

吉林省西部旱田作物雨养状况分析

王鹏文 赵明

王晓东

(吉林省农科院)

(镇赉县农业技术推广中心)

摘 要

吉林省西部半干旱地区存在着事实上的雨养农业。本文以镇赉县为例,分析了吉林省西部半干旱地区旱田作物的雨养状况。结果表明,该地区旱田作物的雨养状况不佳,水分供应不足,大地限制了农田生产潜力的发挥。为保证粮食产量的稳步提高,应大力发展补水农业。

吉林省西部年干燥度在1.2以上,属半干旱地区。该区粮豆种植面积约2371.1万亩,接近全省的2/5,在我省粮食生产中占有重要地位。其中旱田2356.2万亩,水浇地面积只有254.5万亩,约占旱田的11%,存在着事实上的雨养农业。

该区占全省2/5的耕地,粮食产量只有全省的1/6~1/4。除其它原因外,降水极大地影响了农业生产的发展。为了研究该地区的农业发展战略,以镇赉县为例,对该区旱田作物的雨养状况作初步分析。

一、降水特征分析

根据镇赉县气象资料分析,该县降水的主要特征是:

1. 年雨量少且主要集中在夏季,春秋降水极少,春夏之交降水较多。该县年降雨量为393.9毫米,7~8月降水223.9毫米,占年雨量的56.8%。3~5月降水40.3毫米,占年雨量的10.2%。9~10月降水47.9毫米,占年雨量的12.2%。6月降水74.2毫米,占年雨量的18.8%(见表1)。

表1 镇赉县降水量及其变率

(1960~1988)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
降水量(mm)	1.2	1.5	8.0	9.6	22.7	74.2	134.3	89.6	31.0	16.9	3.0	1.9	393.9
占年总量(%)	0.3	0.4	2.0	2.4	5.8	18.8	34.1	22.7	7.9	4.3	0.8	0.5	100
降水变率(%)	79.0	77.0	95.0	77.0	49.0	54.0	35.0	54.0	53.0	75.0	71.0	82.0	20.0

2. 降水变率大。年降水变率为20%,7月份降水变率最小为35%,3月份降水变率最大为95%,各月降水变率分布在35%~95%之间(表1)。

3. 春季和冬前有效降水保证率低,春季有效降水日数少。4月份 ≥ 10 毫米的降水保证率为31%, ≥ 20 毫米的降水保证率为14%,5月份 ≥ 20 毫米的降水保证率为52%, ≥ 40 毫米的降水保证率只有10%;冬前(10月) ≥ 20 毫米的降水保证率仅为28%;4~5月有效降水(≥ 10 毫米)日数只有0.5天。详见表2、表3。

4. 春季第一场透雨(≥ 10 毫米)来的晚,春旱严重。春季第一场透雨多在5月20日以后出现,其保证率为50%,出现在5月1日前的保证率只有20%。

5. 降水的局地差异大。

表2 镇赉县降水保证率

(1960~1988)

月份	降水量 (R) 及保证率 (P)						
1	R	≥ 0	≥ 2				
	P	100	17				
2	R	≥ 0	≥ 2	≥ 3			
	P	100	31	7			
3	R	≥ 0	≥ 5	≥ 10			
	P	100	41	17			
4	R	≥ 0	≥ 10	≥ 20			
	P	100	31	14			
5	R	≥ 0	≥ 10	≥ 20	≥ 30	≥ 40	
	P	100	83	52	28	10	
9	R	≥ 10	≥ 30	≥ 50	≥ 70	≥ 100	
	P	100	83	66	38	21	
7	R	≥ 40	≥ 100	≥ 150	≥ 200		
	P	100	76	45	17		
8	R	≥ 10	≥ 30	≥ 50	≥ 100	≥ 150	
	P	100	79	72	41	20	
9	R	≥ 0	≥ 10	≥ 20	≥ 30	≥ 50	
	P	100	86	62	45	20	
10	R	≥ 0	≥ 10	≥ 20	≥ 30		
	P	100	59	28	14		
11	R	≥ 0	≥ 5	≥ 10			
	P	100	28	7			
12	R	≥ 0	≥ 2	≥ 5			
	P	100	38	7			
年	R	≥ 230	≥ 300	≥ 350	≥ 400	≥ 450	≥ 500
	P	100	83	62	41	24	17

表3 历年日降水 ≥ 10毫米和 ≥ 5毫米降水日数

(镇赉(1960~1980))

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
≥ 10mm降水日数	0	0	0.1	0.1	0.4	2.2	4.4	2.3	0.9	0.3	0	0	10.7
≥ 5mm降水日数	0	0	0.2	0.4	1.5	4.1	6.1	3.9	1.7	1.0	0.1	0	19.1

