

太行山冷凉区域气候资源的农业利用技术 ——以河北省顺平县复兴村为例

张毅功, 臧士国, 张爱军, 袁淑杰, 周大迈

(河北省山区研究所, 河北 保定 071001)

摘 要: 由于地形的原因, 太行山高海拔区气候比同纬度的平原区冷凉, 在太行山冷凉区域内建立了若干气象观测站, 于每日的 8:00、14:00、20:00 观测气温、地面温度、地温(5 cm、10 cm、15 cm、20 cm)。基于对所采集的气象数据的分析, 对实验区内一些传统的农作物种植制度、种植结构、作物品种进行了调整和改革。通过 3 a 的实验和推广, 当地农民得到了实惠增加了收益。研究表明, 在太行山冷凉区域进行农作物种植制度的调整应主要从以下三方面着手: 一是采用新品种; 二是改变传统的早播习惯, 使作物生理特点与气候变化规律相适应, 主要是错过低温和干旱危害; 三是开展间作。

关键词: 太行山; 种植制度; 调整; 冷凉区域

中图分类号: S 162 P 463. 2

文献标识码: B

气候是农业生产基本的环境条件和最基础的资源, 气候条件对农业生产有着极为重要的影响。因此, 充分利用光、热、水、风等气候资源要素, 扬长避短、最大限度地发掘动、植物的生产潜力对于促进农业生产非常重要。太行山区地形复杂, 中山、低山、丘陵、盆地、河谷等纵横交错, 形成了许许多多特殊的局部地形。由于地形的原因, 太行山高海拔区与对应同纬度平原相比气候相对冷凉^[1]。在太行山区发展农业生产因地制宜地利用小气候区域内的光、热、水、风等资源, 是该区农业可持续发展的重要策略之一。

1 太行山区气候的基本概况

1.1 太行山区地理位置

太行山区地处华北平原西缘, 位于 112°E~116°E 35°N~40°15'N, 呈东北—西南走向, 属河北、山西、河南、北京四省市。南北长约 600 km, 东西宽约 180 km。太行山脉绵长高峻, 平均海拔 1 000 m~1 500 m, 属中山。其东麓低山丘陵人口稠密区一般高度为 300 m~500 m。太行山地形地貌复杂, 中山、低山、丘陵、盆地组合繁多^[2,3]。

1.2 太行山区气候基本概况

太行山区属暖温带大陆性季风气候, 冬季寒冷干燥、夏季炎热多雨, 年平均气温大都在 7.4℃~13.9℃。≥10℃积温为 3 400℃~4 500℃, 低于同纬度平原区, 无霜期为 140 d~200 d。该区年降水量较相邻山西高原、华北平原地区为多, 一般为 500 mm~800 mm, 且主要集中于 7、8 两月, 年蒸发量为 1 400 mm~1 500 mm, 存在多个降水中心和降水带, 降水集中且分配不均。东西、南北温热差异显著。由于地形原因, 该山区多“冷湖”、“暖盆”和逆温暖带; 东麓多焚风, 且山谷风频繁, 太行山区冰雹、霜冻较为严重。由于降水集中和植被稀疏, 该区水土流失严重, 洪涝灾害时有发生^[4]。

1.3 太行山区现有气象观测资料存在的问题

山区地形复杂, 气候因素各异。太行山区面积广阔, 河北省有 24 个县, 山区面积 30 924 km², 平均每县 1 288.5 km²。除面积最大的易县设有 2 个气象站外, 其余各县均只设有 1 个气象站, 且都设在地处平原的县城附近, 这种情况远远不能满足山区农业生产对气象信息的需求。农业科技人员往往不能利用现有的气象资料方便、准确地指导农业生产。

收稿日期: 2000-08-30; 改回日期: 2000-11-21。

基金项目: 中华人民共和国农业部重点专项(Z96J04)资助。

作者简介: 张毅功(1963—), 男(汉族), 辽宁法库人, 博士, 副教授。中国植物营养与肥料学会山地开发与水土保持专业委员会委员, 从事植物营养教学和山区科研工作。电话: 0312-2091330; E-mail: zhangyg@263.net

