

Sorghum Silage 高粱青贮

*Ellen R. Jordan, Ph.D., PAS, ACAN
Professor and Extension Dairy Specialist
and Ted McCollum III, PhD, PAS, ACAN
Professor and Extension Beef Specialist*

*Ellen R. Jordan 美国德克萨斯州农工大学 教授
奶牛推广专家*





Why Consider Sorghum Silage? TEXAS A&M AGRILIFE EXTENSION

为什么考虑高粱青贮？

❖ Alternative to corn silage 替代玉米青贮

- ❖ Sustained production in drought conditions 在干旱环境中产量稳定
- ❖ Delayed planting due to weather or as double crop 因天气或两熟耕作延迟播种
- ❖ More efficient water utilization 更高效的水资源利用
- ❖ High biomass yields 生物产量高
- ❖ Digestibility generally is less than for corn silage, which has less lignin and more grain; thus 消化率一般低于玉米青贮，
因为低木质素，更多的籽粒；因此
 - Reduced fiber digestion 纤维的消化率降低
 - Reduced DMI 干物质采食量降低
 - Less milk produced 牛奶产量减少

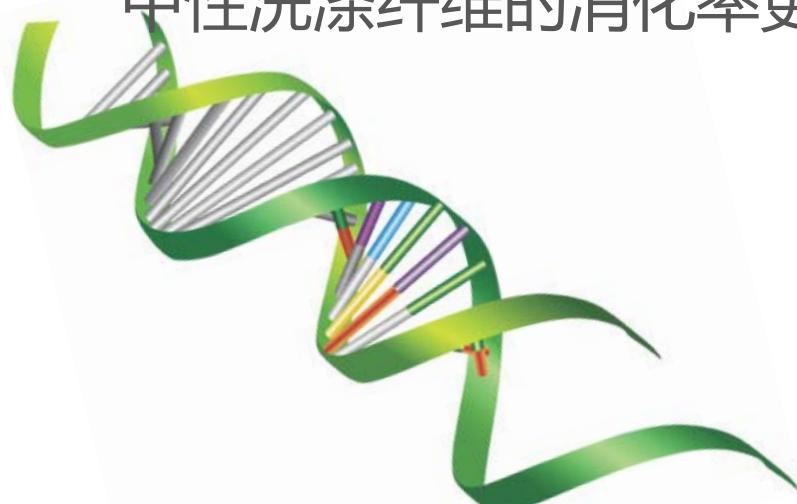




Brown Midrib (BMR) Genotypes

BMR基因型

- ❖ Generally less lignin and perhaps altered lignin chemical composition
一般木质素较低，并且可能改变了木质素的化学成分
- ❖ Greater NDF digestibility
中性洗涤纤维的消化率更高



Silage/Hay/Roughage in Beef and Dairy Diets

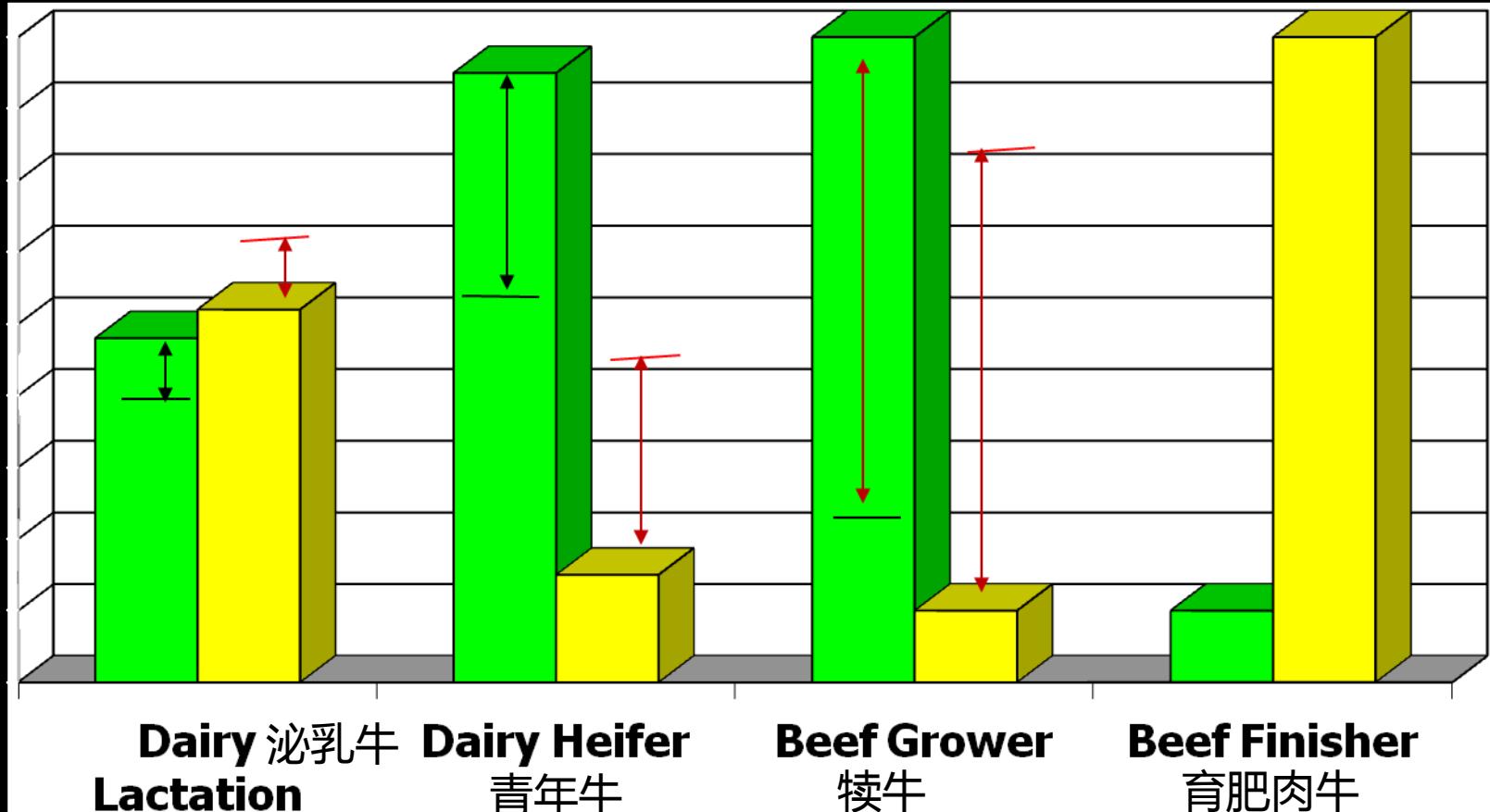
奶牛和肉牛日粮中的青贮、干草和粗料

- ❖ Physical properties of the diet
日粮的物理特性
- ❖ Nutritional properties of the diet
日粮的营养特性



