.51	101.00
MP Supply (g) 代谢蛋白量（克）	500.00	3156.76	3000.00
Rumen NH3 (%Req) 瘤胃NH3	100.00	149.13	250.00
NFC (%DM) 非纤维性碳水化合物	0.00	36.46	40.00
peNDF (%DM) 物理有效中性洗涤纤维（%干物质）	22.00	23.29	35.00
Lactic (%DM) 乳酸（%干物质）	0.00	1.11	4.00
Sugar (%DM) 糖分（%干物质）	0.00	4.57	12.00
Starch (%DM) 淀粉（%干物质）	0.00	25.13	30.00
Soluble Fiber (%DM) 水溶性纤维（%干物质）	0.00	5.15	10.00
Ferm. CHO (%DM) 可发酵碳水化合物（%干物质）	10.00	37.34	70.00
Ferm. Fiber (%DM) 可发酵纤维（%干物质）	10.00	11.55	70.00
Ferm. Starch (%DM) 可发酵淀粉（%干物质）	20.00	18.22	70.00
Ferm. Sugar (%DM) 可发酵糖分（%干物质）	5.00	3.35	70.00
Ferm. Sol. Fiber (%DM)可发酵水溶纤维（%干物质）	0.00	4.22	70.00
EE (%DM) 粗脂肪（%干物质）	0.00	6.46	6.50
Total Unsaturate (%DM)总不饱和脂肪酸（%干物质）	0.00	3.03	3.00
LYS (%Rqd) 赖氨酸	100.00	124.08	200.00
LYS (g) 赖氨酸（克）	0.00	207.04	300.00
LYS (%MP) 赖氨酸	0.00	6.56	7.60
MET (%Rqd) 蛋氨酸	100.00	137.53	200.00
MET (g) 蛋氨酸（克）	0.00	69.23	80.00
MET (%MP) 蛋氨酸	0.00	2.19	2.40
LYS:MET 赖氨酸:蛋氨酸	2.80	2.99	4.00

Fatty acid composition 脂肪酸成分

Fatty Acids | P & N Bal

Intake | Lypolysed | Duodenal | Absorbed | Fecal | Digested | Summary

Fatty Acids - Summary (g/d) 脂肪酸 - 统计（克/天）

	采食量 Intake	分解 Lipolysed	十二指肠 Duodenal	吸收 Absorbed	排泄 Fecal	消化 Digested
	(grams/day)克/天					(% Duodenal)%十二指肠
C12:0	1.97	1.84	1.97	1.88	0.09	95 %
C14:0	25.75	25.08	25.75	19.33	6.42	75 %
C16:0	426.98	412.48	435.25	315.48	119.77	72 %
C16:1	8.7	8.42	5.71	3.66	2.06	64 %
C18:0	240.69	233.73	794.44	578.36	216.07	73 %
C18:1 Trans	2.59	2.49	161.85	127.14	34.7	79 %
C18:1 Cis	221.59	216.94	47.9	42.75	5.15	89 %
C18:2	526.44	514.41	52.19	43.32	8.87	83 %
C18:3	61.81	58	5.59	4.34	1.26	78 %
Other	35.99	34.78	69.57	40.84	28.73	59 %
Ration	1552.5	1508.17	1600.22	1177.09	423.13	74 %
Total Unsaturate	821.13	总不饱和脂肪酸				
Total Unsaturate (%DM)	3.03	总不饱和脂肪酸（%干物质）				
Total Saturate Intake	2283.88	总饱和脂肪酸摄入量				

* CNCPS v. 6.1 biology calculates fatty acid flows however, dietary energy values are not modified by the fat model. Instead, CNCPS 6.1 calculates a feed specific fat digestibility based upon the fatty acid content of the feed and published fatty acid digestibility.

CNCPS v. 6.1从生物学上计算脂肪酸，然而，日粮的能量值不受脂肪模型的影响。相反，CNCPS 6.1是根据饲料中脂肪酸的含量计算出特定饲料的脂肪消化率，进而得出脂肪酸消化率。

Diet 2 with LFDG
日粮二：使用低脂酒糟

Feed 饲料	lbs/day (DM) 磅/天（干物质）	lbs/day (AF)
Corn Silage Processed 30 DM 49 NDF Coarse 玉米青贮（30%干物质，49%中性洗涤纤维）	16.5	55.1
Corn Grain Ground Fine 精磨玉米	12.458	14.157
LFDDGS 低脂DDGS	11.907	13.409
Alfalfa Hay 20 CP 40 NDF 17 LNDF 苜蓿干草（20%粗蛋白，40%中性洗涤纤维）	11.5	12.7
Soybean Meal 47.5 Solvent 豆粕47.5%可溶	2.426	2.695
Grass Hay 7 CP 72 NDF 13 LNDF 干牧草（7%粗蛋白，72%中性洗涤纤维）	1.8	2.0
Mineral Premix 2:1 矿物质预混料 2:1	1.5435	1.5513
Energy Booster 100 能乳发100	1.102	1.114
Lysin protected 40% 保护性赖氨酸40%	0.375	0.379
Metin protected 55% 保护性蛋氨酸55%	0.093	0.094
Total 总量	59.6717	103.2229
Predicted DMI (CNCPS) 预估干物质采食量（CNCPS）	55.6346	
Inputted/Predicted DMI (%) 预估干物质采食量（%）	107.26	
Predicted DMI (NRC) 预估干物质采食量（NRC）	59.7290	

