

중국 남방지구의 사초 생산과 이용

장영청¹ · 유건신² · 주위동¹ · 황 신¹

(¹절강성농업과학원 중국항주 310021, ²절강대학 중국항주 310029)

요 약

중국은 인구가 많고 경지면적이 적은 반면 인구의 지속적인 증가와 경지면적의 감소라는 이중압력을 받고 있어 곡물생산의 증가를 통한 축산업의 발전 잠재력이 나날이 축소되고 있다. 사료용 목초 재배를 통한 축산은 식량의 절약과, 고효율, 양질의 축산물 생산, 축산의 안전성과 지속성의 특징이 있어 중국의 특징에 부합된다.

본 문장에서는 첫째, 중국 남방지구의 자연과 사회 및 경제조건을 분석하였으며 아울러 사료용 목초의 생산, 이용 및 특징을 살펴보았다. 남방지구의 자연조건은 사료용 목초의 생산에 매우 적합하다. 사료용 목초는 주로 밭에서 재배하며, 품종은 일년생 또는 다년생 목초위주로 재배되고 있다. 사료용 목초의 대부분은 직접 사료로 이용되며, 사육대상은 초식성 가축과 가금 및 어류이다.

둘째, 중국 남방지구의 사료용 목초의 산업화 현황과 발전 추세 및 문제점에 대하여 살펴보았다. 현재 중국 남방지구의 사료용 목초의 산업화 수준은 높지 않지만 그 잠재력은 비교적 높다. 현재 주요한 문제점은 우량한 사료용 목초의 품종이 부족하며, 사료용 목초의 생산이 초기단계로 생산설비와 기술이 낙후되어 있고, 기계화수준이 낮은데 있다.

마지막으로 중국 남방지구의 사료용 목초의 생산과 이용현황에 대해 전체적인 결론을 도출하였다.

키워드 : 사료용 목초, 축산, 지속적인 발전, 중국 남방지구

1. 서 론

중국은 경제의 발전과 생활수준의 향상에 따라 동물성식품의 수급이 나날이 증가하고 있는 추세에 있다. 그러나 중국은 인구가 많고 1인당 평균 경지면적이 0.11 ha로서, 세계 평균 경지면적 0.258 ha의 10분의 4 정도밖에 되지 않는 상대적으로 경지면적이 적은 국가이다. 더우기 지속적인 인구의 증가와 이에 따른 경지면적의 감

소라는 이중압력(매년 인구 약 1,100만 증가, 농경지면적 약 20만 ha 감소)까지 받고 있다.

중국은 비록 단위당 식량 생산량이 해마다 증가하고는 있지만 1인당 평균 식량 생산량 수준은 400Kg으로 기본적으로 증가하지 않고 있다. 국제적으로 공인된 식량 기본표준인 500Kg에 비하여 100Kg의 차이가 나며, 덴마크(1,765.84 Kg), 미국(1,276.16 Kg) 등 선진국가에 비하면 현저하게 낮은 수준이다(장위건 등, 2001). 그래서 1인당 사료곡물의 증가를 통한 축산업의 발전잠재력은 나날이 감소하고 있다.

통계에 의하면, 2000년 중국의 사료용 곡물의 부족량은 6,000만 톤을 초과하였는데 이중 에너지사료 4,200만톤, 단백질사료 2,400만톤이었다. 축산업 특히 곡물 소모형인 가금업의 비약적인 발전은 곡물사료의 부족을 가일층 심화시키고 있다. 곡물사료의 부족현상은 이미 중국 축산업의 발전을 제약하는 중요한 요인으로 되고 있다. 이러한 오늘날 중국의 현실이 중국 축산업이 반드시 지속적인 발전의 길을 찾아야만 되게 하였다.

표 1. 중국 주요 축산물의 생산량과 계획량

Table 1. Actual and planed yield of main animal products in China

Year	Items	Meats				Eggs	Milk	Wool
		Meats	Pork	Beef & mutton	Poultry			
2000	Outputs, × 10 ⁶ T	61.24	40.31	8.07	12.08	22.43	9.19	0.34
	Per capita, kg	49.52	32.60	6.52	9.76	18.14	7.43	0.27
2005	Outputs, × 10 ⁶ T	70.40	46.46	9.86	13.38	24.00	11.96	0.34
	Per capita, kg	52.93	34.93	7.41	10.06	18.05	8.99	0.26
2015	Outputs, × 10 ⁶ T	90.12	57.67	13.52	18.02	29.26	28.32	0.40
	Per capita, kg	62.15	39.78	9.32	12.43	20.18	19.53	0.27

자료 : 장위건 등, 2002, 《중국농업년감 2001》

2. 중국의 사료용 목초 재배를 통한 축산의 잠재력

영양가 높고 풍미가 좋은 양질의 목초는 여러 종류의 가축과 가금, 특히 초식가축과 가금의 사료용으로 적합하며, 초식동물에게 가장 주요한 경제적이고도 안전한 사료이며, 그의 가공제품(예 목초분)은 기타 가축의 배합사료에도 이용될 수 있다.

목초의 생산은 단위면적당 생산량(biomass)과 영양소의 생산량이 높고 생산단가가 낮으면서 경제성이 양식보다 낮지 않으며 지속적인 생산이 가능한 특징을 갖고 있다(표 2).

라이그라스(黑麥草)는 일반적으로 ha당 생산량이 75톤(최고 120톤)이며 그 중 건물질(干物質)이 11.14톤, 조단백이 1.35톤, 우유생산의 순에너지가 80,010 MJ이며, 생산가치가 9,000원에 이른다. 만약 라이그라스와 같은 량의 단백질, 에너지와 생산가치를 제공하려면, 1.27~2.71 ha의 벼를 심어야 하며, 1.15~2.62 ha의 옥수수 또는 2.25~3.62 ha의 보리를 심어야 한다. 일반적으로 목초생산으로 생산할 수 있는 단백질, 지방, 탄수화합물, 비타민, 광물질 등 영양소는 동일한 시기, 동일한 경지면적에서 생산하는 사료용 곡물에서 얻을 수 있는 영양소 함량보다 1~3배정도 더 높게 나타나, 1 ha 경지면적으로 2~4 ha의 효과를 거둘 수 있다. 식량작물과 목초를 윤작하게 되면 목초가 지력을 높여 다음의 생산량을 10~17.9% 제고할 수 있다.

표 2. 라이그라스와 주요 알곡작물의 생산량, 영양가치, 경제성 비교

Table 2. Comparison of yield, nutritive value and benefit from ryegrass and main grains

	Output(ton/ha)			NE ₁ (MJ/ha)	Profit (Yuan/ha)	Taking ryegrass as 1		
	Total	DM	CP			CP	NE	Profit
Rye grass	75	11.14	1.35	80010	9000	1	1	1
Rice(grain)	6	5.44	0.50	38700	7080	0.37	0.48	0.79
Corn(grain)	6	5.30	0.52	42960	7800	0.38	0.54	0.87
Barley(grain)	3.5	3.06	0.37	23115	4002	0.28	0.29	0.44

자료 : 장영청 등, 1999

단가(원/kg) : 벼 1.18, 옥수수 1.30, 보리 1.16, 라이그라스 0.12.