2 研究方法

2.1 实验点的建立和气象观测项目

设复兴村实验点于海拔500 m以上的中山区, 位于孤立山体平台和多条西北—东南山谷的交汇处。在实验点内有代表性的地段建立气象观测哨, 1997—06~2000—06, 于每日 8:00、14:00、20:00 观测百叶箱干球、湿球最高、最低温度; 地表最高、最低温度; 地下5 cm、10 cm、15 cm、20 cm地温; 测定每日的降水量和蒸发量。

2.2 实验研究原则

依据气象观测结果并结合当地具体的实际生产情况, 调整农业生产的结构。实验和推广旱地马铃薯—玉米和豌豆—玉米一年两熟两种种植制度, 推广玉米、马铃薯和甘薯等优良作物品种, 调整作物播种期。

2.3 实验点情况简介

实验点设在河北省顺平县复兴村。顺平县是国家级贫困县, 复兴村位于顺平县西北与河北省满城县、易县交界处, 是重点贫困村, 海拔670 m~880 m。实验点 1997~2000 年平均气温 10.9℃(顺平

12.5℃), 一月平均气温-4.2℃, 七月平均气温 21.8℃(顺平分别为-3.6℃, 26.1℃), 平均降水量608 mm(顺平为529 mm), 无霜期(170 d)比顺平县城(180 d)少10 d。由于复兴村海拔较高并处于西北—东南沟的东段, 其气候在太行山人口稠密区属冬冷夏凉, 可划入太行山区的“冷凉”区域。复兴村水源较为缺乏, 仅仅能够满足人、畜饮用水。人均土地面积0.08 hm²。该村及周围十几个村子祖祖辈辈每年只种植一茬旱地春玉米、一季马铃薯或甘薯。春玉米为农家品种“白马牙”和“金皇后”, 播期为每年的4月中旬, 产量一般为2 250 kg/hm²~3 000 kg/hm², 马铃薯和甘薯品种也是多数地区已经淘汰的品种, 产量很低。

3 结果与讨论

3.1 玉米不同品种对比实验

实验采用掖单 18、掖单 19、掖单 20、冀丰 58、3 138和农大 108 等在河北平原区生长期为105 d~110 d的杂交玉米种, 播期确定在当地习惯播种期的20 d~25 d后, 对照为当地农家品种“白马牙”, 播种小区面积均为0.013 hm², 每个品种重复两次, 试验结果取平均值后汇入表 1。

表 1 复兴村玉米播期调整后不同杂交种品比实验结果

Table 1 The compared results of different hybrid corns after adjusting seeding time at Fuxing village

品 种	当地品种	玉 米 杂 交 种 品 种					
	白马牙	掖单 18	掖单 19	掖单 20	冀丰 58	农大 108	3138
产量(kg/hm ²)	2475	9786	8996	8929	10297	10625	10035

不同玉米杂交品种产量存在一定的差异, 可以根据种子价格、玉米销售渠道和当地农民的食用口味从中选择种植品种。从表 1 可以看出杂交种中即使产量最低的掖单 20 也是当地品种产量的 3.6 倍。由此可见, 改变当地传统玉米品种势在必行。通过改良品种增加玉米产量, 提高商品率, 改变当地农民口粮、饲料粮不足的现状是行之有效且非常容易为当地农民接受的有益措施。

3.2 玉米不同播种期实验

根据当地气候条件确定最为适宜的玉米单季播

期。从以往实验中选择表现良好的两个玉米品种进行不同播期实验以确定最佳播种期和保证玉米能够最终完全成熟的最晚播期, 即安全播种期。播种面积和重复次数同上节。从当地农民习惯播期的4月中旬(4月15日)开始播种, 每次间隔6 d~7 d, 分9次播种, 至6月9日结束。