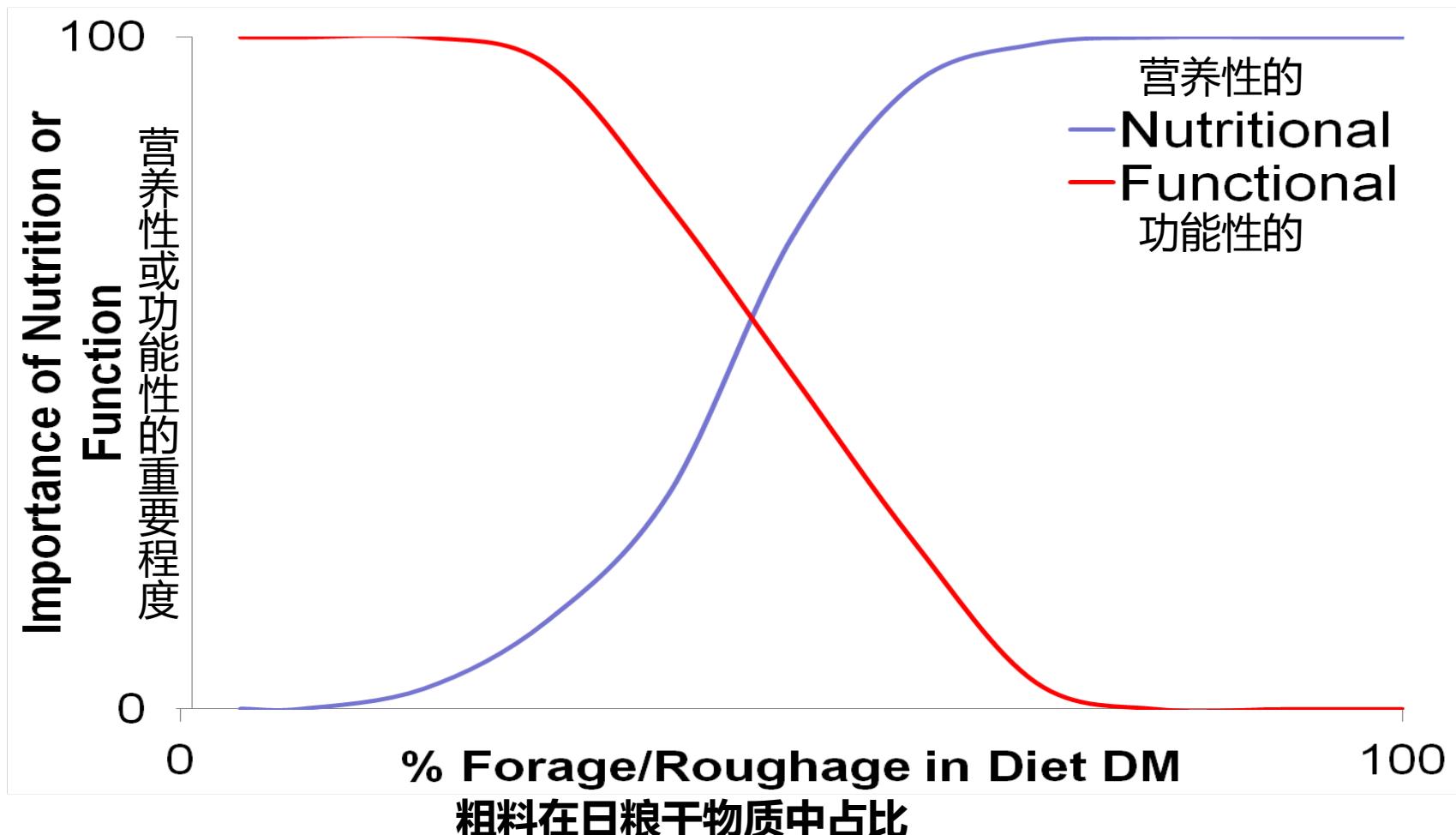
Forage/Roughage Inclusion in Dairy and Beef Diets 奶牛和肉牛日粮中的粗饲料比例

粗饲料 ■ Forage ■ Concentrate 精料

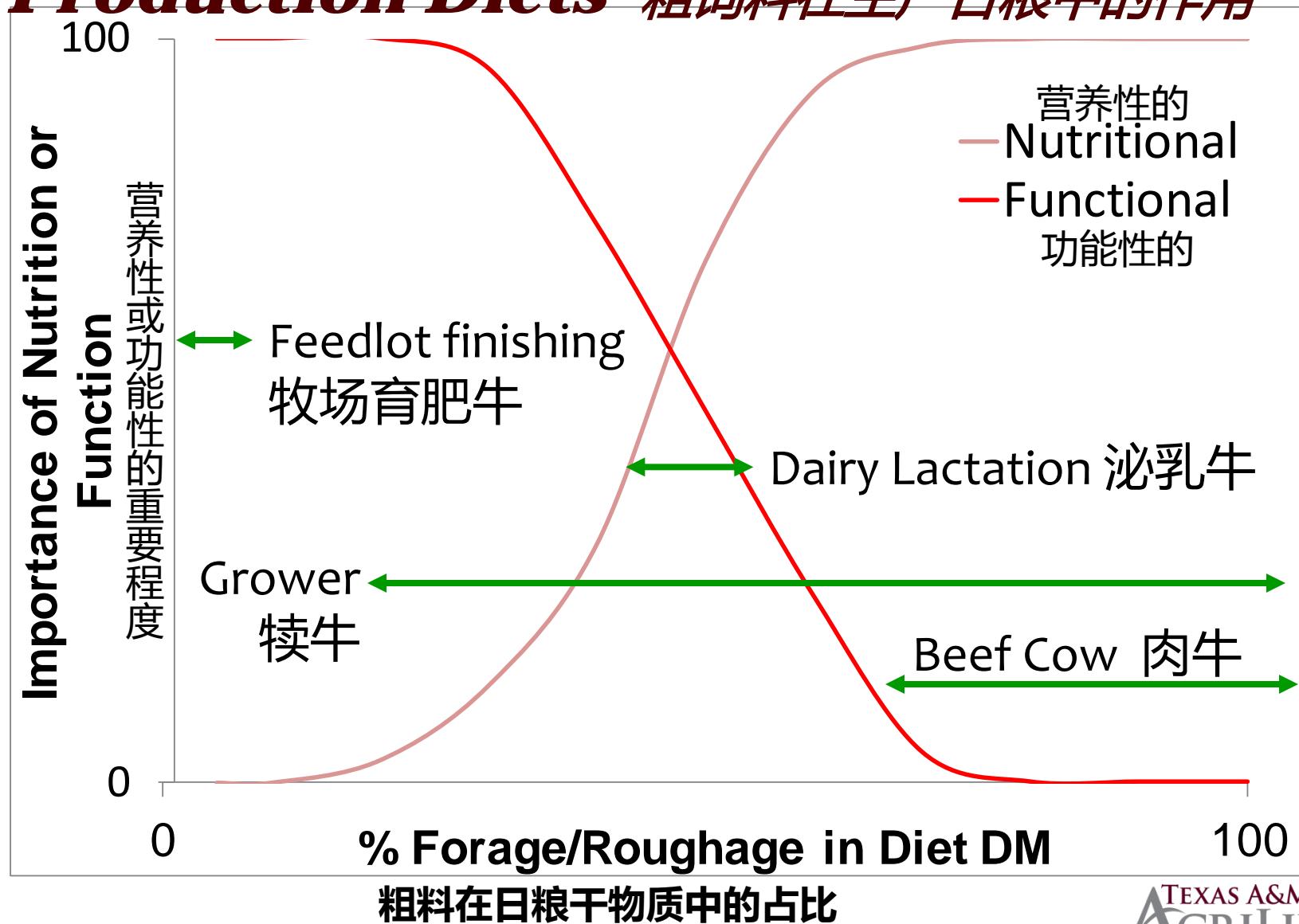


Role of Forage (Fiber) in Production Diets

粗饲料（纤维）在生产日粮中的作用



Role of Forage (Fiber) in Production Diets 粗饲料在生产日粮中的作用



Silage/Hay/Roughage in Beef and Dairy Diets

肉牛和奶牛日粮中的青贮、干草和粗料

- ❖ Moisture source in ration 日粮中的水分来源
- ❖ “Coarse” fraction 粗粮部分
- ❖ Gut health and foot soundness 肠道和蹄部健康
- ❖ Milk fat test 乳脂率测定
- ❖ Energy source 能量来源
- ❖ Protein source 蛋白来源
- ❖ Energy intake limiter – dilution and fill
能量摄入限制—稀释和填充

*Acceptable forage composition depends on
need(s) for the diet*

可接受的粗饲料成分取决于日粮的需求

Forage Energy

粗饲料能量

CHO

(Structural 结构上的)

Fiber 纤维

(Non-Structural 非结构上的)

Non-Fiber
非纤维

Cellulose 纤维素
Hemicellulose 半纤维素
Lignin 木质素

Sugars 糖
Starches 淀粉
Organic acids
有机酸

Fiber 纤维

NDF 中性洗涤纤维
(Neutral Detergent Fiber)