중국은 목초를 심을 수 있는 풍부한 토지자원(약 2,600 만ha)을 갖고 있다. 첫째, 작물재배의 경제성이 부단히 떨어지면서 남방지구에서 겨울에 경작하지 않은 땅(동한전(冬閑田, winter wasteland)이라고 약칭함)이 약 1,080만ha가 있으며, 황후이하이(黃淮海)지역에도 300만ha의 동한면전(冬閑棉田, winter wasteland after cotton)이 있다. 둘째, 북방의 건조지구는 자연환경적인 원인으로 식량작물 재배에는 적합하지 않으나 목초생산이 가능한 하한전(夏閑田, summer wasteland)이 600여만ha가 있다. 이밖에 과수원, 간지 등이 600여만ha가 있다. 그 외에 서부대개발 전략의 실시로 대량의 경사지와 경작하기에는 적합하지 않은 토지가 산림과 목초지로 전환되고 있다. 뿐

만 아니라 농업생산의 구조조정으로 새로운 목초생산 가능지가 더 증가하고 있다.

그러므로 각종 토지자원을 이용하여 사료용 목초재배를 통한 축산(초식성 가축과 가금)을 개발하고 발전시켜 전통의 곡물사료 위주의 축산(돼지, 가금)을 부분적으로 대체하게 되면 경종농업과 축산업 내부구조의 합리적인 조절을 촉진할 수 있고, 토지자원의 이용효율을 크게 제고할 수 있으며, 영양소의 산량을 증가하여 양식을 절약할 수 있다. 동시에 인민들의 식생활을 개선할 수 있을 뿐만 아니라 농민수입을 증가시키며 농업생태시스템의 올바른 순환을 유지할 수 있다.

사료용 목초 재배를 통한 축산은 중국축산업의 지속적인 발전을 촉진하는 길이며 축산업의 경제성을 높이는데 있어서의 필연적인 요구이다. 사료용 목초 재배를 통한 축산은 경제성, 생태환경성과 사회성이 상호 결합된 종합적이고 지속적인 성격의 산업으로서 중국의 현재 및 미래 축산업의 발전에서 중요한 전략의 하나이기도 하다(장영청 등, 2001; 정성룡, 2001).

사료용 목초 재배를 통한 축산업의 발전을 촉진하기 위하여 중국에서는 “양돈업을 안정적으로 발전시키며, 목초 이용을 증가시키며, 곡물사용을 억제하는 축산업을 중점적으로 발전시킨다”는 중대한 정책을 제정하였다. 사료용 목초 재배를 통한 축산은 곡물의 절약, 높은 효과, 환경보호에 안전하고 유리한 특징을 갖고 있기에 전국에서 활발하게 전개되고 있다.

중국은 영토가 광활하며 남방과 북방의 자연조건, 사회경제조건과 인민들의 생활습관의 차이가 크므로 목초생산과 이용방식에서도 독특한 특징을 갖고 있다. 본문에서는 주로 남방지구의 목초생산과 이용현황에 대하여 소개하기로 한다.

3. 중국 남방지구의 특징

남방지구는 일반적으로 창장(長江)이남의 상하이(上海), 장수(江蘇), 안후이(安徽), 장시(江西), 저장(浙江), 푸젠(福建), 후난(湖南), 후베이(湖北), 광둥(廣東), 하이난(海南), 광시(廣西), 윈난(云南), 귀이저우(貴州), 충칭(重慶), 쓰촨(四川), 등 15개 성(시와 자치구)을 포함하며, 총 면적이 258.09만km²로서 중국 면적의 27%를 차지한다.

인구는 7.13억으로서 전국의 58%를 차지하며 일인당 경지면적은 0.08 ha로서 인구가 많고 경작지가 부족하다. 년 평균기온은 18.3℃, 강우량은 1,275.6 mm이며 0℃ 이상의 적산온도는 5,500~8,000℃ 이상이다. 수자원은 전국의 42.6%를 차지하며 물이 일년 내내 따뜻하고 자연조건이 우세하여 다양한 종류의 사료작물과 목초의 성장에 매우 유리하다. 일조시간은 1,609시간이며, 년 일조율은 40~50%로서 북방에 비하여 상대적으로 적어 일년 중에 종자를 수확하는 작물의 성장에 불리한 계절도

있지만 영양채를 수확하는 작물의 성장에는 매우 유리하다(홍발중, 2000; 중국농업년감 2001; 장위건 등, 2001).

남방지구의 경제는 상대적으로 발달되었으며 주민들의 생활수준도 비교적 높다. 농업은 경중농업을 위주로 하지만 복합영농도 비교적 발달되어 있어 식량생산의 임무를 담당하고 있을 뿐만 아니라 축산물의 주요 생산지의 하나이며. 동시에(표 3) 축산물의 주요 소비지역이기도 하다.

축산업은 주로 돼지, 가금이 주를 이루며 초식성 가축과 가금의 비중이 높지 않지만 최근 몇 년간 급속한 성장을 보이고 있다. 사육방식은 주로 축사에서 사육하는 방식을 사용하며 천연초지나 산간지대를 이용한 방목은 소수의 초식가축에 제한되어 있다.

표 3. 2000년 남방지구 주요 축산물 생산량

Table 3. Yield of main animal products in southern area of China

Items	Meats	Pork	Mutton	Poultry	Milk	Eggs	Wool
Southern area, ×10 ⁶ T	34.78	25.86	2.11	6.59	1.52	7.66	0.01
Southern area/The whole nation. %	56.79	64.16	26.18	54.60	16.51	34.19	2.84

자료: 《중국농업년감 2001》에 근거하여 정리

4. 중국 남방지구의 목초의 생산방식

4.1. 남방지구에서 경작하기 적합한 목초 품종

중국에는 심사를 거쳐 등록된 목초 품종이 모두 232종이 있다. 그 중에서 육성신 품종(new improved variety)이 93개, 지방품종(local variety)이 39개, 국외반입 품종(imported variety)이 62개, 야생재배 품종이 22개가 있다. 화본과목초 52개 중 118개 품종을 포함하여 두과목초 34개종 92개 품종이 있으며, 기타과에 비름과(Amaranthaceae), 명아주과(Chenopdiaceae), 국화과(ompositae), 조롱박과(ontederiaceae)와 대극과(uphorbiaceae)의 14개 종의 22개 품종이 있다(소가개 등, 2002).

남방지역에서 재배하기 적합한 목초품종을 파종계절에 따라 봄파종(春播), 가을파종(秋播), 봄가을파종(春秋播) 세 가지 부류로 나눌 수 있다.

春播: 일반적으로 3월 중순에서 5월 하순에 파종한다. 봄파종에 적합한 주요 품종으로는 멕시코옥수수(*Euchlaena mexicana* Schrad), 수단그라스(*sudan grass*), 강아지풀(*Chinese pennisetum*), 상초(*Pennisetum purpureum* Scbumach), 지립건(*Amaranth*), 완초2호(*Wan grass 2*), 황죽초(*king--bamboo grass*), 천엽송향초(*Silphium perfoliatum* L.) 등이다.

秋播: 일반적으로 8월 중순에서 11월 상순에 파종한다. 가을파종에 적합한 품종으로는 주로 이탈리아라이그라스(*Italian ryegrass*), 클로버(*clover*), 주화초(*Stylosanthes gracilis* H.B.K.), 자운영(*Milk vetch*), 오차드그라스(*Orchardgrass*), 광엽자화소(*Villosa*), 썸바귀(*Lactuca indica* L.), 툴 페스큐(*Tall fescue*), 집합초(*Symphytum peregrinum* Ledeb.) 등이 있다.

어떤 목초는 파종시기에 대한 제한이 엄격하지 않다. 예를 들면 가을에 파종하는 클로버, 오차드그라스, 툴 페스큐와 썸바귀는 봄파종도 가능하다. 그러나 잡초 제거가 비교적 용이하지 않다. 봄에 파종하는 천엽송향초, 황죽초는 초가을에 꺾꽂이(*cuttage*)가 가능하며 이듬해에 풍작을 거두기도 한다(마장전 등, 2001; 2002).

