

半干旱退化山区农村生态经济系统能流分析

蔡进军¹, 李振勇¹, 张源润¹, 火 勇², 蒋 齐¹

(1. 宁夏农林科学院沙漠治理研究所, 银川 750002; 2. 宁夏彭阳县农业局, 宁夏 彭阳 756501)

摘 要: 能流是生态系统的基本功能, 是系统结构和功能的综合反映。通过对半干旱退化山区彭阳县峨岷乡中庄村农村生态经济系统的能流进行分析研究, 以期探讨出合理的农村生态经济系统结构。通过对中庄示范区具有代表性的 5 种生态模式进行分析研究, 该区农业生态经济系统是以种植业为主的。有机能在系统的能投中占的比例较大, 达到系统总投能的 88% ~ 94%, 有机能的投入中主要以有机肥和饲料为主, 有机能的投入远大于无机能, 反映了该地区的农业生产水平低下、机械化程度较低。从种植业系统的能流分析来看, 是一个能量低投入与高产出的系统, 养殖业系统是一个能量高投入与低产出的系统。总体来看, 中庄村的农业生态经济系统是一个能量投入大于产出的系统, 而且, 能量的投入和产出呈反比关系, 说明该区农业生产的能量投入水平还很低。

关键词: 半干旱退化山区; 农村生态经济系统; 能量流动; 良性循环

中图分类号: S 181 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2006) 02-0175-04

The Energy Flow Analysis of Rural Ecological Economic System in Semiarid Degraded Mountain Area

CAI Jin-jun¹, LI Zhen-yong¹, ZHANG Yuan-run¹, HUO Yong², JIANG Qi¹

(1. Desert Administering Institution, Ningxia Agricultural and Forest Academy, Yinchuan 750002, China;

2. Agriculture Department, Pengyang County, Pengyang, Ningxia 756501, China)

Abstract: To analyze and study energy flow of rural ecological economic system is necessary to improve the systematic structure and comprehensive benefit. Through the analysis and study of five typical ecological models of Zhongzhuang village where plant industry is primary in the agricultural ecological economic system so as to explore resonable rural ecological economic system. The proportion of organic energy is high in the systematic energy input, amount to 88% ~ 94%, the organic fertilizer and feed are primary in the organic energy input, the organic energy input exceeds inorganic energy input, it shows that the agricultural produce and the mechanical extend are low. Analyzing the energy flow of the plant industry system, which shows the energy input is low and the output is high and the cultivation industry system in which the energy input is high and the output is low. On the whole, the agricultural ecological economic system is the system that the energy input exceeds output. Moreover, the energy input is in opposite proportion to the output. It shows that the energy input level of agricultural produce in the region is low.

Key words: semiarid degraded region; rural ecological economic system; energy flow; benign cycle

能量是生命运动的基本动力, 生态系统作为以生命系统为主要组分的特殊系统, 它的存在、运动、发展和变化完全依赖于能量, 而能量的流动是维持生命存在和繁衍的必要条件。能流是生态系统的基本功能, 是系统结构和功能的综合反映, 了解农业生态系统的能量流动和转化规律, 对分析农业生态系统的功能及其组分之间的内在联系和生产力的形成是非常必要的。宁南山区(即宁夏南部山区) 地处我国黄土高原西北端, 属于典型的半干旱退化山区, 长期以来存在着干旱缺水, 植被覆盖率低, 农业生产与生态条件恶化, 水土资源利用不合理, 生态环境脆弱, 经济贫困等突出问题。宁夏彭阳县是较典型的半干旱退化山区, 该区农业生产经营方式落后, 生产力水平低, 生态条件退化严重, 一直是我国的重点贫困地区。本文通过对彭阳县峨岷乡中庄村农村生态经济系统的能流进行研究, 探讨不同农村生态经济系统的能流特征,

旨在为合理 该区乃至半干旱退化山区农村生态经济系统的能量流动途径、方向与通量提供依据, 提高系统的能量产出, 促进农村生态经济系统良性循环, 从而为农村生态经济系统的结构优化和综合效益的提高提供参考。