二、农田气候生产潜力分析

气候生产潜力是指在当地气候条件下给以最佳的栽培技术可能达到的生产能力。可分

解为光温生产潜力和降水生产潜力。

光温生产潜力是指当地其它条件处于最佳组合状态下的作物理想产量，是农田生产力的上限。降水生产潜力是指在当地光热条件下，其它条件最优，只受当地降水限制所能达到的产量。参考FAO“农作物生产潜力估算方法”，并考虑当地实际得到镇赉县旱田作物气候生产潜力，如表4所示。

表4 镇赉县农田气候生产潜力 (公斤/公顷)

项 目	玉 米	高 粱	小 麦	谷 子	大 豆	向 日 葵
光温生产潜力	11066.3	10500	6391.6	7824.6	6375.0	4890.4
降水生产潜力	5311.8	6300	3771.0	4694.7	3098.3	1985.6
现实产量	3413.3	2570	1560.8	1740.0	1457.2	1660.5

注：现实产量为历史最高产量。

从表4看出：该地区光温生产潜力较大，降水生产潜力只有光温生产潜力的38~60%。降水不足是农田光温生产潜力发挥的主要限制因素，这和当地实际是一致的。农田现实产量约为降水生产潜力的一半，这除了水分供应不足原因外，还有土地肥力较差，肥料投入少，栽培管理技术粗放等原因。

三、旱田作物的雨养状况分析

1. 降水与粮食产量。降水的多少对半干旱雨养农业区粮食产量影响较大。相关分析结果(表5)表明：镇赉县年雨量与粮豆单产(大豆、谷子)相关显著；4~9月降水与玉米、大豆、谷子单产相关显著；7~8月降水与大豆，甜菜产量相关显著；小麦产量与4~5月、6月降水相关极显著。

表5 降水与作物产量的相关系数 (镇赉1950~1988.)

项 目 \ 作物	玉 米	高 粱	小 麦	大 豆	向 日 葵	甜 菜	谷 子	粮 豆
7月降水	0.189	0.023	-0.325*	0.162	0.224	0.104	0.241	0.167
8月降水	0.075	0.035	0.035	0.380*	0.080	0.467**	0.215	0.153
年降水	0.280	0.135	0.167	0.466**	0.258	0.326*	0.391**	0.324*
4~9月降水	0.307*	0.171	0.104	0.475**	0.264	0.339*	0.383**	0.347*
4~5月降水	0.088	0.319*	0.401**	0.321*	0.212	0.110	0.219	0.232
7~8月降水	0.171	0.022	-0.164	0.352*	0.224	0.389**	0.296	0.203
6月降水	0.123	0.123	0.369**	0.095	0.127	-0.074	0.142	0.136
5~9月降水	0.302	0.154	0.059	0.449**	0.242	0.302	0.345*	0.327

注：n=3(59~88) $r_{0.01}=0.307$ $r_{0.05}=0.392$

2. 作物发育期水分供需状况及对产量的影响。根据FAO推荐的H.T.Vanretanizen的方法和镇赉县实际情况，得到旱田作物各生育时期的水分供需状况如表6。从表6看出：旱田作物在营养阶段表现出明显水分供应不足。在生产实际上表现为严重影响苗(春旱)。在生殖生长阶段和子粒形成阶段，由于7、8月份降水较多，水分供需矛盾有

所缓和(小麦严重缺水)。但此时正处于作物需水关键期,缺水对产量影响很大,是导致减产的主要原因。例如,1989年玉米的营养生长阶段水分供应状况好于1988年,但由于在生殖生长阶段和子粒形成阶段严重缺水,导致1989年大幅度减产,使最终产量只有光温生产潜力的15%。