Cellulose 纤维素
Hemicellulose 半纤维素
Lignin 木质素

Intake 摄入

ADF 酸性洗涤纤维
(Acid Detergent Fiber)

Cellulose 纤维素
Lignin 木质素

Digestibility 消化率

Lignin 木质素

Lignin 木质素

Digestibility 消化率

Forage Terminology

粗饲料专用术语

- ❖ *In Vitro True Digestibility (IVTD)* 体外真消化率

Estimate of forage and energy digestibility

预估粗饲料和能量的消化率

Different time intervals available

不同时间间隔

- ❖ *Neutral Detergent Fiber Digestibility (NDFD)*

中性洗涤纤维消化率

Estimate of fiber digestibility 预估纤维消化率

-IVTD based 以体外真消化率为基础

Different time intervals available 不同时间间隔

-48h used in milk/ton 时长48小时，单位每顿奶量

Forage Terminology

粗饲料专用术语

- ❖ *Total Digestible Nutrients (TDN)* 总可消化养分
Index of energy availability, expressed as %
digestibility of feed components
可用能指数，以饲料成分的消化率百分比表示
Summative approach – summed estimates of
digestibility of various components
总结性方式 — 不同成分消化率的总体预估
Single variable approach uses one 单一变量使用单项衡量指标

- ❖ *Milk/ton 每顿奶量*
Index based on estimated energy intake and digestibility
基于预估的摄入能量和消化率的指数



Forage sorghums 粗饲料高粱



Comparison of Corn and Sorghum Silages and Fresh Forage – Dairy One Forage Library

玉米、高粱青贮和青饲的对比– Dairy One

	CP, % 粗蛋白	NDF, % 中性 洗涤纤维	ADF, % 酸性 洗涤纤维	Lignin, % 木质素	IVTD, % 48 h 体外 真消化率	NDFD, % 48h 48小时中性洗 涤纤维消化率
“Silage” 青贮						
Corn 玉米	8.2 (1.1)	43.7 (6.0)	25.8 (4.1)	3.3 (0.7)	83.1 (3.7)	61.1 (5.2)
Sorghum 高粱	9.6 (2.9)	58.1 (8.3)	37.4 (6.0)	5.4 (1.5)	76.9 (6.5)	58.0 (8.9)
“Fresh” 青饲						
Corn 玉米	7.9 (1.3)	42.5 (6.4)	24.4 (4.3)	3.4 (0.7)	82.9 (3.7)	59.3 (5.6)
Sorghum 高粱	9.2 (3.8)	55.9 (9.6)	34.5 (6.9)	5.9 (1.6)	78.1 (6.5)	59.3 (9.3)



Summer Annuals for Forage

夏季一年生饲草



❖ *Forage Sorghum* **饲草高粱**

Tall grain sorghums

高植株谷物高粱

Variable grain yields 谷物单产不稳定

Variable silage yields 青贮单产不稳定

Leafier, taller, later maturing than
grain sorghum 比谷物高粱叶子更多，
植株更高、成熟更晚

More stalk than sudan or

sorghum/sudan 比苏丹草或高粱/苏丹
草杂交品种秸秆更多

Poor regrowth 再生能力差

Single harvest systems

一年一熟

Summer Annuals for Forage

夏季一年生饲草

- ❖ *Sorghum-Sudangrass hybrids (Haygrazer)*
高粱-苏丹草杂交品种 (*Haygrazer*)

Coarser stems and broader leaves than true sudangrass

比真正的苏丹草秸秆更粗糙，叶面更宽

Higher yielding than sudangrass 比苏丹草单产更高

Better grain yields than sudangrass, but lower than sorghums 粒子单产比苏丹草高，但不及高粱

Regrowth - less than sudangrass, greater than sorghum

再生能力 – 不及苏丹草，比高粱强

Grazing 草场

Multiple harvest 一年多熟



Forage Sorghums and Sorghum-Sudangrass Hybrids

高粱饲草和高粱苏丹草杂交品种

- ❖ *Brown Mid-Rib Sorghums (BMRs)*
BMR高粱

Forage Sorghums 饲草高粱

Sorghum-Sudangrass hybrids

高粱-苏丹草杂交品种

Lower lignin content in leaves and stalks

Lodging (???)

叶片中木质素含量更低，秸秆倒伏率低？

Quality on average is better than
conventional non-BMR

平均质量比传统非BMR品种好

BMR does not guarantee better quality!

BMR品种不能保证质量一定更好！



Photoperiod Sensitive 光敏感

- ❖ Photoperiod Sensitive 光敏感
 - Forage Sorghum 饲草高粱
 - Sorghum/Sudan 高粱/苏丹草
- ❖ Remain in vegetative state until day length is less than about 12 h and 20 min. (about Sept. 20th)
在每天的光照时长低于12小时20分钟（约9月20日左右）之前一直保持生长状态
- ❖ Very tall 植株非常高
- ❖ Can delay harvest without sacrificing quality
延迟收割不影响质量
- ❖ Slow to dry
干燥缓慢



Photoperiod Sensitive - Brown Midrib Varieties 光敏感 – BMR品种

- ❖ Capture the flexibility of the PS trait along with the higher nutritional value of the BMR trait
兼具光敏感品种的灵活适应性与BMR品种的高营养价值
- ❖ Lower yields than PS 比PS品种单产低
- ❖ Better quality than PS 比PS品种质量好
- ❖ Slow dry down 干燥缓慢



Comparison of Forage Sorghums 2003-11

Variety Trials – Bushland, Texas

2003-11年饲草高粱品种试验比较 – 德克萨斯州Bushland

TEXAS A&M
AGRILIFE
EXTENSION

	Harvest moisture, % 收获时水分	Yield, ton/ac (65% moisture) 单产，吨/英亩 (水分65%)	Lodging, % 倒伏比例	Grain, lb/ac 籽粒磅/英亩
FS-C 传统饲草高粱	66.9 (1.2)	21.3 (3.2)	12.7 (22.7)	4393 (2265)
FS-BMR BMR饲草高粱	68.4 (3.8)	19.3 (3.1)	14.8 (19.9)	2946 (1524)
FS-PS 光敏饲草高粱	75.6 (3.7)	25.0 (3.7)	9.6 (15.2)	0
FS-PS- BMR BMR光敏饲草高粱	74.4 (2.6)	22.2 (3.3)	8.1 (9.5)	0
Grain 籽粒高粱	59.0 (6.5)	17.8 (3.7)	0.2 (1.0)	6380 (1256)