不同播期的玉米产量相差十分显著(表 2), 以5月上旬至下旬所播玉米产量较高, 其中又以5月12日的播种的产量最高。虽然有气候条件(主要是降水)等原因的影响, 但是将5月上旬至下旬定为当地玉米

表 2 复兴村玉米不同播期实验结果

Table 2 The yield results of different hybrid corns in different seeding time at Fuxin village

播期(日/月)	农大 108								3138							
	04/15	04/21	04/28	05/05	05/12	05/19	05/26	06/03	04/15	04/21	04/28	05/05	05/12	05/19	05/26	06/03
产量(kg/hm ²)	6668	7662	7956	10710	10890	10386	8100	5130	5790	7584	8424	10209	9255	8.610	6925	4738

的适宜播期是可行的。6月9日播种的玉米,由于其成熟时当地旬平均气温已经降至 13.6°C ,低于玉米秋季低温冷害出现日平均气温连续两天 $<15^{\circ}\text{C}$ 的指标^[9],已不能很好成熟,其产量仅相当于6月3日播种玉米产量的21%~30%左右,因此可将6月3日定为玉米播种的最后期限。间作和轮作都应依据这一结果进行合理的安排。

3.3 马铃薯、玉米间作实验

实验中提早当地马铃薯习惯种植期7d左右,在马铃薯初花期前5d点播上节提到的农大108和3138两个玉米品种,分别与马铃薯进行间作种植实验。收获马铃薯的过程恰好为玉米进行了一次彻底的中耕。实验中结合收采马铃薯,依据当地农民习惯追施了碳铵,追肥用量 $600\text{ kg}/\text{hm}^2$ 。马铃薯和玉米的产量分别超过了 $52\,500\text{ kg}/\text{hm}^2$ 和 $7\,950\text{ kg}/\text{hm}^2$ 。

太行山区是全国降水高变率区域之一,春季、初夏干旱发生频率高,7、8两月的降水量一般占全年的65%~75%^[9],达400mm以上。根据对顺平县多年的气象资料和对该村连续3a的实地气象观测,每年6月中旬至7月中旬的降水量约占全年降水量的35.2%~52.8%。玉米苗期生长一般需要40d~45d,因此,研究人员将当地传统的春玉米播期向后推迟了近20d~25d。这样就使得当地农家品种“白马牙”、“金皇后”以及其它供试玉米品种生长的需水临界期和水分最大效率期基本上落在6月中旬或7月上旬降水发生概率相对较高的时段内,同时也可保证生长期较长的玉米品种能够在日均气温 18°C 的安全成熟期内成熟。1997、1998年通过播期调整后,传统农家品种春玉米增产32%以上。1998、1999年,为了提高土地和光、热利用率,进行了早春种植马铃薯与优良的夏玉米杂交种间作实验;部分旱地调整播期改种中熟夏玉米杂交种,播期调整为5月5日~8日。1999—09此项技术措施已经由保定市扶贫办公室、顺平县农业局联合举办三期培训班予以推广并收到了良好效果。间作玉米品种为农大108和3138,虽然1999年出现了较为严重的夏旱,这两个品种平均产量也都分别达到了 $5\,625\text{ kg}/\text{hm}^2$ 和 $5\,850\text{ kg}/\text{hm}^2$ 。调整播期后,旱地所种植的掖单18、掖单19、掖单20、冀丰58、农大108和3138大面积平均产量均 $>6\,000\text{ kg}/\text{hm}^2$,其中农大108和3138平均产量分别达到了 $7\,230\text{ kg}/\text{hm}^2$ 和 $6\,984\text{ kg}/\text{hm}^2$ 。当地农民在参观和实地测产后纷纷表示,一定按照培训班提出的具体技术要求改种玉