4.2 남방지구 목초 재배의 여러가지 형태

4.2.1 사료포(農田)

사료포는 주로 두가지 종류의 밭을 이용한다. 하나는 농한기의 밭이며 다른 하나는 구조조정 후 방치되어 있는 밭으로서 구조성 휴경지이다. 사료포는 남방지구 목초재배의 주요방식이며 품종은 일년생 또는 다년생 목초를 위주로 한다.

冬閑田(겨울 농한기의 휴경농지): 시장경제의 발전과 작물재배의 경제성 하락에 따라 중국의 많은 지방에서는 정도는 다르지만 겨울철에 이용하지 않는 농경지(冬閑田)가 늘어나게 되었다. 불완전한 통계에 의하면 남방지구의 동한전(冬閑田) 면적은 약 1,080 만ha로서 절감성이 약 27~33만ha, 광동성이 130만ha를 차지한다.

동한전(冬閑田)을 이용하여 축산업을 발전시키는 것은 국토자원을 충분히 이용할 수 있는 중요한 방법중의 하나이다. 남방지역의 동한전(冬閑田)에 재배하기 제일 적합한 청록사료 품종중의 하나가 바로 라이그라스로서 그 중에서도 오레곤라이그라스(*Oregon ryegrass*)가 가장 적합하다. 오레곤라이그라스는 적응성이 강하며, 생산량이 높고 품질이 좋으며 재배관리기술이 간단한 것 등 특징을 갖고 있을 뿐만 아니라 재배에서 수확까지의 기간이 짧으며 현지의 수분, 열량, 일조조건을 충분하고도 신속하게 이용할 수 있다. 일반적으로 9월 25일전에 파종하는 것이 좋으며, 조건만 허락되면 될수록 파종시간을 앞당겨서 수확 회수를 증가하여 생산량을 제고하는 것

이 좋다. 일찍 파종하기 위해 일모작벼(single cropping of rice)를 수확하기 7~10일 전에 파종하기도 한다. ha당 생산량이 평균 75톤으로서 최고 120톤 이상 수확할 수 있다(장영청 등, 1999).

휴경지 : 중국은 현재 전략적으로 농업구조의 개혁을 실시하고 있다. 남방지구에서는 경제성이 낮은 소맥, 저질 조숙벼(poor quality early rice)와 면화의 재배면적을 대대적으로 감소시키는 한편 토지의 일부분을 년중 사료생산에 이용하거나 계절에 따라 이용(목초와 양곡의 윤작(rotation of grain and forage)하며, 직접 이용 또는 목초가공기지로 사용하기도 한다.

남방지구에서 보편적으로 채용하는 윤작방식은 아래와 같다.

- 라이그라스(冬閑田winter wasteland)——일모작 벼(單季稻single cropping of rice) (사료, 식량)(> 75톤/ha/년)
- 라이그라스, 자운영——봄옥수수spring corn——만생종 벼late rice(사료, 사료, 식량, forage, forage, grain)(120톤/ha/년)
- 라이그라스——봄옥수수(spring corn)——가을옥수수(autumn corn)(사료, 사료, 사료, forage, forage, forage)(150톤/ha/년)
- 라이그라스——개꼬리풀(Chinese pennisetum)(사료, 사료, forage, forage)(225-300톤/ha/년)
- 라이그라스——멕시코옥수수(Euchlaena mexicana Schrad)(사료, 사료, forage, forage)(180—225톤/ha/년)

4.2.2 경제림 · 과수 지역(經濟林果區, area of economic forest)

감나무, 굴나무, 유자나무, 복숭아나무, 배나무 등 과수나무 밑에 풀을 간작하는 방법을 채용하여 음지에 강하고 키가 작은 오차드그라스, 흰 토끼풀, 레드 클로버, 이탈리아안라이그라스, 강엽자화소 등 목초를 재배한다. 생산량은 일반적으로 45~60톤/ha에 달한다.

4.2.3 구릉지대

남방 지구는 초지자원이 풍부하다. 조사연구에 의하면 남방 지구에 풀이 자랄 수 있는 땅의 총면적이 8000만ha에 달하며, 그 중 인공초지를 건립하여 축산업을 발전시킬 수 있는 곳이 전체 면적의 80%를 차지하며, 비교적 쉽게 인공초지로 개발할 수 있는 곳은 약 30%를 차지한다. 이러한 토지자원은 산림과 목초의 간작

(intercropping of forest and forage)이나 전문적인 인공초지로 개발하는 등의 방식을 통하여 축산업을 발전시킬 수 있다. 또한 이렇게 되면 수토유실을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 지역의 수원을 보존 할 수 있고 생태환경을 보호할 수 있으며 비교적 높은 경제성과 사회적 효익을 얻을 수 있다.

자연적으로 이루어진 초지에서의 산초량은 6톤/ha로서 비교적 낮지만 개량을 통해 생산량과 질을 현저하게 증가하여 28.5톤에 증산 할 수 있다. 주로 클로버(clover), 큰김의털(*festuca arundinacea*), 페레니얼라이그라스(Perennial ryegrass), 레드 클로버(red clover), 흰 토끼풀(White clover), 툴 페스큐(Tall fescue), 오차드그라스(Orchardgrass), 백희초(Bahia grass) 등과 같은 내열성이 좋고 척박한 땅에서도 잘 자라며 번식력이 강한 생산량이 높고 질이 좋은 다년생 품종 등을 이용한다. 두과류와 화분과류 두 가지 종을 혼합하여 파종하면 제일 좋은 효과를 거둘 수 있다. 그러나 지금까지 남방지구에서 인공적으로 개량한 초지의 면적은 많지 않다.

4.2.4 후비토지(後備土地)

후비토지(後備土地) 자원은 “2황1탄(二荒一灘)”(황무지 uncultivated land, 황산barren hill과 갯벌 beach)를 말한다. 이러한 토지는 농작물을 심기에는 부적합하나 목초를 재배하여 축산업을 발전시키면서 축산업을 통하여 생성되는 유기비료를 이용하여 일부분의 황무지와 토지를 집중적으로 개간할 수 있다. 이러한 순환을 통하여 점차적으로 개발면적을 넓혀 농경지 면적을 증가시켜 개발의 종합적인 경제성을 증가시킬 수 있다. 이런 유형의 토지에서의 산초량은 45톤/ha 이하이다(장위건 등, 2001; 이원화 등, 2001).

5. 중국 남방지구에서의 목초의 이용현황

남방지구에서 생산하는 목초는 직접이용 위주이고 가공조제후의 이용을 보조로 한다.

5.1 직접 이용

목초의 직접 이용은 남방지구에서 목초를 이용하는 중요한 방식이며 가장 좋은 방식이다. 젖소, 토끼는 수확후 급여하는 방식으로 이용하며, 양, 거위는 주로 방목 형식을 이용한다. 목초에는 조섬유 함량이 비교적 높으며 이용대상은 주로 초식성

가축, 가금 및 물고기이며 일부가 양돈사료에 이용되는데 특히 모돈사료에 많이 이용된다.

5.1.1 초식성 가축과 가금

유우는 목초의 최대 이용자이다. 과거에는 청예조사료(forage and roughage)의 종류나 수량이 많지 않고 질도 낮아 유우의 일일 급여량의 평형을 유지시키기 어려웠다. 유우의 산유량을 높이기 위하여 일반적으로 농후사료(high concentrate)를 급여하는데 우유생산량이 중등수준(약 6,000kg)인 유우 1두의 하루 농후사료 섭취량은 최고 8~11kg에 이른다. 이런 사육방식은 사육비가 많이 들뿐만 아니라 농후사료 자체가 젖소의 소화생리에 잘 부합되지 않으므로 사료효율(feed conversion efficiency)이 낮게 되고 젖소의 소화, 대사 질병의 증가를 초래하며 우유의 질이 떨어지는 등 간접적인 사육비의 증가를 초래하게 된다.