表6

作物各生育阶段水分供需状况

项 目		玉 米	玉 米 (1988)	玉 米 (1989)	高 粱	大 豆	小 麦	向 日 葵	甜 菜
营养生长阶段	需水量 (mm)	194.1	190.6	190.3	192.9	194.6	135.5	263.8	605.6
	耗水量 (mm)	80.2	80.2	85.0	81.1	56.5	24.1	151.6	329.7
	降水量 (mm)	74.9	76.1	118.3	71.7	71.7	20.1	142.3	360.9
	减产 (%)	24.0	24.0	22.0	10.0	14.2	16.4	42.3	36.8
	产量指数 (%)	76.0	76.0	78.0	90.0	85.8	83.6	58.0	63.2
	水分亏缺 (mm)	113.9	110.4	105.3	81.8	138.1	111.4	111.3	275.9
生殖生长阶段	需水量 (mm)	216.4	181.0	181.0	224.2	210.7	235.2	141.6	—
	耗水量 (mm)	168.8	137.3	89.7	168.8	168.8	83.2	135.5	—
	降水量 (mm)	169.1	152.7	47.2	168.8	168.8	83.2	135.5	—
	减产 (%)	25.0	30.0	75.0	13.8	16.0	42.0	4.0	—
	产量指数 (%)	57.0	53.2	20.0	77.0	72.0	40.0	56.0	—
	水分亏缺 (mm)	34.2	43.7	91.3	55.4	41.9	152.0	6.1	—
子粒形成阶段	需水量 (mm)	143.6	158.2	158.3	156.8	140.2	144.3	100.8	—
	耗水量 (mm)	105.0	123.9	53.3	96.9	105.0	130.5	67.7	—
	降水量 (mm)	105.0	113.9	83.3	105.0	105.0	144.2	67.7	—
	减产 (%)	13.0	10.0	33.0	71.1	25.0	5.5	26.0	—
	产量指数 (%)	50.0	48.0	15.0	63.0	54.0	38.0	41.0	—
	水分亏缺 (mm)	38.6	34.3	105.0	59.9	35.2	13.8	33.1	—
成熟阶段	需水量 (mm)	15.0	13.1	13.1	15.0	12.3	35.4	12.3	—
	耗水量 (mm)	12.2	13.1	13.1	12.2	12.2	35.4	12.2	—
	降水量 (mm)	12.2	18.0	2.3	12.2	12.2	37.7	12.2	—
	减产 (%)	4.0	0	0	4.0	1.0	0	0.8	—
	产量指数 (%)	48.0	48.0	15.3	60.0	48.6	38.0	40.6	—
	水分亏缺 (mm)	2.8	0	0	2.8	0.1	0	0.1	—
全生育期	需水量 (mm)	560.1	542.6	542.6	558.6	557.8	550.4	518.5	—
	耗水量 (mm)	366.2	354.5	241.1	359.0	339.5	273.2	367.1	—
	降水量 (mm)	381.2	360.7	251.6	357.7	357.7	284.8	397.7	—
	减产 (%)	52.0	52.0	85.0	40.0	5.14	62.0	59.4	—
	产量指数 (%)	48.0	48.0	15.0	60.0	48.6	38.0	40.6	—
	水分亏缺 (mm)	189.5	188.4	301.6	199.9	215.3	277.2	150.6	—

注:产量指数是指经降水订正后的产量占光温生产潜力的百分比。

四、结论与讨论

1. 吉林省西部半干旱地区,降水不足和降水变率大是影响旱田作物高产稳产的重要

原因之一。由于降雨量少，可使产量降低40~62%，雨养状况较差。从作物的水分供应状况分析结果来看，在作物需水关键期给以适当水分补充，可使产量大幅度提高。因而，当地应努力搞好农田水利建设和配套，充分利用现有农田水利设施，大力发展补水农业。

2. 为预防春旱，增强抗旱能力，可采取如下措施：（1）进行早春整地保墒，有条件的地方要进行春灌；（2）适时抢墒早播，增加坐水种面积；（3）有条件的地方可进行秋翻、耙，秋打垄后重镇压，扩大“两机”播种面积。

3. “有收无收在于水，多收少收在于肥”。应增加农肥和化肥投入，促进作物根系发育深扎，有效利用土壤的毛管上升水，增强农作物的抗旱能力。

4. 根据光温生产潜力和降水生产潜力分析结果。高粱的光温生产潜力略低于玉米，而降水生产潜力却高于玉米（见表4）。这和当地生产实际是相符的。从保证粮食总产和作物布局角度看，应保证和扩大高产作物玉米的种植面积，适当增加高粱的种植面积。

参 考 文 献

- 〔1〕陈阜等：辽西北半干旱地区农田生产力的研究，〈辽宁农业科学〉1980年，第2期。
- 〔2〕FAO: Yield Response to Water, FAO Irrigation and Drainage Paper 33, FAO Rome, 1979.
- 〔3〕王道龙：农作物需水系数及其影响因子初探，〈北京农业大学学报〉，1986年，第12卷，第2期。
- 〔4〕牟正国：关于旱地农业，〈科研参考〉，1983年，第4期。
- 〔5〕韩思明：如何估算作物最大的生产潜力及不同供水条件下的作物产量，〈中国耕作制度研究通讯〉，1981年，第3期。

THE ANALYSIS OF RAIN—FEED CASE OF CROP PRODUCTION WEST OF JILIN PROVINCE

Wang Pengwen Zhao Ming

(Jilin Academy of Agricultural Sciences)

Wang Xiaodong.

(Zhen Lai County Popularizing Centre of Agricultural Technology,
Jilin Province)

ABSTRACT

There is real rain-feed agriculture in west semidry region of Jilin province. This paper taking Zhenlai county as an example, has analysed rain-feed case of cultivated crop in west semi-dry region of Jilin province. The result showed that rain-feed level for cultivated crop was very poor, and seriously absence of precipitation, limiting farmland yield potential in this region. To stable the crop production, it is necessary to develop water supplement agriculture.