米杂交种或进行玉米、马铃薯间作种植。

就玉米而言,在我国北方冷凉地区只要具有110d~120d以上的无霜期、年降水 $>450\text{ mm}$ 、最热月平均气温 $>20^{\circ}\text{C}$ 、成熟期旬平均气温 $>17^{\circ}\text{C}$ 等基本条件,玉米都能生长良好^[9]。因此,必须对传统的春玉米尽早播种的观念进行改革。通过播期调整使春玉米适合气候规律、降水规律,即:将玉米播期定在暮春或初夏的雨后进行,以减轻担水点播带来的沉重负担。这样就可将玉米较为抗旱的苗期安排在干旱发生概率高的时期,随之玉米的需水高峰期——穗期便相应地被安排在了7、8两月降水集中的时段,从而可以充分发挥玉米的生产潜能。而玉米的花粒期自然落到了降水相对较少、气温适宜的8月中下旬,这样的条件十分有利于玉米的成熟和高产。一般情况,只要在能够保证玉米成熟的前提下应尽量推迟播种。根据以往的实验结果,研究人员决定于2000年实施早熟豌豆和玉米轮作实验以培肥地力,迅速提高当地农民的收入和生活水平。

4 结 语

广阔的太行山区由于地形原因形成了许许多多复杂的局部小气候区。由于山区各县气象站点过于稀少,所得到的气象资料如用于指导局部区域的农业生产往往会产生偏差。建立小型的乡、村两级气象哨站,采集当地适宜控制范围内的基本气象信息用之于指导相应区域内的农业生产非常必要。许多发达国家往往一个上百公顷的农场便建立有较为完善的气象站,这一点很值得我们学习。

太行山“冷凉”区域多为种植春玉米的贫困区,生产水平往往十分低下。通过符合春玉米生长规律、局部气候规律的播期调整、品种改良和一年内马铃薯、玉米的间作种植实验研究和培训推广,可以迅速地增加粮食产量以解决当地农民的温饱 and 增加收入问题。这项措施具有重大的现实意义且具备很强的实际可操作性,值得迅速推广。太行山区发展农业生产因地制宜地利用气候资源,有的放矢地指导农业生产取得显著的经济和社会效益是该区脱贫致富和农业可持续发展的重要策略之一。

参考文献:

- [1] 张毅功. 太行山气候资源的开发利用[A]. 见: 中国农业工程学会, 河北省科学技术委员会, 中国农村技术开发中心. '98国际山区开发与保护研讨会论文集[C]. 1998. 296~299.
- [2] 袁士畴, 曾曙光. 华北山区自然地理分区[J]. 北京农业科学,

- 1996(增刊): 6~8.
- [3] 李承绪. 河北土壤[M]. 石家庄: 河北科技出版社, 1990. 40~47.
- [4] 程树林, 郭迎春, 郭康. 太行山燕山气候考察[M]. 北京: 气象出版社, 1993. 3~6.
- [5] 徐海光. 冷凉山区旱地玉米高产理论与栽培技术[M]. 石家庄: 河北科技出版社, 1994. 28~41.
- [6] 河北省农业区划委员会, 河北省气候中心. 河北省农业气候资料(1961~1990年累年值)[R]. 1993. 106~172.

Application of Agricultural Climatic Resources at Cold and Cool Areas in Mt. Taihang

——A Case Study on Fuxing Village in Shunping County of Hebei Province

ZHANG Yi-gong, ZANG Shi-guo, ZHANG Ai-jun, YUAN Shu-jie and ZOU Da-mai

(Mountainous Areas Research Institute of Hebei Province, Baoding 071001 China)

Abstract: There are a lot of cold and cool regions that are compared with plain zones at the same latitude due to height elevation in Taihang mountainous areas. A few weather stations were established at these areas. Many basic meteorological factors such as air temperatures, surface temperatures, soil temperatures (5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm) and so on were observed in the past three years at 8:00, 14:00, 20:00 in a day. According to analysis of the basic meteorological data, some traditional planting system, planting patterns and varieties were reformed and changed. Through carrying out and developing the reformed and Changed measures, the local peasants had gotten much more harvest and earned much money in the past two years, so it is an effective strategy of the regional sustainable development at the poor and cold and cool regions in Taihang mountainous areas.

Key words: Taihang mountainous areas; planting system; adjustment; cold and cool regions