목초업의 발전은 과학적으로 유우를 사육하는데 물질적 기초를 제공해 준다. “청(청록)사료(silage(fresh forage)+줄기조사료(crop residues)+잡조료(soybean curd residue, distillers spent grain and so on)+혼합농후사료(mixed concentrate)”로 만든 저곡물질(低精料, low concentrate)의 일일 사료는 각종 사료자원을 충분히 이용하여 영양의 전반적인 평형을 유지시킬 수 있으며 유우의 소화생리에도 부합되고, 사료효율이 높고 투자비를 절약하는 특징을 갖고 있다.

유우 1두에서 년평균 9.27%의 산유량을 높일 수 있으며 농후사료를 20% 절약하고 투자비를 9.56% 정도 낮출 수 있다. 동시에 유우의 발병율을 현저하게 감소시키며 우유의 질을 개선할 수 있다(장영청 등, 1998년)

5.1.2 돼 지

청록사료(fresh forage)는 신선하고 부드러우며 즙이 많으며 풍미가 좋을뿐만 아니라 조단백과 비타민의 함량이 높다. 남방지구 농민들은 이전부터 청록사료로 돼지를 키우는 습관이 있으며 지금도 농촌에서 개별적으로 돼지를 키우는 가정에서 청록사료를 돼지에게 먹이는 곳이 있다. 소형 양돈장에서는 사료비를 절감하기 위하여 농후사료 대신에 청록사료를 부분적으로 대체하여 사육하는데 모돈 사육에 주로 이용된다.

실제로 농후사료 대신에 10~20%의 청록사료(건물질)를 30~90kg의 육성돈에 급여하거나 20%~30%의 청록사료를 모돈에 급여한 실험에서 육성비육돈의 성장성능, 도살성능과 모돈의 번식성능에 아무런 영향이 없었을 뿐만 아니라 농후사료를 절약

하고 투자비를 절감하여 경제성이 좋아지는 것으로 나타났다(범상 등, 2000; 왕진파 등, 2001; 장약신 등, 2001).

5.1.3 어 류

목초를 이용한 어류 양식은 목초를 이용하는 중요한 방식중의 하나이다. 남방지구의 장허(江河), 후퍼(湖泊) 등 지방은 자원이 풍부하며 수산양식면적이 비교적 넓으며, 목초를 이용한 어류양식(특히 초어(grass carp), 편어(bream)와 같은 초식성 어류)가 비교적 보편화되어 있는데 절감성에서만 양어에 이용되는 청초의 면적이 약 9,333ha 이며 전체 남방지구에 모두 3만여ha에 이른다. 양어에 사용되는 목초는 주로 이탈리아라이그라스, 동목 70(rye 70), 수단그라스, 개꼬리풀 등 다엽의 교본과목초로서 사료효율 계수는(feed conversion efficiency)는 25~30이다.

5.2 간접이용

목초사료의 수확은 상대적으로 집중되어 있어 한꺼번에 사료로 사용하기가 힘들 뿐만 아니라 수분 함량이 높아 변질하기 매우 쉽다. 청록사료를 일년내내 공급할 수 있게 하기 위하여 사일리지의 방식으로 청초를 보존하는 방법이 주요하게 사용되며 일부는 건초, 건초분 등 제품으로 가공되어 사용되기도 한다.

5.2.1 사일리지

대부분의 청초는 비교적 쉽게 저장할 수 있는 원료로서 양질의 사일리지사료를 만드는 데는 큰 어려움이 없지만 일부분의 목초, 특히 라이그라스와 같은 봄철에 수확하는 목초는 수분 함량이 매우 높아 직접 저장하게 되면 영양분의 손실이 크고 사일리지의 질도 떨어지므로 혼합저장을 하는 것이 적합하다. 혼합저장에 사용되는 첨가물은 주로 마른 볏짚, 고구마넝쿨, 사탕무우 찌꺼기 등이다. 혼합사일리지는 발효조건을 개선하며 양분손실을 감소하고 사일리지의 질을 높일 수 있다.

최근에 제일 광범위하게 응용되고 있는 사일로는 open rectangle 사일로와 trench 사일로가 있다. 이런 유형의 사일로는 빗물이 침입하기 쉽고 태양광선에 노출이 되기 때문에 일반적으로 움의 천장부위, 움의 네 벽 주변과 밑바닥의 사료가 변질하여 영양손실이 매우 클 뿐만 아니라 사료의 질이 떨어져 양질의 사일리지 수준에 도달하기 힘들다.

절감성 농업과학원(2000)에서 사일로의 구조에 대한 개선하여 움의 위에도 천막을 더 지어서 빗물의 침입을 방지하여 관리상의 어려움과 움 꼭대기 부분의 사일리

지사료가 부패되는 것을 감소할 수 있게 하였다. 사일리지사료의 이용대상은 주로 소, 양이며 돼지사료(주로 모돈)로도 일부분 이용된다.

5.2.2 건초, 건초분

이전에는 남방지구에서 비가 많이 내리므로 자연 건조시킨 건초는 영양손실이 크고 질도 낮아 지방에서 부분적으로 생산하기는 했지만 수량은 많지 않았다. 남방지방에서는 에너지 자원이 부족하고 설비투자가 많이 들며 가공비가 높은 등의 원인으로 건초의 인공생산은 거의 이루어지지 않고 있다.

최근 몇 년간 유우의 산유량과 유질을 높이기 위하여 많은 젖소농장에서 질 좋은 양질의 건초를 높은 가격으로 중국 동북지방에서 구입하여 사용하고 있다. 일부 기업에서는 건초, 건초분, 건초덩어리 등 제품을 생산하기 위한 투자를 진행하고 있으며 이미 생산에 들어간 기업도 있다.

건초, 건초분은 주로 소와 양에 이용되며, 건초분은 주로 토끼의 배합사료에 사용되며 돼지와 가금의 일일 급여사료중에 부분적으로 첨가되어 사용되기도 한다. 첨가비는 10~15%와 3~5%이다.

6. 중국 및 남방지구 목초의 산업화 생산

21세기에 들어서면서 시장의 수급관계의 변화와 정부의 지도 및 과학기술과 투자 등에 힘입어 중국의 초식가축 및 가금의 발전은 양호한 추세를 보이고 있다. 소, 양, 토끼, 거위의 사육규모도 전면적인 증가를 가져왔으며 생산수준도 계속 높아지고 있다. 초식가축과 가금의 발전은 많은 량의 양질의 청조사료를 필요로 한다. 양돈과 양계에서 생산단가를 낮추고 생산량과 질을 높이기 위하여 목초와 목초관련 제품들이 필요하다.

일반적으로 일일 사료 급여량중 조사료의 급여가 반추동물은 70~100%, 돼지는 10~15%, 닭은 3~5%가 가능하다. 2000년 중국의 사육두수는 소 1.29억두(그 중 황소 9,656.8만두, 물소(buffalo) 2,276.1만두, 젖소(dairy cattle) 489만두)이며, 산양 15,715.7만두, 면양 13,316.2만두, 토끼 17,781.7만 마리와 거위 2억 마리이다(중국농업년감 2001).

2000년 중국의 배합사료 생산량은 5,912만톤으로 건초분 첨가량을 5%로 계산하면 매년 배합사료로 사용되는 건초분의 양은 약 300만톤이 된다. 그러므로 국내의 목초 및 가공제품에 대한 수요량은 매우 크다고 할 수 있다(장옥발 등, 2002).