1 研究点的概况和研究方法

1. 1 研究点的概况

彭阳县峨岷乡中庄村位于彭阳县东北 13 km, 东经 106° 41' ~ 106° 45', 北纬 35° 51' ~ 35° 55', 地貌类型属于黄土高原腹部梁塬丘陵地。该村年平均气温 7. 6℃, 10℃ 的积温为 2 200 ~ 2 750℃, 境内年蒸发量较大, 干燥度(0℃ 的蒸发量) 为 1. 21 ~ 1. 99, 无霜期 140 ~ 160 d, 植被覆盖率较低, 为 11%。中庄村现有农户 367 户, 总人口 1 716 人。农村劳动力 1 050 人, 该村现有耕地面积 1 076 hm², 人均耕地面积 0. 63

¹ 收稿日期: 2005-03-11

基金项目: 国家“十五”科技攻关计划重大项目(编号 2001BA606A—04) 资助

作者简介: 蔡进军(1977—), 男, 宁夏平罗人, 研究实习员, 主要从事于黄土高原生态农业的研究。

hm², 2002 年, 全村经济总收入为 15.8 万元, 人均收入为 920 元。

1.2 研究方法

首先对中庄村示范区内的农户生产系统进行实地调研, 主要考察农户生产系统组成结构, 确定该村农村生态经济系统的模式类型, 最后确定该村农村生态经济系统的模式共有 10 种, 通过调查不同模式的生产系统的结构组成, 结合本地区的实际情况, 选择出具有代表性的 5 种主要模式, 然后对这 5 种模式的农户进行跟踪调查, 重点调查各模式农户农村生态经济系统的物质投入、产出, 然后将各种物质折算成能量值, 以种植业、养殖业和副业三个子系统为研究单位, 进行能量的流动分析。

1.2.1 物能的折算系数

将各项能量值用统一的能量单位(J)来表示, 具体的物能折算系数的方法和标准参照陈阜主编的《农业生态学》(2002)。

1.2.2 人工辅助能

农村生态经济系统的人工辅助能投入包括有机能和无机能, 无机能主要有化肥、农药、燃油、电力、农具等, 有机能主要有劳动力、种子、畜力、饲料、有机肥料等, 劳动力按每年工作 250 d, 畜力按每年 250 d 计算。

2 生态经济系统模式的结构种类及特点

2.1 模式的结构种类

中庄村农村经济系统结构模式有以下 10 种: 一作物种植(占全村总户数的 9.6%), 一经济林果+ 作物种植+ 养殖业(占 31.2%), 一作物种植+ 养殖业(占 15.7%), 一中药材种植+ 作物种植+ 养殖业+ 副业(占 3.1%), 一烟草种植+ 加工业+ 作物种植+ 养殖业+ 经济林果(占 2.5%), 一运输业+ 养殖业+ 种植(占 5.3%), 一商业+ 养殖业+ 经济林果+ 作物种植(占 3.8%), 一副业+ 作物种植+ 养殖业(占 15.4%), 一作物种植+ 养殖业+ 副业+ 经济林果(占 11.1%), 一中药材种植+ 运输业+ 经济林果+ 作物种植(占 2.3%)。

2.2 模式的特点

中庄村农村生态经济系统模式中, 经济林果+ 作物种植+ 养殖业模式(模式)是当地的主要生产经营模式, 该模式的特点在于注重农林牧的综合协调发展。副业+ 作物种植+

养殖业模式(模式)是在模式 的基础上增加了新的增收渠道, 此种经营模式的农户, 对种植业的依赖性较低。作物种植+ 养殖业模式(模式)则是传统农业生产经营方式的典型代表, 它几乎完全依赖于土地, 通过土地生产经营来带动家庭生活水平的提高。作物种植模式的农户生产经营则十分单一, 但是通过调查我们发现, 此种经营模式的农户, 种植作物也仅仅是为了满足家庭生活的需要, 几乎所有的农户家中都有非农业人口, 家庭生活条件也相对较好。作物种植+ 养殖业+ 副业+ 经济林果模式和模式 的特点相似, 重点是通过农林牧副全面发展, 通过多种渠道来带动生活水平的改善。