Comparison of Forage Sorghums 2003-11

Variety Trials – Bushland, Texas

2003-11年饲草高粱品种试验比较 – 德克萨斯州/Bushland

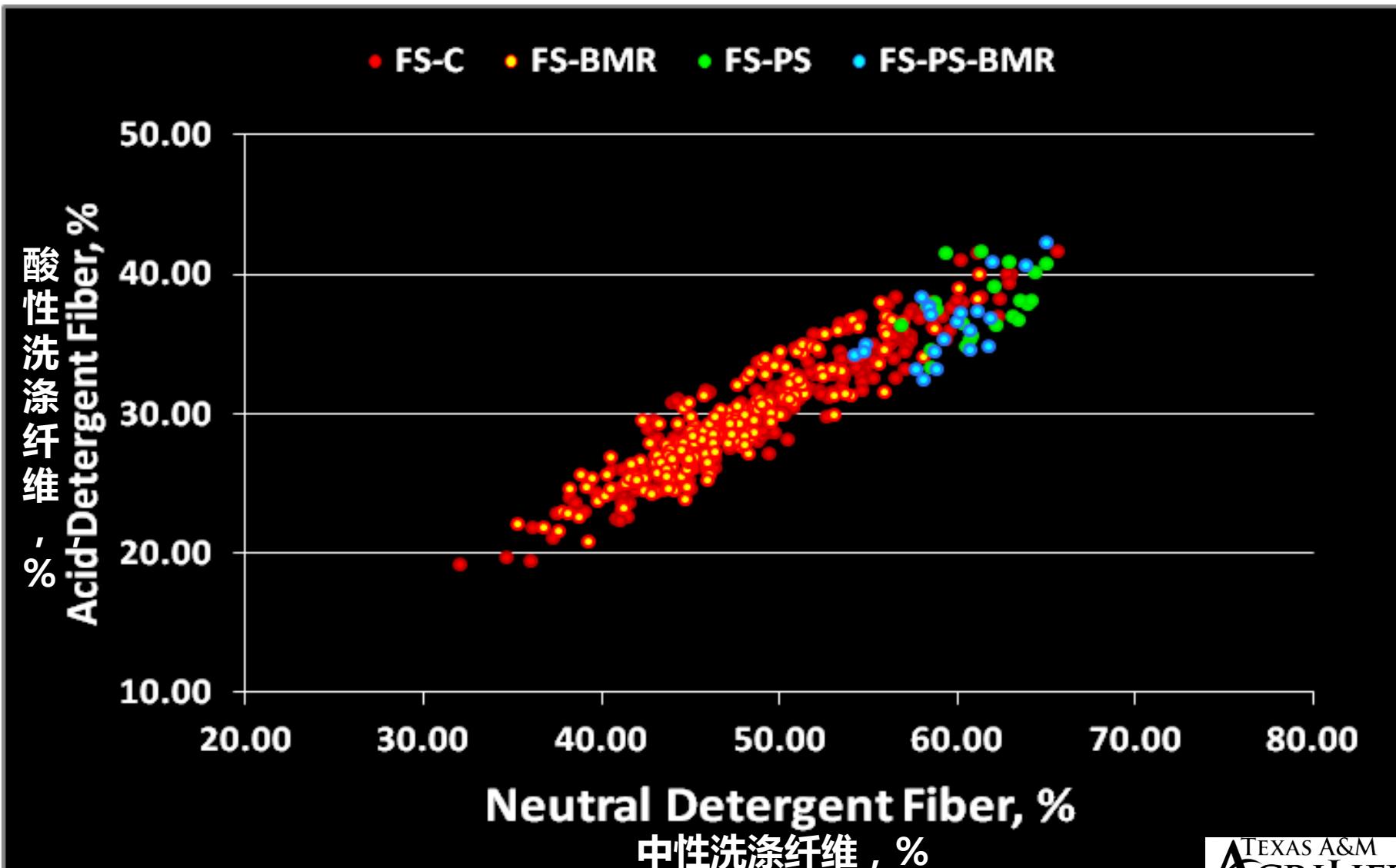
TEXAS A&M
AGRILIFE
EXTENSION

	CP, % 粗蛋白	NDF, % 中性洗涤纤维	ADF, % 酸性洗涤纤维	Lignin, % 木质素	IVTD, % 48 h 48小时体外真 消化率	NDFD, % 48h 48小时中性洗 涤纤维消化率
FS-C 传统饲草高粱	7.0 (1.2)	49.7 (6.1)	30.9 (4.4)	4.4 (0.7)	75.8 (4.1)	51.3 (6.0)
FS-BMR BMR饲草高粱	7.6 (1.0)	47.2 (4.8)	29.4 (3.7)	3.4 (0.7)	80.1 (4.1)	58.0 (6.5)
FS-PS 光敏饲草高粱	6.0 (0.7)	61.3 (2.3)	37.7 (2.3)	5.0 (0.5)	70.8 (2.7)	52.5 (4.0)
FS-PS- BMR BMR光敏饲草 高粱	5.7 (0.7)	59.4 (2.7)	36.4 (2.6)	3.9 (0.6)	76.1 (4.3)	59.9 (5.8)
Grain 籽粒高粱	8.5 (0.9)	42.9 (6.8)	26.5 (4.8)	3.9 (0.8)	79.6 (3.1)	52.2 (6.0)