국내시장뿐만 아니라 국외에서도 목초제품의 수요는 계속 증가하고 있는 추세이다. 보도에 의하면 국제시장에서 매년 목초제품(건초분(grass meal), 폴딩어리(cube), 펠렛(pelleted forage) 등)의 수요량이 약 1,000만 톤이며 그중 미국에서 매년 배합사료로 사용하는 건초분만 해도 200~300만 톤에 이른다. 현재 동남아, 일본, 한국, 대만의 전체 목초수요량은 700만톤으로 아시아시장은 주로 미국과 캐나다가 차지하고 있는 실정이다(홍발증, 2000; 장영청 등, 2001).

이와 같이 국내 및 국제시장에서 매년 목초 및 목초제품에 대한 수요량이 매우 크다. 이는 목초생산의 규모화, 산업화를 요구한다. 과거에는 인식상의 결핍과 기술, 자금투자의 부족 등 원인으로 중국의 목초 산업화의 발전은 전체적으로 매우 낮은 수준이었으며 남방지구의 목초생산은 더욱 형편이 없었다. 생산규모가 작고 인공적으로 목초를 생산하는 방법보다 현장에서 직접 신선한 목초를 이용하는 방법을 많이 사용하고 있어 목초생산의 상품화가 형성되기 어려웠으며, 또한 계절에 따른 이용으로 산업화를 형성하지 못하여 시장의 수요를 만족시키지 못하고 경제성도 매우 낮았다(이창 등, 1995).

사료용 청초재배를 통한 축산의 지속적인 발전과 함께 중국의 목초생산의 산업화는 양호한 발전추세를 보이기 시작하였다. 목초생산의 산업화를 제약하는 걸림돌인 가공설비와 기술이 비교적 빠른 발전을 하고 있으며, 일부 기업들도 거액의 자금을 목초산업에 투자하고 있다. 예를 들면 저장횡단집단(浙江橫店集團)은 5년내에 황허우(黃河) 삼각주에 4만ha 규모의 현대화된 양질목초 생산기지를 건립하기로 계획하고 있으며, 이미 1만ha의 토지를 개발하고 파종하였다. 둥베이(東北), 내이멍(內蒙), 신장(新疆), 허베이(河北), 산둥(山東) 등 성, 자치구에서도 이미 목초제품 생산기지를 건설하고 건초분 생산공장도 건립하였다. 남방지구의 일부 성시에서도 목초 생산기지과 목초 가공공장을 이미 건설했거나 건설하려고 계획 중에 있다. 전국에서 알파파 한 품목만 보아도 파종면적이 183만ha에 달한다(이연숙 등, 2002).

비록 중국의 목초생산의 산업화가 일정수준 발전을 하였으나 아직도 적지 않은 문제점을 내포하고 있다. 주로 양질목초 품종이 부족하고 목초제품 생산이 금방 걸음마를 타기 시작하고 있다. 또한 생산설비가 낡고, 기계화정도가 낮으며 기술이 낙후하여 생산량과 경제성이 높지 못한 것 등의 문제점이 존재한다.

불완전한 통계(approximately statistics)에 의하면 중국의 건초, 건초분 등 목초를 이용한 제품의 생산능력은 약 200만톤으로, 그 중 알파파 관련제품의 생산능력이 50만톤 이상이 되며, 연간 생산되는 목초제품이 15만 톤 좌우이며, 생산기지의 규모가 10만ha 이상이 된다(장옥발 등, 2002).

관념의 혁신과 기술의 진보, 자금투입에 힘입어 중국 목초의 산업화 발걸음은 계속하여 빨라질 것이며 국내외시장의 수요를 충족할 수 있게 될 것이다.

7. 결 론

많은 인구와 경지면적이 상대적으로 부족한 상태에서 지속적인 인구증가와 경지면적이 감소하는 중국의 현실이 중국의 축산업이 반드시 지속적인 발전의 길을 걸어야 하게 하였으며, 사료용 목초재배를 통한 축산은 자원을 고효율적이고도 지속적으로 이용할 수 있어 축산업의 지속적인 발전을 실현하는데 있어서 중요한 길이다.

중국 남방지구는 수자원, 에너지자원이 풍부하며 수온이 일년내내 따뜻하여 목초생산에 매우 적합하다. 목초재배는 경작지(동한전, 구조성한치전)을 위주로 하며, 품종으로는 일년생 또는 다년생 목초가 제일 많다. 목초는 직접 이용하며 사육대상은 주로 초식성 가축과 가금, 물고기이다.

중국 남방지구의 목초생산의 산업화는 시작이 늦었고 산업화정도가 낮으나 그 잠재력은 비교적 크다. 내재하는 문제는 주로 양질의 목초품종이 부족하고 목초제품의 생산이 발전초기단계에 있으며 생산설비와 기술이 낙후하고 기계화정도가 낮아 생산량과 경제성이 높지 못한 등이다.

주요참고문헌

中国南方地区饲草生产与利用

蒋永清¹ 刘建新² 周卫东¹ 黄新¹

(¹浙江省农业科学院 中国杭州 310021, ²浙江大学 中国杭州 310029)

摘要：中国人多地少，且面临着人增地减的双重压力，通过增加粮食产量发展畜牧业的潜力越来越少。种草养畜具有节粮、高效、优质、安全和可持续的特点，符合中国国情。本文首先分析了中国南方地区的自然、社会和经济条件，介绍了其饲草生产和利用特点。南方地区的自然条件非常适合饲草生产，种草以农田为主，品种以一年生或越年生饲草为主；饲草多为直接饲用，饲喂对象主要是草食畜禽和鱼。然后讨论了中国南方地区饲草产业化的现状、发展趋势和存在问题。目前，中国南方地区的饲草产业化程度不高，但潜力较大；存在的问题主要是优质饲草品种缺乏，饲草产品生产刚刚起步，生产设备和技術落后、机械化程度低等。最后对中国南方地区饲草生产和利用状况进行了总结。

关键词：饲草，畜牧，可持续发展，中国南方

Forage Production and Utilization in Southern Area of China

Y.Q. Jiang¹ J.X. Liu² W.D. Zhou¹ X. Huang¹

(¹Zhejiang Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou, China 310021,

²Zhejiang University, Hangzhou, China 310029)

Abstract: China is the country with more people and more land, faced with the pressure of population growth and land decrement. The potential of developing animal husbandry by increasing feed grain per capita is less and less. "Planting forage to feed livestock" is a sustainable industry with grain-saving, high efficiency, good quality and safety, accorded

with the conditions of China. First, the natural, social and economical condition in southern area of China was analyzed, and the characteristics of production and utilization of forage were introduced in this paper. The natural condition in southern area of China was well suited for forage production. Forage was mainly planted on farmland. Main herbage cultivars were annual or hibernal annual. Most of forage was directly utilized by herbivorous animal and fish. Second, The present situation, developmental trend and existing problems of forage industrialization were reviewed. The level of forage industrialization was low with a bright future. At present, the chief existing problems were lack of herbage cultivars of good quality, backward equipment, lagged techniques and low level of mechanization in forage processing with a short time and so on. Finally, the situation of production and utilization of forage was summarized.