Nutrient summary 营养汇总

	Min最低	Value值	Max最高
Forage (%DM) 粗料（%干物质）	0.00	49.89	100.00
Forage NDF (%BW) 粗料中性洗涤纤维	0.00	0.90	1.00
Forage NDF (%NDF) 粗料中性洗涤纤维	0.00	72.89	100.00
DM (%) 干物质	20.00	57.81	80.00
Dry Matter Intake (lbs/day) 干物质采食量（磅/天）	0.00	59.67	220.50
ME Allowable Milk (lbs/day) 代谢能允许产奶量	99.00	98.69	101.00
MP Allowable Milk (lbs/day) 代谢蛋白允许产奶量	99.00	100.43	101.00
ME (%Rqd) 代谢能	99.00	99.06	101.00
MP (%Rqd) 代谢蛋白	99.00	100.28	101.00
MP Supply (g) 代谢蛋白量（克）	500.00	3151.88	3000.00
Rumen NH3 (%Req) 瘤胃NH3	100.00	148.55	250.00
NFC (%DM) 非纤维碳水化合物	0.00	37.64	40.00
peNDF (%DM) 物理有效中性洗涤纤维（%干物质）	22.00	22.01	35.00
Lactic (%DM) 乳酸（%干物质）	0.00	1.11	4.00
Sugar (%DM) 糖分（%干物质）	0.00	3.81	12.00
Starch (%DM) 淀粉（%干物质）	0.00	25.01	30.00
Soluble Fiber (%DM) 水溶性纤维（%干物质）	0.00	7.20	10.00
Ferm. CHO (%DM) 可发酵碳水化合物（%干物质）	10.00	37.59	70.00
Ferm. Fiber (%DM) 可发酵纤维（%干物质）	10.00	10.59	70.00
Ferm. Starch (%DM) 可发酵淀粉（%干物质）	20.00	18.16	70.00
Ferm. Sugar (%DM) 可发酵糖分（%干物质）	5.00	2.79	70.00
Ferm. Sol. Fiber (%DM) 可发酵水溶纤维（%干物质）	0.00	6.05	70.00
EE (%DM) 粗脂肪（%干物质）	0.00	5.99	6.50
Total Unsaturate (%DM) 总不饱和脂肪酸（%干物质）	0.00	2.52	3.00
LYS (%Rqd) 赖氨酸	100.00	124.40	200.00
LYS (g) 赖氨酸（克）	0.00	207.69	300.00
LYS (%MP) 赖氨酸	0.00	6.59	7.60
MET (%Rqd) 蛋氨酸	100.00	138.69	200.00
MET (g) 蛋氨酸（克）	0.00	69.85	80.00
MET (%MP) 蛋氨酸	0.00	2.22	2.40
LYS:MET 赖氨酸:蛋氨酸	2.80	2.97	4.00

Fatty acid composition 脂肪酸的成分

Fatty Acids | P & N Bal

Intake | Lypolysed | Duodenal | Absorbed | Fecal | Digested | Summary

Fatty Acids - Summary (g/d)脂肪酸 - 统计（克/天）

	采食量 Intake	分解 Lipolysed	十二指肠 Duodenal	吸收 Absorbed	排泄 Fecal	消化 Digested
	(grams/day)克/天					(% Duodenal)%十二指肠
C12:0	2.55	2.35	2.55	2.43	0.12	95 %
C14:0	23.07	22.37	23.07	17.32	5.75	75 %
C16:0	386.12	364.79	393.18	284.98	108.19	72 %
C16:1	6.38	6.15	5.69	3.64	2.05	64 %
C18:0	251.25	240.57	737.19	536.69	200.5	73 %
C18:1 Trans	2.46	2.4	113.16	88.89	24.26	79 %
C18:1 Cis	210.03	206.51	44.57	39.78	4.79	89 %
C18:2	399.51	391.86	38.67	32.09	6.57	83 %
C18:3	63.4	60.2	4.84	3.75	1.09	78 %
Other	34.23	33.21	68.63	40.29	28.34	59 %
Ration	1379	1330.42	1431.54	1049.87	381.67	73 %

Total Unsaturate	681.78	总不饱和脂肪酸
Total Unsaturate (%DM)	2.52	总不饱和脂肪酸（%干物质）
Total Saturate Intake	2076.22	总饱和脂肪酸摄入量

* CNCPS v. 6.1 biology calculates fatty acid flows however, dietary energy values are not modified by the fat model. Instead, CNCPS 6.1 calculates a feed specific fat digestibility based upon the fatty acid content of the feed and published fatty acid digestibility.