表 1 中庄村农村生态经济系统模式的结构

模式	农作物/hm ²			家禽、畜/头					经济林果(株)			农用车 务工经商		
类型	小麦	玉米	其它	羊	牛	鸡	猪	其它	杏	苹果	其它	/辆	人数/人	
	259.5	30.0	75.0	3.3	0.7	7.0	1.3	0.7						
	286.5	60.0	19.5	8.7	0.9	8.9	0.8	0.8	54.7	5.2	4.4	0.2		
	249.0	54.0	112.5	7.8	1.2	7.2	0.8	0.6	2.0					
	150.0	46.5	96.0	9.2	1.6	7.2	0.6	0.2				0.2	1.0	
	375.0	40.5	199.5	8.0	1.3	9.3	0.7	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0		

3 结果及分析

3.1 农村生态经济系统的能量投入结构

能量投入结构是指在投入系统的能量中有机能、无机能的比例及其组成。由表 2 可见, 中庄村农村生态经济系统各模式中, 有机能的投入所占的比例非常大, 有机能投入占总投入能的 88%~94% 之间, 模式 所占的比例最大, 模式 所占的比例较小, 也达到了 88%。在各系统中, 有机能的投入均以有机肥和饲料为主, 其中饲料占的比例最大, 平均占到系统有机能投入的 91%, 有机肥的投入也平均占到系统有机能投入的 4%, 而人力、畜力和种子的投入所占比例较小。无机能的投入占总投入能的比例在 6%~12% 之间, 而在无机能的投入构成中, 又以氮肥占的比例较大, 氮、磷、钾的比例平均占到化肥投入的 79%、20.6% 和 4%, 模式 的农户由于均有农用车, 所以无机能的投入中, 机械能所占的比例相对较大, 占无机能投入的 50.8%。从有机能和无机能的比例来看, 有机能所占的比例远大于无机能, 这说明该地区的农业生产水平还很低, 农业机械化程度不高。

表 2 中庄村农村生态经济系统的能投结构

模 式	有 机 能 投 入					无 机 能 投 入					有机能	无机能	总投	有机能/	有机能/ 总	无机能/ 总
	劳力	种子	饲料	有机肥	畜力	农、兽药	氮肥	磷肥	钾肥	电力	机械能	投入	投入	投入能	投入能	投入能
	0.43	0.38	15.30	0.77	0.23	0.13	0.89	0.17	0.00	0.38	0.56	17.11	2.13	19.24	8.03	0.11
	0.51	0.49	19.69	1.15	0.37	0.11	0.91	0.23	0.00	0.31	0.47	22.21	2.93	25.21	7.58	0.06
	0.47	0.46	19.22	0.85	0.39	0.09	0.87	0.21	0.01	0.39	0.62	21.39	2.19	23.57	9.77	0.09
	0.63	0.37	17.61	0.74	0.32	0.10	0.69	0.23	0.01	0.40	0.77	19.68	2.20	21.88	8.95	0.10
	0.46	0.33	23.80	0.62	0.34	0.09	0.89	0.28	0.00	0.51	1.83	25.56	3.60	29.16	7.10	0.12

3.2 种植业系统的能流分析

种植业系统是农村生态经济系统的初级生产者, 它是整个农村生态经济系统的基础。对种植业系统的能量投入除太阳辐射能外主要包括两类: 一是有机能, 它包括投入农田的劳动力、畜力、种子和有机肥料等; 二是无机能, 主要包括化肥、农药、燃油、电力、农具和塑料薄膜等。种植业系统的产出能主要包括经济产出和作物秸秆、根系等非经济产出。从表 3 可以看出中庄村农村生态经济系统不同模式的能流特征。中庄村农村生态经济系统的能量投入和产出均很低, 各模式的人工辅助能投入在 $1.93 \times 10^4 \sim 2.76 \times 10^4$ J/hm², 远低

于 1979 年全国平均水平 6.43×10^{10} J/hm²。人工辅助能量投入低, 严重的影响了农业生态系统的总能量产出。农村生态环境恶化、农业生产基础薄弱、农业投入不足, 从根本上制约着该地区农村经济的发展。从能量投入来看, 有机能的投入高于无机能, 最高达到 2.07 倍(模式)。用能流循环指数(有机能的投入占总能量投入的比例)来分析能量输入状况。各农村生态经济系统的能流循环指数为 0.50~0.67, 均低于 1979 年全国平均水平 0.774 1, 能流循环指数最高的是模式 和 , 最低的为模式 , 这是由于模式 和 比起其它模式相对来说有机肥料和劳动力较为充足。从整体上看, 对