Key words : forage, animal husbandry, sustainable development, southern area of China

1 前言

随着中国经济的发展和人民生活水平的提高，市场对动物性食物的需求日益增加（表1）。但是，中国是一个人多地少的国家，人均占有耕地只有0.11公顷，仅相当世界平均数（0.258公顷）的十分之四。加上人增地减的双重压力（全国年人口增加1100万左右，耕地减少20万公顷左右），中国粮食单产虽逐年提高，但人均粮食基本没有增加，一直徘徊在400千克左右，离国际上公认的粮食过关标准500千克还差100千克，显著低于丹麦（1765.84千克）、美国（1276.16千克）等发达国家（张卫建等，2001）。因此，通过增加人均饲料粮发展畜牧业的潜力越来越少。据统计，2000年中国的饲料粮缺口超过6000万吨，其中能量饲料4200万吨，蛋白饲料2400万吨。随着畜牧业特别是耗粮型畜禽业的快速发展，饲料粮的缺口数还在进一步增加。饲料粮的短缺已成为制约中国畜牧业发展的重要因素（蒋永清等，2001）。中国的国情决定了中国的畜牧业必须走可持续的发展道路。

表 1. 中国主要畜产品的实际和计划产量

Table 1. Actual and planed yield of main animal products in China

Year	Items	Meats				Eggs	Milk	Wool
		Meats	Pork	Beef & mutton	Poultry			
2000	Outputs, x10 ⁶ T	61.24	40.31	8.07	12.08	22.43	9.19	0.34
	Per capita, kg	49.52	32.60	6.52	9.76	18.14	7.43	0.27
2005	Outputs, x10 ⁶ T	70.40	46.46	9.86	13.38	24.00	11.96	0.34
	Per capita, kg	52.93	34.93	7.41	10.06	18.05	8.99	0.26
2015	Outputs, x10 ⁶ T	90.12	57.67	13.52	18.02	29.26	28.32	0.40
	Per capita, kg	62.15	39.78	9.32	12.43	20.18	19.53	0.27

资料来源：张卫建等，2002和《中国农业年鉴2001》

2 中国种草养畜的潜力

优良饲草的营养价值高、适口性好，适合于多种畜禽特别是草食畜禽饲用，是草食畜禽最主要的经济、安全型饲料，其加工产品（如草粉）也可适量用于其它畜禽的配合饲料中。饲草生产具有单位面积的生物产量和营养素产量高，成本低，经济效益不低于粮食，且具有可持续的特点（表2）。黑麦草一般每公顷产量为75吨（高的可达120吨），可提供干物质11.14吨，粗蛋白1.35吨，产奶净能80010兆焦，产值9000元。如要提供与黑麦草同样数量的蛋白质、能量和产值，则需种植1.27~2.71公顷稻谷，1.15~2.62公顷玉米或2.25~3.62公顷大麦（蒋永清等，1999）。一般说来，生产饲草，其蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质等营养素产量比同时期、同耕地面积生产的饲料用粮所获得的营养素产量多增1~3倍，即1公顷地可当2~4公顷地用。进行粮草轮作时，饲草还能培肥地力，提高后作产量10~17.9%。

表 2 黑麦草和主要粮食作物的产量、营养价值、效益比较

Table 2. Comparison of yield, nutritive value and benefit from ryegrass and main grains

	Output (ton/ha)			NE _l (MJ/ha)	Profit (Yuan/ha)	Taking ryegrass as 1		
	Total	DM	CP			CP	NE	Profit
Ryegrass	75	11.14	1.35	80010	9000	1	1	1
Rice (grain)	6	5.44	0.50	38700	7080	0.37	0.48	0.79
Corn (grain)	6	5.30	0.52	42960	7800	0.38	0.54	0.87
Barley (grain)	3.5	3.06	0.37	23115	4002	0.28	0.29	0.44

资料来源：蒋永清等，1999。单价(元/kg)：稻谷 1.18，玉米 1.30，大麦 1.16，黑麦草 0.12

中国具有丰富的种植饲草的土地资源(约2600万公顷)。一是由于种粮效益不断降低，南方出现了冬季抛荒田(简称冬闲田)1080万公顷，黄淮海地区300多万公顷冬闲棉田；二是北方干旱区因自然原因不适合种植粮食，但可用于饲草生产的夏闲田有600多万公顷；此外还有果园隙地等600多万公顷。另外，国家开始实施西部大开发战略，大量坡地及其它不适合耕种的土地将退耕还林还草。而且，种植业结构的调整又增加了新的饲草生产空间。因此利用各种土地资源，开展种草养畜(主要是草食畜禽)，部分替代传统的种粮养畜(主要是猪、禽)，可以促进种植业和畜牧业内部结构的合理调整，大力提高土地资源利用率，增加营养素产量，节约粮食，同时还能改善人们的膳食结构，增加农民收入，保持农业生态系统良性循环。种草养畜是促进中国畜牧业持续发展的重要途径，也是发展效益畜牧业的必然要求。种草养畜是一个可以把经济效益、生态效益和社会效益结合进来的综合性的可持续产业，是中国现阶段及未来畜牧业发展的重要战略之一(蒋永清等，2001；丁成龙，2001)。

为了促进种草养畜业的发展，中国作出了“稳定发展生猪生产，突出发展草食型、节粮型畜禽业”的重大决策。种草养畜由于它的节粮、高效、优质、安全和有利于环保的特点，正在全国各地、大江南北深入展开。

由于中国幅员辽阔，南方和北方的自然条件、社会经济条件和人民的生活习惯差

异显著，饲草生产和利用方式各有特点。本文主要介绍南方地区的饲草生产和利用情况。

3 中国南方地区的特点

南方地区通常指长江以南的（上海、江苏、安徽、江西、浙江、福建、湖南、湖北、广东、海南、广西、云南、贵州、重庆、四川）等15个省（市和自治区），总面积258.09万km²，占全国的27%；人口7.13亿，全国的58%，人均耕地仅0.08公顷，人多地少。年平均温度18.3℃，降雨量1275.6mm，0℃以上的积温为5500~8000℃以上，水资源占全国的42.6%，水热同期，自然条件优越，利于多种饲料作物和牧草的生长。日照时数1609小时，年日照率仅为40~50%，相对比北方少，一年中都有一些季节不利于收获籽粒的作物生长，但有利于收获营养体的作物生长（洪绶曾，2000；中国农业年鉴2001；张卫建等，2001）。

南方地区的经济相对发达，人民生活水平较高，农业以种植业为主，但多种经营比较发达，不仅承担粮食的生产任务，而且也是畜禽产品的主要产地之一（表3），同样也是畜产品主要消费区。畜牧业主要以猪、禽为主，草食畜禽的比重不高，但近几年来呈强劲的上升势头，饲养方式以圈养为主，依靠天然草山草坡放牧仅限于少数草食家畜。

表3 2000年南方地区主要畜产品产量

Table 3. Yield of main animal products in southern area of China

Items	Meats	Pork	Beef & mutton	Poultry	Milk	Eggs	Wool
Southern area, ×10 ⁶ T	34.78	25.86	2.11	6.59	1.52	7.67	0.01
Southern area/The whole nation, %	56.79	64.16	26.18	54.60	16.51	34.19	2.84

资料来源：根据《中国农业年鉴2001》整理。

4 中国南方地区饲草生产的方式

4.1 适合于南方种植的饲草品种

中国通过审定登记的各类牧草品种共232个，其中育成新品种93个，地方品种39个，引进国外品种62个，野生栽培品种22个。包括禾本科牧草52个种118个品种，豆科牧草34个种92个品种，其他科包括苋科、藜科、菊科、葫芦科和大戟科的14个种22个品种（苏加楷等，2002）。