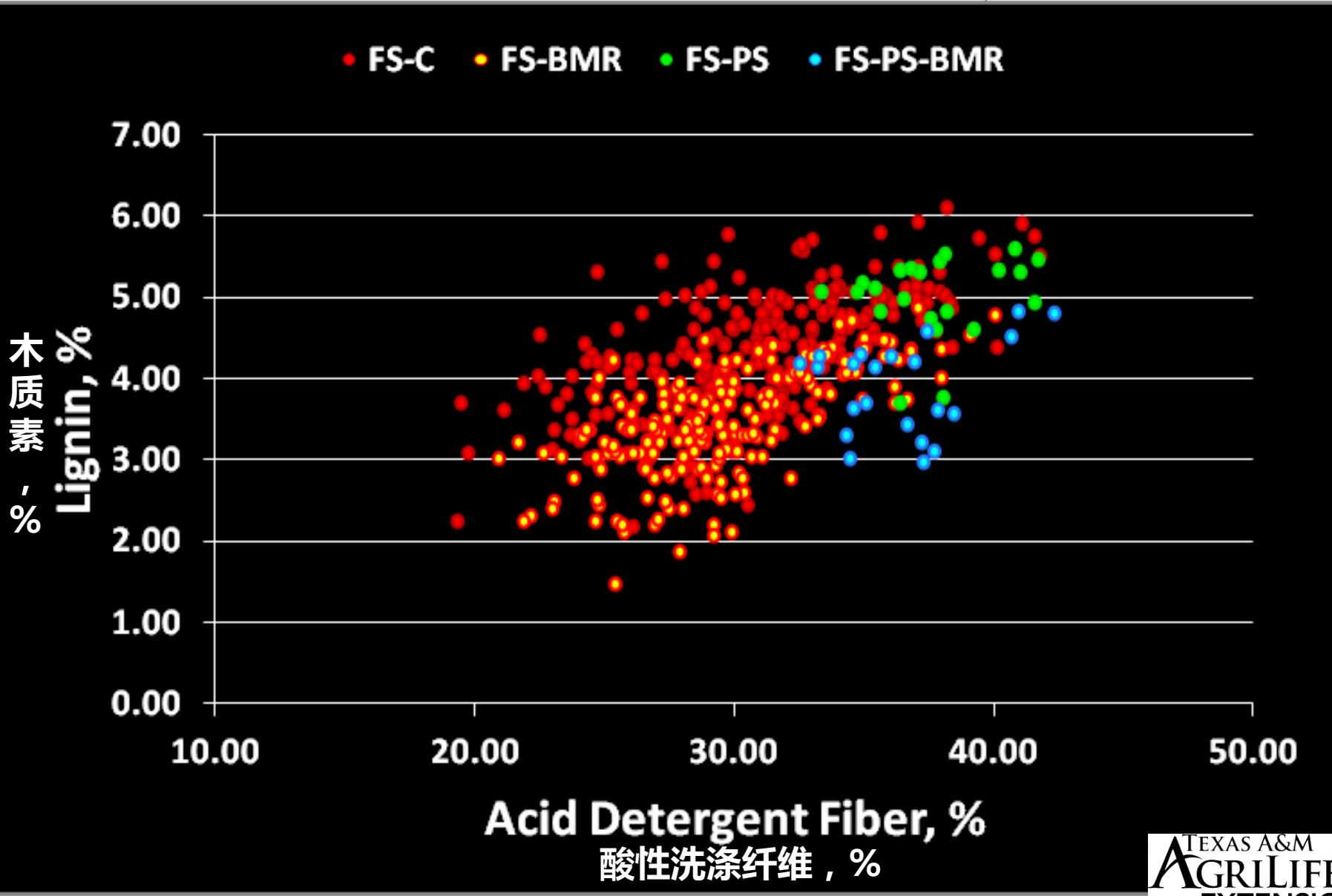


Forage Sorghums – 2003-11, Bushland, Texas

饲草高粱 – 2003-11年，德克萨斯州Bushland



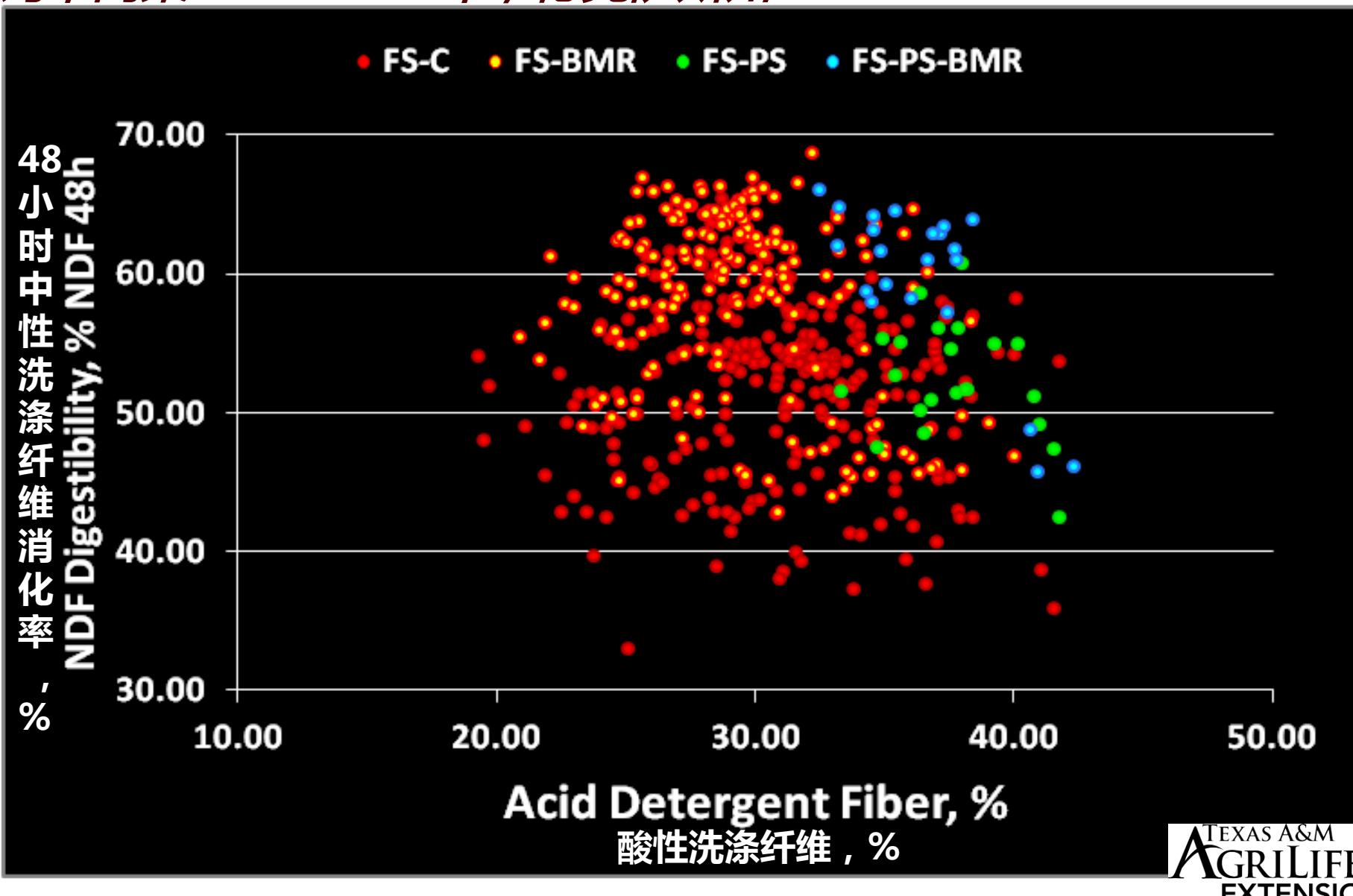
Forage Sorghums – 2003-11, Bushland, Texas 饲草高粱 – 2003-11年，德克萨斯州Bushland





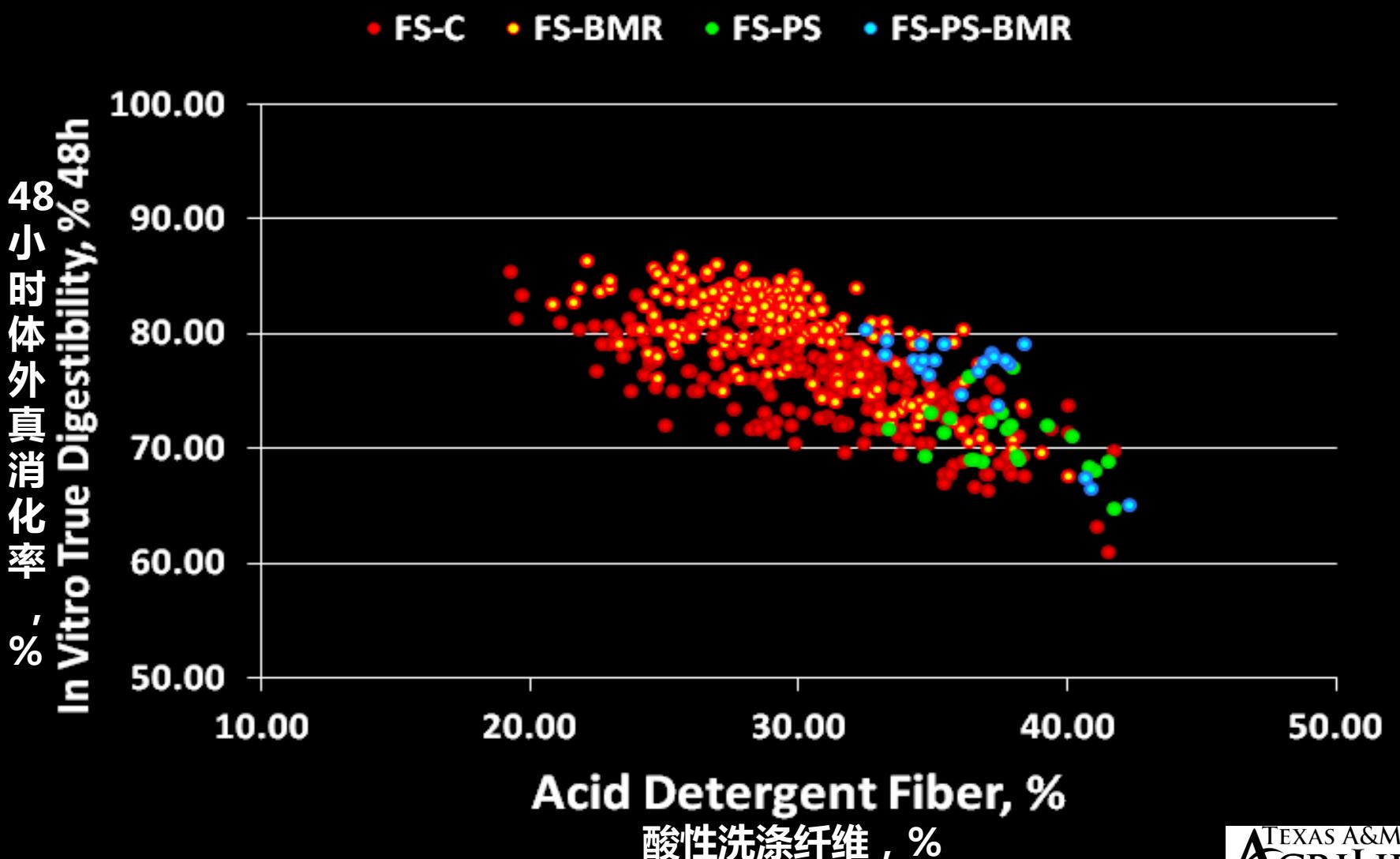
Forage Sorghums – 2003-11, Bushland, Texas