于农业欠发达的半干旱退化山区来说, 农村生态经济系统的能流循环指数只是略偏低, 这是因为该地区的农业生产仍然是“靠天吃饭”, 农业增收措施主要靠增加一些有机肥来达到目的, 所以有机能投入所占的比例较大, 从而提高了系统的能流循环指数。由于地区贫困, 农业生产条件落后, 农业系统投入中电力、农用机械、柴油等无机能的投入非常低, 说明种植业系统的稳定性和自我维持能力及可持续能力较好。从产投比来看, 产投比最高的是模式₁, 最低为模式₂, 能量输出最高的是模式₁, 达到 $8.81 \times 10^{10} \text{ J/hm}^2$, 其它模式依次为 $7.44 > 8.40 > 7.07$ 。产投比并不低, 但是农民收入却很低, 这是因为相对于微薄的投入来说, 产出较高而已, 这也是半干旱退化山区农业“广种薄收”局面的一个反映。

表 3 中庄村农村生态经济系统中种植业 的能量流动状况 10^{10} J/hm^2								
模式	有机能投入	无机能投入	总能量投入	能流循环指数	经济能产出	非经济能产出	总能量产出	产投比
模式 ₁	1.49	0.87	2.36	0.63	4.38	4.43	8.81	3.73
模式 ₂	1.86	0.90	2.76	0.67	3.68	3.76	7.44	2.70
模式 ₃	1.56	0.77	2.32	0.67	4.17	4.23	8.40	3.62
模式 ₄	1.44	0.79	2.33	0.62	3.53	3.54	7.07	3.03
模式 ₅	0.97	0.96	1.93	0.50	2.94	3.11	6.05	3.13

3.3 养殖业系统的能流分析

养殖业系统是农村生态经济系统的次级生产系统。其能量输入主要是饲料、饲草、种苗、人力和无机能等, 产出能主要有肉、奶、蛋等经济能和禽畜粪便等非经济能。中庄村农村生态经济系统的能流情况见表 4。可以看出, 在养殖业系统中, 有机能的投入远远大于无机能, 所占比例在 91% ~ 93% 之间, 各种模式的能量投入大小依次为模式₁ > 模式₂ > 模式₃ > 模式₄ > 模式₅, 能量投入差别在于各模式的养殖规模和养殖结构不同。从养殖业系统的能量产出情况看, 总能量的产出和投入并不呈正比关系, 这说明不同模式的农户在养殖业的饲养方式上是有所不同的; 从能量的产投比来看, 各模式的产投比在 0.26 ~ 0.38 之间, 模式₁ 的能量产投比最高, 为 0.38, 模式₂ 的能量产投比最低, 只有 0.26。总体来看, 中庄村养殖业的能量产投比较低, 属于低等水平。该区域发展畜牧养殖业的潜力很大, 宜林宜牧地较多, 秸秆资源丰富, 可以为畜牧业提供较为充足的生物能。随着国家退耕还林(草)政策的全面实施, 该区域将有大面积的草地增加, 这就为畜牧业的发展提供了充分的物质保障。若通过种植业结构的调整, 积极发展畜牧业, 改善初级生产和次级生产的能量关系, 次级生产力和养殖业系统能量的产投比将会有大幅度的提高, 扩大畜牧业的规模, 完全可以将宁南半干旱退化山区发展成宁夏乃至整个西北地区的一个重要的畜牧业基地。

表 4 中庄村农村生态经济系统中养殖业 的能量流动状况 10^{10} J/hm^2								
模式	有机能投入	无机能投入	总能量投入	能量循环指数	经济能产出	非经济能产出	总能量产出	产投比
模式 ₁	15.62	1.26	16.88	0.93	3.35	1.50	4.85	0.29
模式 ₂	20.35	2.03	22.36	0.91	6.02	2.38	8.40	0.38
模式 ₃	19.83	1.42	21.25	0.93	5.35	1.94	7.29	0.34
模式 ₄	18.24	1.41	19.65	0.93	4.77	1.73	6.50	0.33
模式 ₅	24.59	2.64	27.23	0.90	5.29	1.87	7.16	0.26