适合南方地区种植的饲草品种按播种季节分春播、秋播和春秋播皆宜三类。

春播：一般在3月中旬至5月下旬播种。适合春播的主要品种有墨西哥玉米、苏丹草、狼尾草、象草、籽粒苋、皖草2号、皇竹草、串叶松香草等。

秋播：一般在8月中旬至11月上旬播种。适合秋播的主要品种有多花黑麦草、三叶草、柱花草、紫云英、鸭茅、光叶紫花苕、苦苣菜、苇状羊茅、聚合草等。

有些牧草对播种期要求不严格，如秋播的三叶草、鸭茅、苇状羊茅和苦苣菜也可春播，但控制杂草比较困难。春播的串叶松香草、皇竹草也可早秋扦插，翌年获得丰产（马章全等，2001；2002）。

4.2 南方地区种草的几种模式

4.2.1 农田

农田种草主要是利用两块农田：一是冬闲田，二是结构调整后闲置的农田简称结构性闲置农田。农田种草是南方地区种草的主要方式，品种以一年生或越年生饲草为主。

冬闲田：随着市场经济的发展和种粮效益的下降，中国许多地方程度不同地出现了一批冬季抛荒的耕地（简称冬闲田）。据不完全统计，南方地区的冬闲田面积达1080万公顷左右，浙江省约27~33万公顷，广东省为130万公顷。利用冬闲田种草养畜，是充分发挥这一国土资源的重要方式之一。南方地区冬闲田最适宜种植的青绿饲料品种之一是黑麦草，尤其是俄勒岗黑麦草。俄勒岗黑麦草具有适应性广、产量高、质量好、栽培管理技术简单等特点，且占用农田时间短，能充分、快速地利用当地的水分、热量、光照条件。一般在9月25日前播种为宜。只要条件许可，尽量提早播

种时间，以增加刈割次数，提高产量。为了提早播种，可在单季稻收割前7~10天播种。每公顷产量一般在75吨，高的可达120吨以上(蒋永清等，1999)。

结构性闲置农田：中国正在实施农业结构的战略性调整，南方大面积压缩经济效益差的小麦、劣质早稻、棉花的种植面积，多出土地的一部分以季节性(粮草轮作)或全年用来生产饲料，直接利用或作为牧草加工的基地。南方地区通常采用的轮作模式如下：

- 黑麦草(冬闲田)——单季稻(饲粮)(>75吨/公顷/年)
- 黑麦草、紫云英——春玉米——晚稻(饲饲粮)(120吨/公顷/年)
- 黑麦草——春玉米——秋玉米(饲饲饲)(150吨/公顷/年)
- 黑麦草——狼尾草(饲饲)(225—300吨/公顷/年)
- 黑麦草——墨西哥玉米(饲饲)(180—225吨/公顷/年)

3.2.2 经济林果区

采用果草间作，在柑、橘、柚、桃、梨等果树下种植耐阴、矮型牧草如鸭茅、白三叶、红三叶、多花黑麦草、光叶紫花苜蓿等牧草。产量一般在45~60吨/公顷。

4.2.3 丘陵地区

南方地区草山草坡资源比较丰富。依据有关调研，并结合部分地区的实地考察，南方地区草山草坡总面积有近8000万公顷，其中适宜建立人工草地发展草食畜禽的约占总面积的80%，能较易开发为人工草地的约占总面积的30%左右。这些土地资源，可以通过林草间作，或开发为纯人工草场等方式来发展草食畜禽饲养。这既可防止水土流失，涵养区域水源，确保生态环境健康，又可以获得较高的经济效益和社会效益。

自然的草山草坡的产草量比较低，在6吨/公顷；经过改良，可显著提高产量和质量，达28.5吨。主要通过种植一些耐热、耐瘠、覆盖性好、高产优质的多年生品种来改良草山、草坡，如三叶草、高羊茅、多年生黑麦草、红三叶、白三叶、芨状羊茅、鸭茅、百喜草等，以豆科和禾本科混播为最佳，但该地区目前人工改良的草山草坡面积不大。

4.2.4 后备土地

后备土地资源主要是指“二荒一滩”（荒地、荒山和滩涂），这些土地用来种植大田作物难度较大，但可以用来种植牧草发展畜牧业，再用畜牧业产生的有机肥集中改良部分开垦的土地。如此循环，逐步扩大开垦面积，增加耕地面积，并提高开发的综合效益。该类土地产草量在45吨/公顷以下（张卫建等，2001；李元华等，2001）

5 中国南方地区饲草的利用方式

南方地区生产的饲草以直接利用为主，加工调制后利用为辅。

5.1 直接利用：

饲草的直接利用是南方地区利用饲草的主要方式，也是饲草最好的利用方式。奶牛、兔以刈割方式利用饲草，羊、鹅以放牧利用为主；因饲草中粗纤维含量较高，利用对象主要为草食畜禽、鱼，也有一部分用于养猪，特别是母猪。

5.1.1 草食畜禽

奶牛是饲草的最大利用者之一。过去，由于青粗饲料的种类、数量不多，质量不高，很难平衡奶牛的日粮。为了奶牛的高产，往往采用高精料饲养，一头中等生产水平产奶量的牛，其精料日喂量高达8~11千克。这种饲养方式的后果，一方面饲养成本高，另一方面由于高精料饲养不符合奶牛的消化生理，饲料转化效率低，且导致奶牛消化、代谢疾病增加，鲜奶质量下降，间接增加了饲养成本。

饲草业的发展为科学饲养奶牛提供了物质基础。由“青贮（青绿）饲料+秸秆粗料+渣糟料+混合精料”组成的低精料奶牛日粮，充分利用了各种饲料资源，具有营养全面平衡、符合牛的消化生理、转化效率高、省料省本等特点，使奶牛年头均增奶9.27%，节约精料20%，降低成本9.56%。同时还能使牛群发病率明显减少，鲜奶质量改善（蒋永清等，1998）。

5.1.2 猪

青绿饲料鲜嫩多汁，适口性好，粗蛋白、维生素含量丰富。南方地区农民历来就有青绿饲料养猪的习惯，目前农村散养家庭仍有青绿饲料喂猪的现象，一些小型猪场

为了降低养猪成本，也用部分青绿饲料替代部分精料喂猪，特别是母猪。试验表明，用10%~20%青绿饲料（干物质计）替代精料饲喂30~90千克的生长猪，20~30%青绿饲料替代精料饲喂母猪，不仅不会影响生长肥育猪的生长性能、屠宰性能，母猪的繁殖性能，还可节约精料，降低成本，提高效益（潘翔等，2000；王进波等，2001；张跃新等，2001）。

5.1.3 鱼

种草养鱼是饲草利用的重要方式之一。南方地区江河、湖泊资源丰富，水产养殖面积较大，种草养鱼（特别是草食性优质鱼类如草鱼、鳊鱼）比较普遍，如浙江省用于养鱼的饲草面积9333公顷左右，南方地区为3万公顷左右。养鱼所用的饲草主要是多叶的禾本科牧草，如多花黑麦草、冬牧70、苏丹草、狼尾草等，其饵料系数为25~30。

5.2 间接利用

青绿饲料的收获相对集中，来不及直接饲用，且含水量很高，极易腐烂。为了确保青绿饲料周年均衡供应，主要通过青贮的方式来保存饲草，少量通过制作干草、干草粉等。

5.2.1 青贮

大部分饲草是比较容易青贮的原料，制成优质青贮料并不困难，但对一部分饲草，特别是春季收获的饲草，如黑麦草，由于含水量很高，直接青贮养分损失大，青贮料的质量差，宜采用混合青贮。混合青贮中的添加物主要有干稻草、蕃薯丝、甜菜渣等。混合青贮改善了发酵条件、减少了养分损失，提高了青贮质量。