CNCPS v. 6.1从生物学上计算脂肪酸流，然而，日粮的能量价值不受脂肪模型的 影响。相反，CNCPS 6.1是根据饲料中脂肪酸的含量计算出特定饲料的脂肪消化率，进而得出脂肪酸消化率。 。

Comparison summary 总体对比

	Protein concentrate used 蛋白精料用量	
Ingredient 原料	**Diet 1 w/SBM** 日粮一：用豆粕	**Diet 2 w/LFDDG** 日粮二：用低脂酒糟
Corn Silage Processed 30 DM 49 NDF 玉米青贮（30%干物质，49%中性洗涤纤维）	16.5	16.5
Alfalfa Hay 20 CP 40 NDF 17%LNDF 苜蓿干草（20%粗蛋白，40%中性洗涤纤维）	13.2	11.5
Grass Hay 7 CP 72 NDF 13 LNDF 干牧草（7%粗蛋白，72%中性洗涤纤维）	0	1.8
Corn Grain Ground Fine 精磨玉米	13.4	12.4
DDGs	0	11.9
Soybean Meal 47.5 Solvent 豆粕47.5%可溶	2.0	2.4
Soy Pass 过瘤胃豆粕	3.3	0
Soy Hulls 大豆皮	3.3	0
Cottonseed DeLint 脱绒棉籽	5.1	0
Energy Booster 100	1.1	1.1
Mineral Premix 1:1 矿物质 预混料1:1	1.5	1.5
Lys protected 40% 保护性赖氨酸40%	**0.11**	0.37
Met protected 55% 保护性蛋氨酸55%	0.09	0.09

Nutrient summary 营养汇总

	Protein concentrate used 蛋白精料用量		
Nutrients 营养成分	**DDGS**	**SOY 豆粕**	**LFDDGS 低脂DDGS**
Dry Matter Intake (Lbs/day) 干物质采食量（磅/天）	59.7	59.7	59.7
Forage (%DM) 粗饲料（%干物质）	49.8	49.8	49.9
Forage NDF (%NDF) 粗料中性洗涤纤维（%NDF）	0.9	0.9	0.9
Forage NDF (%DM) 粗料中性洗涤纤维	72.7	66.1	72.9
peNDF (%) 物理有效中性洗涤纤维（%）	22.0	23.3	22.0
Lignin (%) 木质素	3.9	3.8	3.9
NE leche (Mcal /Lb DM) 产奶净能	0.7	0.7	0.7
NFC (%) 非纤维性碳水化合物	36.8	36.5	37.6
ADF (%) 酸性洗涤纤维	20.8	21.7	20.7
NDF (%) 中性洗涤纤维	32.2	33.9	32.1
Starch (%) 淀粉	25.0	25.1	25.0
EE (%DM) 粗脂肪（%干物质）	6.3	6.4	6.0
CP (%) 粗蛋白（%）	17.5	16.5	17.2
CP Intake (Lbs/d) 粗蛋白摄入量（磅/天）	10.4	**9.8**	10.3
Metab. Protein(g/day) 代谢蛋白（克/天）	3157.0	3157.0	3152.0
RUP (%CP) 过瘤胃蛋白（%粗蛋白）	49.7	48.6	50.0
LYS (%MP) 赖氨酸（%代谢蛋白）	6.6	6.6	6.6
MET (%MP) 蛋氨酸（%代谢蛋白）	2.2	2.2	2.2
LYS:MET 赖氨酸:蛋氨酸	3.0	3.0	3.0

Fatty Acids Summary 脂肪酸小结

	Protein concentrate used 使用的蛋白精料		
Fatty Acids 脂肪酸	**DDGS**	**SBM** 豆粕	**LFDDGS** 低脂DDGS
C 12:0	2.84	1.97	2.55
C 14:0	17.72	25.75	23.07
C 16:0	343.03	426.98	386.12
C 16:1	5.48	8.70	6.38
C 18:0	176.89	240.69	251.25
C 18:1 Trans	1.72	2.59	2.46
C 18:1 Cis	251.52	221.59	210.03
C 18:2	539.22	526.44	**399.51**
C 18:3	68.12	61.81	63.40
Total Unsaturate 总不饱和脂肪酸	866.06	821.13	681.78
Total Saturate 总饱和脂肪酸	2007.09	2283.88	2076.22

Conclusions 结论

- Excellent to replace protein, energy, and minerals.
  可以作为蛋白、能量和矿物质很好的替代来源
- Determine nutrient composition through analysis.
  通过分析确定营养成分
- Sufficient dietary physically effective fiber?
  足量的日粮可以提供充足的有效纤维吗？
- Monitor N and P concentrations.
  监测氮和磷的浓度
- Inclusion in calves, heifers and dry cows: 25, 30, 15% of diet DM, respectively.
  添加到犊牛、后备牛和干奶牛日粮的比例：
  分别是干物质的25%，30%，15%

Questions?

问题？