3.4 农村生态经济系统的能流分析

通过表 5 可以看到, 中庄村五种农村生态经济系统模式的能量总投入在 $19.24 \sim 40.45 \times 10^{10} \text{ J/hm}^2$ 之间, 各种模式的能量投入大小顺序依次是模式₁ > 模式₂ > 模式₃ > 模式₄ > 模式₅, 能量投入差别在于各模式的投入结构不同。从能量的产投比来看, 各模式的产投比在 0.26 ~ 0.71 之间, 模式₁ 的能量产投比最高, 为 0.71, 模式₂ 的能量产投比最低, 为 0.55, 其它三种模式的产投比大小依次是模式₃ > 模式₄ > 模式₅。由此看出, 整个中庄村农村生态经济系统是一个能量投入大于能量产出的系统, 而且能量投入和产出呈正比关系, 但是, 随着能量投入的增大, 尽管系统的能量产出也随之增大, 可是系统的能量产投比却呈逐渐减小的趋势, 出现报酬递减现象。这充分的说明了中庄村农业生产总体水平较低。此外, 由表 3、4 可以看出, 种植业占比例大的系统(模式₁、模式₂)能量产投比高于养殖业和副业所占比例大的系统(模式₃、模式₄、模式₅), 这是由于种植业是一个能量低投入与能量高产出的系统, 而养殖业和副业则是一个能量高投入和能量低产出的系统。如模式₁ 中, 养殖业所占的比例占系统总能量投入的 67%, 而能量产出却只占系统总能量产出的 32%; 在模式₂ 中, 种植业的能量投入占系统能量总投入的 12%, 在能量的产出中, 种植业的能量产出占系统总能量产出的比例却高达 64%; 又如模式₃ 的能量投入中, 种植业、养殖业和副业的能量投入分别占系统总能量投入的 8%、67% 和 25%, 而在能量产出中, 种植业、养殖业和副业的能量产出占系统能量总产出的比例却分别为 39%、36% 和 25%。

的能量总产出在 $13.66 \sim 22.12 \times 10^{10} \text{ J/hm}^2$ 之间, 其高低顺序为模式₁ > 模式₂ > 模式₃ > 模式₄ > 模式₅; 从能量的产投比来看, 在 0.55 ~ 0.71 之间, 其中模式₁ 的产投比最高, 为 0.71, 模式₂ 的能量产投比最低, 为 0.55, 其它三种模式的产投比大小依次是模式₃ > 模式₄ > 模式₅。由此看出, 整个中庄村农村生态经济系统是一个能量投入大于能量产出的系统, 而且能量投入和产出呈正比关系, 但是, 随着能量投入的增大, 尽管系统的能量产出也随之增大, 可是系统的能量产投比却呈逐渐减小的趋势, 出现报酬递减现象。这充分的说明了中庄村农业生产总体水平较低。此外, 由表 3、4 可以看出, 种植业占比例大的系统(模式₁、模式₂)能量产投比高于养殖业和副业所占比例大的系统(模式₃、模式₄、模式₅), 这是由于种植业是一个能量低投入与能量高产出的系统, 而养殖业和副业则是一个能量高投入和能量低产出的系统。如模式₁ 中, 养殖业所占的比例占系统总能量投入的 67%, 而能量产出却只占系统总能量产出的 32%; 在模式₂ 中, 种植业的能量投入占系统能量总投入的 12%, 在能量的产出中, 种植业的能量产出占系统总能量产出的比例却高达 64%; 又如模式₃ 的能量投入中, 种植业、养殖业和副业的能量投入分别占系统总能量投入的 8%、67% 和 25%, 而在能量产出中, 种植业、养殖业和副业的能量产出占系统能量总产出的比例却分别为 39%、36% 和 25%。

表 5 中庄村农村生态经济系统的能量流动状况 10 ¹⁰ J/ hm ²									
模式	能 量 投 入				能 量 产 出				产投比
	种植业	养殖业	副业	合计	种植业	养殖业	副业	合计	
	2.36	16.88	0.00	19.24	8.81	4.85	0.00	13.66	0.71
	2.76	22.36	0.00	25.21	7.44	8.40	0.00	15.84	0.63
	2.32	21.25	0.00	23.57	8.40	7.29	0.00	15.69	0.67
	2.33	19.65	7.34	29.23	7.07	6.50	4.64	18.21	0.62
	1.93	27.23	11.29	40.45	6.05	7.16	8.91	22.12	0.55