饲草高粱 – 2003-11年，德克萨斯州Bushland



Forage Sorghums – 2003-11, Bushland, Texas

饲草高粱 – 2003-11年，德克萨斯州Bushland





Forage Sorghums – 2003-11, Bushland, Texas

饲草高粱 – 2003-11年，德克萨斯州Bushland

中性洗涤纤维消化率
%
48小时中性洗涤纤维

70.00
60.00
50.00
40.00
30.00

• FS-C • FS-BMR • FS-PS • FS-PS-BMR

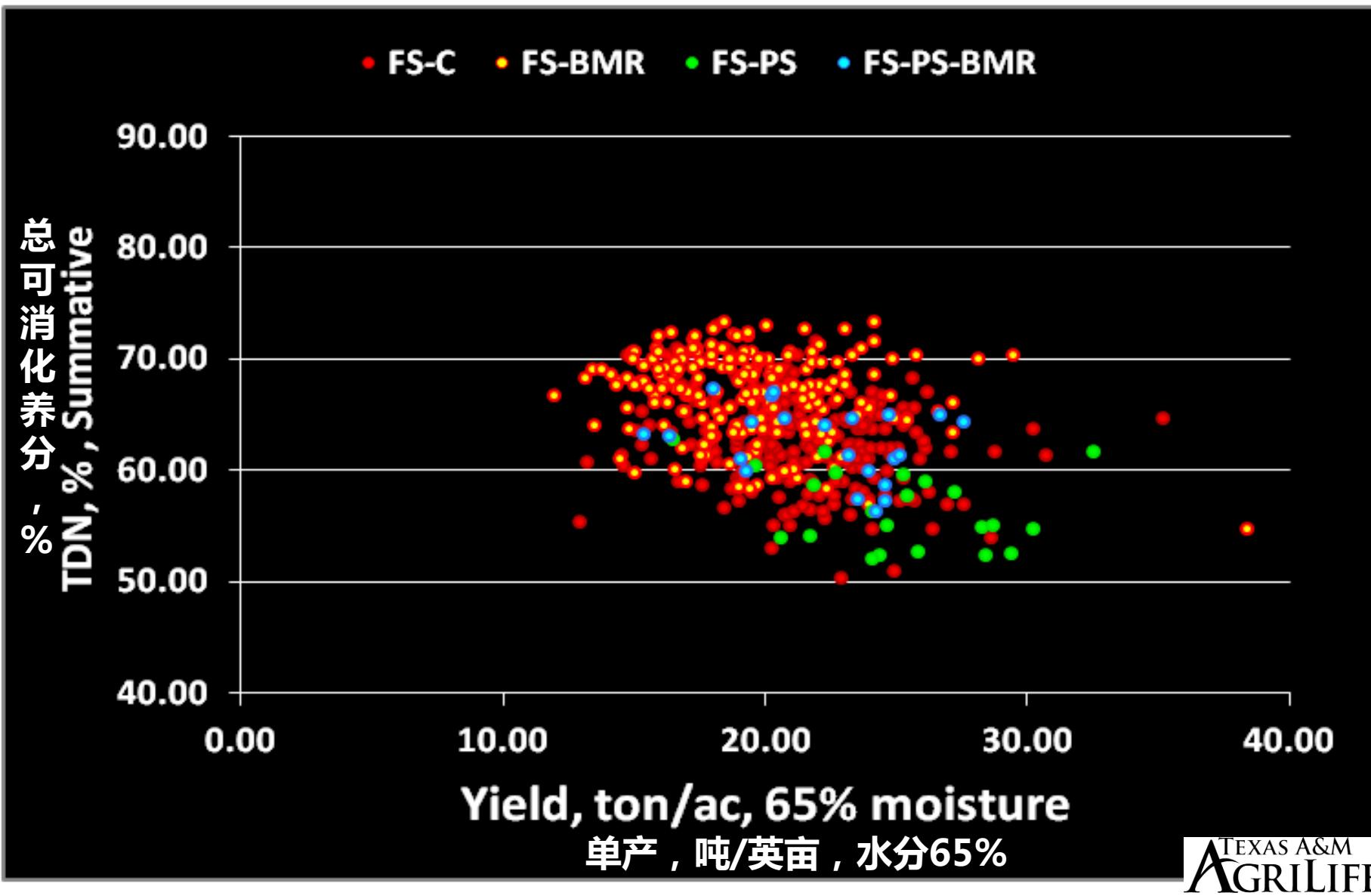
20.00 30.00 40.00 50.00 60.00 70.00 80.00

Neutral Detergent Fiber, %
中性洗涤纤维，%



Forage Sorghums – 2003-11, Bushland, Texas

饲草高粱 – 2003-11年，德克萨斯州 Bushland





Forage Sorghums and Sorghum/Sudangrass – 2003-11, Bushland, TX

饲草高粱和高粱/苏丹草 – 2003-11年，德克萨斯州Bushland

	Harvest moisture, % 收获时水分	Yield, ton/ac (65% moisture) 单产, 吨/英亩(水分65%)	Lodging, % 倒伏比例	Grain, lb/ac 谷物籽粒 磅/英亩
SS-C 高粱/苏丹草 – 传统	66.2 (4.2)	18.5 (3.0)	5.3 (9.9)	657 (497)
SS-BMR 高粱/苏丹草 – BMR	67.7 (3.9)	17.8 (2.6)	12.4 (15.1)	1484 (1094)
SS-PS 高粱/苏丹草 – 光敏	71.9 (2.5)	23.9 (3.8)	4 (13.6)	0
SS-PS-BMR 高粱/苏丹草 – 光敏 - BMR	70.5 (3.9)	21.6 (3.0)	2.1 (3.3)	325 (470)
FS-C 饲草高粱 – 传统	66.9 (1.2)	21.3 (3.2)	12.7 (22.7)	4393 (2265)
FS-BMR 饲草高粱 – BMR	68.4 (3.8)	19.3 (3.1)	14.8 (19.9)	2946 (1524)
FS-PS 饲草高粱 – 光敏	75.6 (3.7)	25.0 (3.7)	9.6 (15.2)	0
FS-PS- BMR 饲草高粱 – 光敏 - BMR	74.4 (2.6)	22.2 (3.3)	8.1 (9.5)	0
Grain 粟粒高粱	59.0 (6.5)	17.8 (3.7)	0.2 (1.0)	6380 (1256)



Forage Sorghums and Sorghum/Sudangrass – 2003-11, Bushland, Texas

饲草高粱和高粱/苏丹草 – 2003-11年，德克萨斯州Bushland

TEXAS A&M
AGRI-LIFE
EXTENSION

	CP, % 粗蛋白	NDF, % 中性洗涤纤维	ADF, % 酸性洗涤纤维	Lignin, % 木质素	IVTD, % 48 h 48小时体外真消化率	NDFD, % 48h 48小时中性洗涤纤维消化率
SS-C 高粱/苏丹草 – 传统	7.0(1.3)	51.8(5.6)	31.8(3.9)	4.9(0.7)	74.3(3.9)	50.3(5.7)
SS-BMR 高粱/苏丹草 – BMR	7.9(1.0)	50.2(3.4)	30.7(2.7)	4.3(0.7)	77.4(3.4)	55.0(6.4)
SS-PS 高粱/苏丹草 – 光敏	5.6(0.8)	59.5(2.4)	37.1(2.2)	5.0(0.7)	70.5(3.5)	50.4(5.0)
SS-PS-BMR 高粱/苏丹草 – 光敏 - BMR	6.1(1.1)	57.8(2.2)	35.3(1.7)	4.4(0.5)	73.7(4.1)	54.3(8.0)
FS-C 饲草高粱 – 传统	7.0(1.2)	49.7(6.1)	30.9(4.4)	4.4(0.7)	75.8(4.1)	51.3(6.0)
FS-BMR 饲草高粱 – BMR	7.6(1.0)	47.2(4.8)	29.4(3.7)	3.4(0.7)	80.1(4.1)	58.0(6.5)
FS-PS 饲草高粱 – 光敏	6.0(0.7)	61.3(2.3)	37.7(2.3)	5(0.5)	70.8(2.7)	52.5(4.0)
FS-PS- BMR 饲草高粱 – 光敏 - BMR	5.7(0.7)	59.4(2.7)	36.4(2.6)	3.9(0.6)	76.1(4.3)	59.9(5.8)
Grain 籽粒高粱	8.5(0.9)	42.9(6.8)	26.5(4.8)	3.9(0.8)	79.6(3.1)	52.2(6.0)