目前应用最广的青贮窖是敞开式的矩形窖和长条形的青贮壕。这种类型的青贮窖由于易受雨水的浸入和烈日暴晒，往往使窖体顶部、窖壁四周与底部的饲料霉烂变质，营养损失十分严重，且青贮质量差，很难达到优质青贮。浙江省农科院（2000）对青贮窖结构进行了改进，在窖顶加盖了顶棚，防止雨水的渗入，减少了管理难度和顶层青贮料的霉变损失。

青贮饲料的利用对象主要是牛、羊，（母）猪也利用一部分。

5.2.2 干草、干草粉

以往，由于南方地区雨水多，自然晒制干草营养损失大，质量差，各地有零星晒制，数量不多；人工生产干草因南方能源缺乏，设备投资大，加工成本高，基本没有。近几年，为了提高高产奶牛的产奶量和奶质，许多牛场需要高质量的优质干草、草颗粒，不惜高价从中国东北购买干草。现在，南方地区已具备生产饲草产品的条件，一些企业已经或准备投资生产干草、草粉、草颗粒。

干草、草颗粒主要用牛、羊，而草粉主要用兔的配合饲料，在猪、禽的日粮中也添加部分，其添加比例分别为10~15%和3~5%

6 中国及南方地区饲草的产业化生产

进入新世纪，由于市场需求的拉动，加上政府的倡导、科技和资金的投入等，中国草食畜禽的发展呈现良好的态势，牛、羊、兔、鹅的饲养量全面增加，生产水平不断提高。草食畜禽的发展需要大量的优质青粗饲料；猪、鸡为了降低成本，提高畜产品的产量和质量，也需要一部分饲草及制品。一般反刍动物饲料中饲草可占到70~100%，猪日粮中饲草（或制品）可占到10~15%，鸡日粮中可占到3~5%。中国2000年存栏牛1.29亿头（其中黄牛9656.8万头，水牛2276.1万头，奶牛489万头），山羊15715.7万只，绵羊13316.2万只，兔17781.7万只和鹅2亿多只（中国农业年鉴2001）；中国2000年配合饲料产量5912万吨，草粉添加量按5%计算，每年可用于配合饲料的草粉在300万吨左右。因此国内对饲草及制品的需求量非常大（张玉发等，2002）。

除了国内市场，国外对饲草产品的需求不断增加。据报道，国际市场每年饲草产品（草粉、草块、草颗粒等）需求量约1000万吨，其中美国每年用于配合饲料的草粉达200~300万吨，东南亚、日本、韩国、及中国台湾省合计需求量超过700万吨。这些亚洲市场目前主要被美国和加拿大占领（洪绂曾，2000；蒋永清等，2001）。

由此可见，国内、国际市场每年对饲草及制品的需求量是非常巨大的。这要求规模化、产业化生产饲草。以前由于认识的不到位、技术资金投入不足等，中国饲草产业化程度总体很低，南方地区的饲草生产更是如此，生产规模少，基本上以就地新鲜饲

草利用为主，几乎没有人工烘干的饲草干制品，使饲草生产不易商品化，无法异地、异季利用，形成不了产业，难以满足市场需求，经济效益较低(李昌等，1995)。

随着种草养畜的不断发展，中国饲草产业化生产呈现良好发展势头。限制饲草产业化生产的关键——饲草加工设备和技術得到了较快的发展，一些工商企业也纷纷投入巨资发展饲草产业，如浙江横店集团计划用5年的时间在黄河三角洲建立一个4万公顷的现代化优质牧草生产基地，目前已完成1万公顷土地的开发和播种。东北、内蒙、新疆、河北、山东等省、自治区已建立了饲草产品生产基地，并建立了草粉生产厂。南方地区的一些省份已建立或准备建立饲草生产基地和饲草加工厂。全国仅苜蓿草一项的播种面积达到了183万公顷(李连树等，2002)。

虽然中国饲草产业化有了一定的发展，但问题不少，主要表现在：优质饲草品种缺乏；饲草产品生产刚刚起步，生产设备陈旧，机械化程度低，技术落后，产量和效益不高等。据不完全统计，中国干草、草粉等草产品的生产能力在200万吨左右，其中苜蓿草产品的生产能力为50万吨以上，年生产商品草产品15万吨左右，基地规模10万公顷以上(张玉发等，2002)。随着观念的更新，技术的进步，资金的投入，中国饲草的产业化进程会不断加快，以满足国内外市场的需求。

7 结 论

中国人多地少、人增地减的国情决定了中国的畜牧业必须走可持续的发展道路，而种草养畜有利于资源的高效持续利用，是实现畜牧业可持续发展的重要途径。

中国南方地区水、热资源丰富，且水热同期，非常适合饲草生产；种草以农田(冬闲田、结构性闲置田)为主，品种以一年生或越年生饲草居多；饲草多为直接饲用，饲喂对象主要是草食畜禽和鱼。

中国南方地区的饲草产业化起步晚、程度低，但潜力较大；存在的问题主要是优质饲草品种缺乏，饲草产品生产刚刚起步，生产设备和技術落后，机械化程度低，产量和效益不高等。

主要参考文献：

1. 丁成龙. 2001. 开发利用农区饲草资源, 加快草食畜禽业发展. 畜禽业, 1, 57-58.
2. 洪绂曾. 2002. 谈谈饲料作物和牧草与种植业结构调整的问题. 作物杂志, 3, 1-4.
3. 蒋永清, 胡振尉, 周卫东等. 1998. 青绿饲料替代部分精料饲喂奶牛试验. 中国奶牛, 3, 21-22.
4. 蒋永清, 胡振尉, 周卫东等. 1999. 开发冬闲田生产和利用饲草技术的研究. 全国青年农业科学学术年报, 北京, 中国农业出版社, 1077-1080.
5. 蒋永清, 周卫东, 黄新. 2001. 实用高效种草养畜技术. 北京, 金盾出版社, 1-10.
6. 李元华, 候众. 2001. 牧草是山青水绿民变富的在产业. 四川畜牧兽医, 5, 11-12.
7. 李昌, 孟昭文, 李毓堂. 1995. 开发饲草业这个跨世纪的战备产业. 科学技术与辩证法, Vol.12, No.6, 19-22.
8. 李连树, 朱云生. 2002. 河北省苜蓿产业研究. 现代草业科学进展, 中国国际草业发展大会论文集, 431-434.
9. 马章全, 冯忠义. 2001. 适于我国农区和农牧区种植的优质高产牧草20种(I). 中国草食动物, 6, 34-35.
10. 马章全, 冯忠义. 2002. 适于我国农区和农牧区种植的优质高产牧草20种(II). 中国草食动物, 1, 26-27, 45.
11. 潘翔, 王进波, 刘建新, 王一民, 张斌. 2000. 青绿饲料对长嘉母猪生产性能的影响. 养猪, 3, 16-17.
12. 苏加楷, 张文淑. 2002. 中国牧草品种审定工作的进展. 现代草业科学进展, 中国国际草业发展大会论文集, 21-23.
13. 王进波, 潘翔, 刘建新, 王一民. 2001. 新鲜黑麦草代替精料喂猪适宜比例的研究. 黑龙江畜牧兽医, No.5:7-8.
14. 张玉发, 吕会刚, 韩雪松. 2002. 推进苜蓿产业化, 再上畜牧新台阶. 现代草业科学进展, 中国国际草业发展大会论文集, 413-416.
15. 张跃新, 李元华, 叶志松. 2001. 多花黑麦草饲喂肉猪效果的研究. 草业学报, Vol.10, No.3, 72-78.
16. 张卫建, 谭淑豪, 江海东等. 2001. 南方农区草业在中国农业持续发展中的战略地位. 草业学报, Vol. 10, No. 2, 1-6.
17. 中华人民共和国农业部. 2001. 中国农业年鉴2001. 北京, 中国农业出版社.