4 结论及讨论

通过对中庄村农村生态经济系统的分析可见, 中庄村农村生态经济系统是一个以种植业为主体的农业系统。但是受自然条件的制约和传统农业生产方式的影响, 该地区的农业生产水平还比较落后, 整个农村生态经济系统是一个低投入和低产出的人工生态系统, 人工辅助能的投入水平尚未达到上一世纪 80 年代的平均水平, 而且该地区农业能量的总体投入, 仍然是以传统的劳、畜力和有机肥等形式投入的有机能占主体地位, 而无机能的平均投入尚不足 1.0%, 标志着该地区依旧处于传统的农业生产阶段。通过本文的分析研究, 结合半干旱退化山区目前的农村经济状况, 该地区今后农业发展的方向为: 第一, 进一步调整种植业的结构, 发展多元型复合结构, 扩大经济作物和饲草的种植面积, 发展以玉米为主的粮食作物和饲草作物或者经济作物和饲草作物的间作套种方式, 加大无机能的投入, 重视化肥在粮食增产当中的作用; 第二, 大力发展林草种植, 以推动畜牧业的发展。把畜牧业作为该地区今后农业发展的方向, 充分利用种植业为养殖业提供的丰富能量, 发展粮饲料作物高产技术、饲草秸秆高效利用技术, 高效集约化养畜技术, 带动农牧业的复合发展, 从而形成资源高效利用的主导产业; 第三, 努力改善农业生产的落后局面, 提高农业生产的科技含量。如提高农业机械化程度, 引进抗旱作物品种, 提高雨水资源的利用效率等。第四, 结合当前政府提出的“加快小城镇的建设步伐, 促进地方经济的发展”, 重视发展副业在农业生产中的增收作用, 以增加农业生态经济系统的稳定性和可调控能力, 实现系统的良性循环, 达到增加经济效益的目的。

参考文献:

[1] 陈阜. 农业生态学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002.

[2] 樊文江, 梁颺, 霍桂林. 北方农牧过渡带农户农业生产系统模式评价与优化研究[J]. 中国农业生态学报, 2002, 10(3): 108 – 111.

[3] 蔡传涛, 许祥誉, 冯耀宗, 等. 思茅市三家村农户庭院系统的能流和经济流研究[J]. 农村生态环境, 2002, 18(3): 21– 25.

[4] 高德明, 陈丽娟, 胡芬, 等. 晋东豫西旱农试验区农业生态系统能流特征[J]. 生态学报, 1997, 17(15): 529– 536.

[5] 孟庆岩, 王兆寒, 姜曙干. 我国热带地区胶– 茶– 鸡农林复合系统能流分析[J]. 应用生态学报, 1999, 10(2): 172– 174.

(上接第 153 页)

(2) 麦类作物采用深开沟渗灌: 一般 4 行麦空一行(约 30 多 cm 宽) 开沟渗灌, 沟渗灌比整片漫灌节水 2/3, 漫灌用水 60 m³, 隔行渗灌用水 20 m³, 结果两者单产持平皆过 6 000 kg。

(3) 大行距植物开沟渗灌, 如: 西瓜、南瓜、冬瓜行距一般 2 m 左右, 漫灌公顷用水 900 m³ 若顺种植行旁 30 cm 处开沟渗灌只用水 150 ~ 225 m³ 比漫灌节水 5 倍以上, 而且控制了徒长, 早结瓜早上市产量高质量好, 如: 西瓜沟灌后糖分增加 1. 8%。在同类作物中选单株产量高, 喜宽行种植的作物例如大豆类要求宽行种植的廉豆 1 号, 行距 1 m 这样便于节水沟灌。

(4) 通过间作套种达到一水多用, 如麦辣、麦瓜、麦棉、麦菠菜棉、玉米油菜等间套方式可以达到一水多用节水高产多收的效果。

3 根据不同植物需水的临界期灌水则节水增产效益倍增

玉米、高粱、谷子、糜子等禾谷类作物在孕穗到抽穗期最迫切需水, 若遇干旱不灌溉往往大减产甚至绝收, 如玉米抽雄前到乳熟期, 尤其抽雄前, 土壤含水量应在 70% 左右, 块根块茎等薯类作物在块根块茎形成和膨大期; 果类植物在果实膨大及硬核期皆为需水临界期, 即时灌水则节水增产效果十分明显。