Comparison of BMR-6 or -18 Forage Sorghum with Conventional Sorghum and Corn Silage

BMR-6或-18饲草高粱与传统高粱和玉米青贮相比较

- ❖ 16 cows 16头牛
- ❖ 4 week periods, replicated
4周为一个周期
- ❖ 40% test silage, 10% alfalfa silage, 50% concentrate
40%青贮，10%苜蓿青贮，50%精料
- ❖ Sorghums – late dough stage 高粱 — 蜡熟末期
- ❖ CS – 2/3 milk line 玉米青贮 – 2/3乳线

Silage 青贮	DM, kg/ha 干物质， 公斤/公顷
Conv 传统	14600
BMR-6	9700
BMR-18	13500
CS 玉米青贮	12800

Oliver et al., 2004



Comparison of BMR-6 or -18 Forage Sorghum with Conventional Sorghum and Corn Silage

将BMR-6或-18饲草高粱与传统高粱和玉米青贮相比较

Silage 青贮	DMI, kg/d 干物质采食量， 公斤/天	Milk, kg/d 产奶量， 公斤/天	4% FCM, Kg/d 4%乳脂校正 奶，公斤/天	Fat, % 脂肪比例	Protein, % 蛋白比例
Conv 传统	23.2	31.0 ^b	29.1 ^b	3.57 ^b	2.89
BMR-6	25.2	34.1 ^a	33.7 ^a	3.89 ^a	2.89
BMR-18	23.4	32.2 ^{ab}	31.2 ^{ab}	3.77 ^{ab}	2.98
CS 玉米青贮	24.3	33.8 ^a	33.3 ^a	3.88 ^a	2.97

^{ab}Means within a row with different superscripts differ (P<0.05)

Oliver et al., 2004



Brachytic Forage Sorghum vs Corn Silage

矮株饲草高粱与玉米青贮相比较

- ❖ Two corn crops planted and harvested 玉米一年两熟
 - ❖ Corn silage harvested July – CSS
7月收割玉米青贮 – 夏收玉米青贮
 - ❖ Corn silage harvested November – CSF
11月收割玉米青贮 – 秋收玉米青贮
- ❖ One forage sorghum crop harvested at two times 饲草高粱一年一熟，分两次收割
 - ❖ Forage sorghum harvested July – FSS
7月收割饲草高粱 – 夏收饲草高粱
 - ❖ Forage sorghum harvested November – FSF
11月收割饲草高粱 – 秋收饲草高粱



Why brachytic dwarf gene?

为什么选用矮株基因？

- ❖ 1.8 vs 3.6 + m 比较1.8米与3.6米以上
- ❖ Shorter internode distance 节间距短
- ❖ Same number of leaves, leaf size, maturity, and yield
叶数相同、叶面大小、成熟度和单产
- ❖ Less susceptible to lodging
倒伏率低
- ❖ Second crop in some areas
一些地区可以一年两熟



General Cow Information 牛的一般信息

- ❖ Forty-eight cows 四十八头奶牛
- ❖ Mid-lactation (153.5 DIM)
泌乳中期 (泌乳天数153.5天)
- ❖ 3.2 % fat 脂肪3.2%
- ❖ Individually fed via Calan gates
单独饲喂
- ❖ Five week feeding period
饲喂期五周
- ❖ Diets balanced for:
日粮平衡：
 - ❖ Protein 蛋白
 - ❖ Fiber 纤维
 - ❖ Energy 能量



Bernard and Tao



Diet Composition, % of DM

日粮成分，干物质占比

Ingredient 原料	Corn Silage 玉米青贮	Forage sorghum silage 饲草高粱青贮
Corn silage 玉米青贮	38.71	---
Forage sorghum silage 饲草高粱青贮	---	38.71
Oat baleage 打捆燕麦	6.88	3.44
Wet brewers grains 湿啤酒糟	11.61	11.61
Whole cottonseed 全棉籽	5.59	---
Ground corn 玉米粉	19.96	26.41
Soybean hulls 大豆皮	2.06	2.06
Soybean meal 豆粕	3.48	3.06
Other 其它	11.71	11.71

Bernard and Tao



Nutritive Value of Silages

青贮的营养价值

Silage 青贮	%CP 粗蛋白	%NDF 中性洗涤纤维	%ADLignin 酸性洗涤木质素	%NFC 非纤维 性碳水化合物
CSS 夏收 玉米青贮	8.0	39.0	3.55	48.1
CSF 秋收 玉米青贮	8.5	38.3	2.83	47.7
FSS 夏收 饲草高粱	9.0	54.2	7.72	31.5
FSF 秋收 饲草高粱	9.5	55.1	7.77	29.1



Select Production Parameters (All NS)

选择生产参数

Silage 青贮	DMI, kg/d 干物质采食量 公斤/天	Milk, kg/d 产奶量 公斤/天	ECM, Kg/d 能量校正奶 公斤/天	Fat, % 脂肪	Protein, % 蛋白
CSS 夏收 玉米青贮	22.4	33.3	31.9	3.26	2.75
CSF 秋收 玉米青贮	21.4	34.0	31.5	3.07	2.66
FSS 夏收 饲草高粱	22.0	34.1	32.9	3.39	2.61
FSF 秋收 饲草高粱	20.6	34.3	33.6	3.48	2.66

BMR Sorghum-Sudangrass

or Corn Silage

BMR高粱-苏丹草 还是 玉米青贮



- ❖ Either 35 or 45% dietary DM
日粮中干物质35%或45%
- ❖ 12 Holstein cows, 81 DIM at beginning
12头荷斯坦奶牛，在泌乳天数81天开始实验
- ❖ 21-d periods 周期21天
- ❖ BMR SS harvested at early-heading stage
抽穗初期收割的BMR饲草高粱
- ❖ CS harvested at two-thirds milk-line
2/3乳线收割的玉米青贮

Dann et al., 2008



Select Production Parameters

生产参数

Silage 青贮	DMI, kg/d 干物质采食量 公斤/天	Milk, kg/d 产奶量 公斤/天	SCM, Kg/d 固体校正奶 公斤/天	Fat, % 脂肪	3.5% FCM:DMI 乳脂校正奶 : 干物 质采食量	Protein, % 蛋白
35% BMR	20.1	31.3	27.4	3.43	1.52	2.95
45% BMR	17.6	28.9	25.4	3.43	1.62	2.81
35% CS 35%玉米青贮	23.4	32.7	28.0	3.15	1.32	3.00
45% CS 45%玉米青贮	23.2	30.9	26.4	3.15	1.26	3.00
P	< 0.001	0.04	0.22	0.11	0.06	<0.001

Dann et al., 2008



Keys to sorghum silage quality

影响青贮质量的关键因素

- ❖ Harvest in early to mid-dough stage 在蜡熟初期到中期收割
- ❖ Target dry matter at 32-36% 目标为32-36%干物质
- ❖ Monitor moisture in the swath 监测水分变化
- ❖ Schedule chopping (~1/2") and hauling to optimize dry matter 预计切割长度 (~1/2英寸) 和运输时间以使干物质最优化
- ❖ Prepare site with slope to divert water 存放地点有坡度以排除水分
- ❖ Pack to 16 lb DM/cu ft 压实至16磅干物质/每立方尺



Remember ... 记住...



When packing: 压窖时：

- ❖ Pack each layer east-west & north-south in drive-over piles. And in large bunker silos, when possible.

压窖时用卡车每层由东西向和南北向压实。若可能，尽量用大的青贮窖

- ❖ Ideally, the arrival of trucks to the bunker or pile should be evenly spaced throughout the day.

理想条件下，卡车压实青贮窖或青贮堆的时间应该在一天内均匀排开。

- ❖ Packing for a longer time at the end of the day is a waste !!

在一天最后的时间里长时间的压窖是一种浪费！



In Addition ... 另外...

When packing: 压窖时：

- ❖ Maximize the weight of all tractors. 所有卡车的自重最大化
- ❖ Use the progressive wedge filling technique. 使用先进的楔形填料技术
- ❖ Maintain a 1 to 3 or 1 to 4 slope for the wedge. 保持1:3或者1:4的坡度
- ❖ Spread all forage in uniform layers that are about 15 cm. **And the thinner the better!!**

每层饲草厚度要均匀，保持在15厘米左右，**而且越薄越好！！**

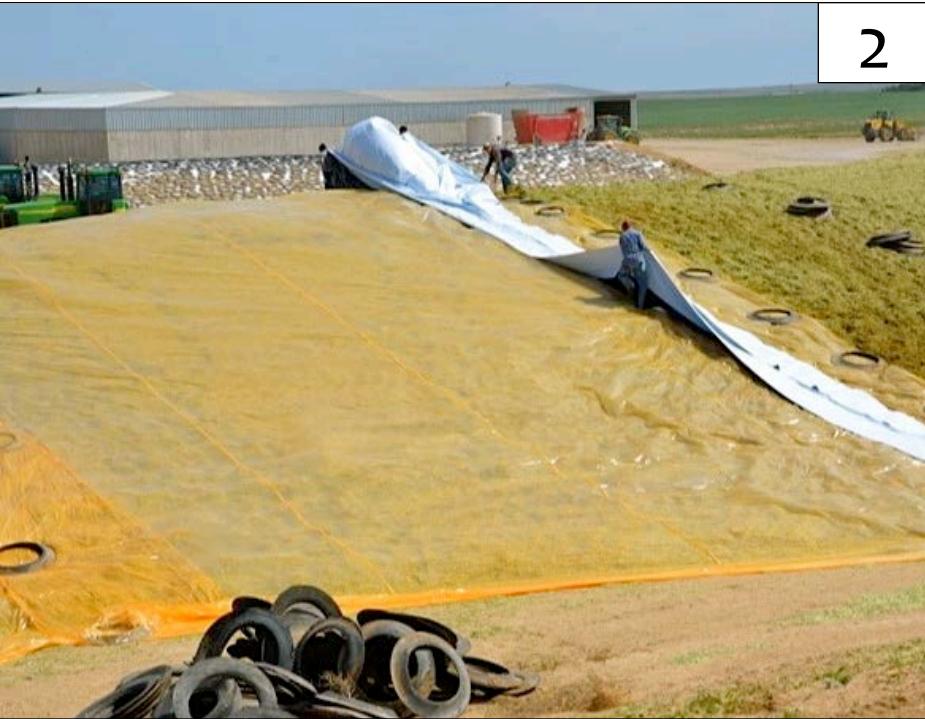


Silostop 2-step system

1



2



3



4



Poorly SEALED bunker silos and drive-over piles are a HUGE problem!! 青贮窖密封不严是非常严重的问题！！



250 to 350 million dollars of corn silage is lost each year in the USA to poor sealing!! 在美国每年因为玉米青贮密封不严损失2.5至3.5亿美元！！



Comparison of Alfalfa and Sorghum Silage 苜蓿青贮与高粱青贮对比

- ❖ 12 early lactation Holstein (88 DIM)
12头泌乳初期荷斯坦牛（泌乳天数88天）
- ❖ Crossover design 试验交叉设计
- ❖ 14 d adaptation, 10 d data collection
适应期14天，数据收集期10天
- ❖ Forage sorghum harvested – late milk
饲草高粱收割 – 乳熟末期
- ❖ Alfalfa, second cut – early bloom
苜蓿草，第二次收割 – 扬花初期
- ❖ Canadian study 加拿大的研究

Silage Analysis 青贮分析

Item 项目	Sorghum Silage 高粱青贮	Alfalfa Silage 苜蓿青贮
DM, % 干物质	24.9	46.4
pH	3.81	4.75
Lactic acid, % 乳酸	3.6	2.5
Acetic acid, % 乙酸	2.8	0.9
Water soluble CHO, % 水溶性碳水化合物	2.8	1.0
NDF, % 中性洗涤纤维	61.4	47.4
Starch 淀粉	5.1	0.5
CP, % 粗蛋白	6.7	24.6

Diet Composition, % of DM

日粮组成，干物质比例

Ingredient 原料	Sorghum Silage 高粱青贮	Alfalfa Silage 苜蓿青贮
Sorghum silage 高粱青贮	34.9	---
Alfalfa silage 苜蓿青贮	---	34.6
Corn silage 玉米青贮	10.1	10.1
Grass hay 干草	5.3	5.3
High-moisture corn 高水分玉米	30.5	34.6
Soybean meal 豆粕	11.7	8.6
Megalac 脂肪酸钙	1.2	1.7
Urea 尿素	0.5	---
Other 其它	5.8	5.1



Ration Analytics 日粮分析

Ingredient 成分	Sorghum Silage 高粱青贮	Alfalfa Silage 苜蓿青贮
DM, % 干物质	39.9	49.0
Ether Extract 粗脂肪	3.7	3.8
NDF, % 中性洗涤纤维	38.8	31.1
ADF, % 酸性洗涤纤维	23.0	21.1
Starch, % 淀粉	25.5	30.0
CP, % 粗蛋白	16.4	18.0
NE _L 产奶净能	1.59	1.62

Amer et al., 2012

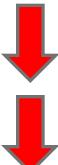


Select Performance Indicators

性能指数

Item 项目	Sorghum Silage 高粱青贮	Alfalfa Silage 苜蓿青贮	P-value P值
Intake, DM kg/d 干物质采食量 , 公斤/天	24.8	25.1	
Intake, CP, kg/d 粗蛋白摄入量 , 公斤/天	4.0	4.7	< 0.01
Intake, NDF, kg/d 采食量 , 中性洗涤纤维 , 公斤/天	9.6	7.9	< 0.01
Milk Yield, kg/d 产奶量 , 公斤/天	33.0	36.8	0.01
ECM, kg/d 能量校正奶 , 公斤/天	37.1	37.6	
4% FCM, kg/d 4%脂肪校正奶 , 公斤/天	35.3	35.0	
Milk Fat, % 乳脂	4.44	3.80	< 0.01
Milk Efficiency, ECM/DMI 产奶效率 , 能量校正奶/干物质采食量	1.53	1.50	

Characteristics of Desirable Inoculants 理想的接种剂的特点

- ❖ Increases dry matter preservation 提高干物质含量
- ❖ Improves beef or dairy cattle performance 提高肉牛或奶牛的性能
 - ❖ Feed efficiency and gain 饲料效率和增重
 - ❖ Body condition 体况
 - ❖ Milk production/efficiency 产奶量/效率
- ❖ Increases stability at feedout 提高饲料稳定性
- ❖  Mold growth 抑制霉菌生长
- ❖  Heating 防止温度升高



Inoculants 接种剂

- ❖ Preferably add at forage chopper
最好在青贮切碎机中添加
- ❖ Keep inoculants frozen/refrigerated until mixed
在添加前保持接种剂冷冻/冷藏状态
- ❖ Check application rates multiple times daily 检查使用量，每天多次
- ❖ If liquid/water soluble inoculants
如果是液体/水溶接种剂
 - ❖ Insulated application tanks
保持接种剂罐的隔离状态
 - ❖ Add ice packs to maintain temperature
加冰袋保持低温
- ❖ Mix inoculant for one day only
在一天内将接种剂添加完毕





Summary 总结

- ❖ BMR sorghum silages have been shown to support similar levels of production in mid-lactation cows 已证实BMR高粱青贮不影响泌乳中期奶牛的产奶量
- ❖ Must harvest and ensile properly 必须适时收割和青贮
- ❖ Use inoculants per manufacturer's directions to improve dry matter preservation and bunk life 根据每个生产商指南使用接种剂，以提高干物质含量和青贮窖年限
- ❖ Should be able to use for dry cow and heifer rations, although the research projects haven't been conducted. 虽然还没有进行过研究，但是应该可以应用到干奶牛和后备牛日粮中