4 节水灌溉结合技术配套效益猛增

例如土地肥力水平不同, 同灌一次水, 增产效益差异甚大, 在千阳等地节水灌溉试验在不同地力水平上, 每公顷灌水 750 m³, 因地力不同, 增产幅度大小明显, 高肥力地灌一次比低肥力地块增产一倍以上(见表 2), 玉米、油菜等 8 种作物都有类似的结果, 故为了节水增产, 首先要培养高产的土壤肥力。

5 一点救命水万苗可得生

在十分干旱缺水的时刻又是植物播种出苗或植株快死的时刻, 设法拿出一点水则可促万苗出生或万苗继续成活, 渡过生命的难关终会降雨, 可获得好收成, 一般公顷产玉米 5 000 kg 左右, 甚至过 7 000 kg 否则因缺救命水颗粒无收。

参考文献:

[1] 徐冠华. 我国节水灌溉技术的现状、问题与发展对策[A]. 中国农业科技导报, 第一卷[M], 1999. 3– 5.

[2] 科学技术部农村与社会发展司, 水利部国际合作与科技司. 中国节水农业问题论文集[C]. 北京: 中国水利水电出版社, 1999.

[3] 许迪. 现代节水农业技术研究进展与发展趋势[EB/ OL]. <http://www.nceib.iwhr.com>, 2003– 11– 18.

[4] 水利部农村司水利司. 节水灌溉[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.

[5] 康绍忠, 许迪. 我国现代农业节水高新技术发展战略的思考[J]. 中国农村水利水电, 2001, (10): 25– 29.

[6] 吴普特, 冯浩. 中国节水农业发展战略初探[J]. 农业工程学报, 2005, 21(6): 152– 157.

[7] 钱蕴璧, 李英能, 等. 节水农业新技术研究[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2002.

[8] 水利部水资源司, 全国节约用水办公室, 全国节水型社会建设试点经验资料汇编[Z]. 北京: 中国水利水电出版社, 2004.

(1) 坐水点浇渡过出苗关, 春旱经常出现春播时遇到土壤浮墒底墒齐缺, 即用抗旱播种法也无济于事, 应采用挖坑、穴播种出苗法, 是最省水高效的模式, 如玉米每公顷只挖 12 000 ~ 15 000 个窝, 每窝浇 1 ~ 1. 5 kg 水, 将已催芽的玉米等作物种子放在水窝里, 水渗完后上面盖一层土, 为了保墒盖土应厚一些, 快出苗时可刨去过厚的土, 如种玉米每窝若留苗三株则以三角形方位点种, 若留苗 4 株则按正方形或长方形方位点种, 既节水又方便, 缺水点浇的地区尽量选用单株产量高, 公顷留苗少的中耕作物进行穴播, 根据作物种类, 决定一穴留苗数量及穴距的远近。用该项节水播种法, 在玉米等作物的试验和大田生产中都得到了很好的效果, 应大力推广, 例 1980 年及类似年份凡采用此方法都获得了好收成。

表 2 灌水效益与地力水平

地力水平	作物种类	灌水	灌水时期	kg / hm ²
低肥	玉米	一次	抽雄前	3451. 5
		未灌		2718
	油芽	一次	27/ 2	1246. 5
		未灌		1069. 5
中肥	玉米	一次	抽雄前	4828. 5
		未灌		4036. 5
	油芽	一次	27/ 2	1401
		未灌		1213. 5
高肥	玉米	一次	抽雄前	6991. 5
		未灌		4519. 5
	油芽	一次	27/ 2	2533. 5
		未灌		1747. 5

(2) 点浇救命水: 秋作物在生长发育中经常遇到伏旱, 大减产甚至绝收, 因缺水发生死苗、停止生长、不抽穗或晒花等情况, 此时玉米等作物每株或每穴挖坑浇 0. 5 ~ 2 kg 救命水则可维持生命及生长, 伏旱过后逢雨则可正常生长, 得到理想的收获, 我们在千阳等县在玉米制种中或在大田生产中常用此法, 得以保证制种成功和大田丰收, 伏旱年用此法秋粮得到较好的收成, 一般公顷产玉米 5 000 kg 左右, 否则 2 200 kg 左右, 还有的苗全死颗粒无收。