

甘肃的气候与农业

甘肃人民出版社

甘肃的气候与农业

兰州中心气象台编

甘肃人民出版社

甘肃的气候与农业

兰州中心气象台编

甘肃人民出版社出版

(兰州庆阳路230号)

甘肃省新华书店发行 兰州新华印刷厂印刷

1976年2月第1版 1976年2月第1次印刷

印数: 1—5,000

书号: 16096·36 定价: 0.63元

前 言

在毛主席革命路线的指引下，在批林批孔运动的推动下，广大农村农业学大寨的群众运动更加深入，群众性科学实验活动蓬勃开展，我省农业技术网和气象观测网也逐步地健全起来。

农业生产离不开气候、气象条件。掌握气候变化的规律，根据气候特点安排农业生产活动，对开展科学种田、改革旧的耕作制度、促进农业生产大上快上有很大意义。为了配合这方面的工作，我们编写了《甘肃的气候与农业》一书，书中介绍了甘肃省主要农作物及农业生产活动所需要的气象条件、甘肃省多年来观测积累的气象资料，提供了在农业学大寨群众运动中充分利用有利的气候资源、防御自然灾害的方法。本书可供农村科学实验小组、农业技术人员和下乡知识青年阅读。

编 者

目 录

一 气候与农业的关系	(1)	2.干热风对农作物的影响及其防御	(27)
二 甘肃的气候与农作物	(3)	3.山谷风与农作物	(28)
(一) 温度与农作物	(4)	4.甘肃的风	(28)
1.太阳辐射与温度	(4)	5.风能的利用	(29)
2.农作物生长发育要求的热量条件	(4)	6.风害的防御	(29)
3.温度、生长季与农作物	(8)	(五) 寒害、霜冻害与农作物	(31)
(二) 光照与农作物	(12)	1.寒害、霜冻害与农作物	(31)
1.太阳光在植物生命活动中的作用	(12)	2.甘肃的寒害和霜冻害	(31)
2.光照的强弱与植物的光合作用	(12)	3.寒害、霜冻害的防御	(32)
3.光照对植株体及产品质量的影响	(13)	(六) 冰雹与农作物	(35)
4.科学种田提高光的利用效率	(13)	1.冰雹与农作物	(35)
5.甘肃的日照及太阳辐射量	(13)	2.甘肃冰雹的分布	(36)
(三) 水与农作物	(15)	3.甘肃冰雹的源地和移动路径	(36)
1.水分在植物生活中的作用	(15)	4.人工消雹	(36)
2.水分对农作物的意义	(15)	(七) 暴雨与农业生产	(37)
3.农作物的需水量	(16)	1.暴雨与山洪	(37)
4.甘肃的降水	(18)	2.暴雨、山洪与农业生产	(37)
5.甘肃的干旱及其防御	(20)	3.甘肃的暴雨	(38)
(四) 风与农作物	(26)	4.暴雨、山洪的利用与防御	(39)
1.风的作用与灾害	(26)		

一 气候与农业的关系

一个地方的气候是在太阳辐射、地表面性质（地形、植被、土壤、海陆分布等）和大气环流长期相互作用下形成的特有的比较稳定的天气情况。

气候是引起植物地理分布的重要因素之一。植物生长发育的全部生命过程均受其周围环境条件所影响，而这种环境条件主要是气象条件和土壤条件。在气象条件中，光照、热量、水分等是植物生活所必需的因素。这些因素的综合影响，决定着一个地方的农业气象条件。

毛主席教导我们：“无产阶级认识世界的目的，只是为了改造世界，”光照、温度、降水等各种气象现象，都有一定的变化规律，是可以认识的。它对农业生产的影响与作用均有其利与弊。就光照、温度、降水、湿度以及干旱、暴雨、大风、霜冻、冰雹等农业气象条件来说，不仅对农作物的良好生长发育和收成有很大的影响，而且还影响着农事活动和农作物病虫害的发生发展。优良品种的培育与引进，耕作制度的改革，农业技术的改进等都与气候条件有着密切的关系。因此，在农业生产中，必须摸清农作物生长发育过程与气象、气候条件的关系，了解并掌握天气、气候变化规律，利用其有利的条件，克服不利的条件，从而保证加速实现农业机械化、水利化，不断地向生产的广度和深度进军，夺取更大的丰收。

甘肃省位于我国中北部，幅员辽阔，面积五十三万多平方公里。北界蒙古，东与宁夏、陕西为邻，西与新疆、青海毗连，南与四川接壤。东西省界最远相距一千五百多公里，南北省（国）界最远相距一千多公里。

本省地处内蒙古高原、黄土高原和青藏高原之间。全省海拔高度大都在一千多公尺，山堰面积占全省总面积的百分之七十以上。由于地形的影响，平川、山堰及山地垂直气候差异比较显著。农作物因受温度的影响，平川、山堰、山上山下种植的作物种类、品种也不同。日照丰富是本省的一项气候资源，为提高农作物的产量与质量提供了有利的条件。因受夏季风的影响，全省降水自东南向西北逐渐递减，形成雨量分布不均匀。

陇南山区： 山间河谷深陷，地形复杂，气候温暖多雨，森林茂密，自然资源极为丰富，是发展农、林、牧、副、渔多种经营的好地区。秦岭以南海拔较低的川谷地区，气候温热，适宜于发展桑、茶等亚热带经济作物和林木。

陇东高原： 地貌为塬地和黄土丘陵，雨量较多，日照丰富，气候温和，是我省主要粮油产区之一。特别是河川地区气候比较温暖，为进一步发展农业生产提供了较为有利的气候条件。森林植被除子午岭、洮河上游和六盘山东麓林区外，其它广大地区林木都比较稀少。

中部地区： 黄土丘陵起伏，干旱少雨，植被稀少，气候干燥。但是日照丰富，山区气候温凉，河川气候温和。本区的温度和日照条件对农业生产是有利的，在解决农业用水的同时，还要积极进行改土，只要水、土解决了，农业发展潜力很大。

河西三地区： 降水稀少，气候干燥，植被稀疏，沙漠戈壁广布。虽然祁连山区气候寒冷，但是走廊绿洲气候温和适宜，日照丰富，又有祁连山区雪水灌溉，所以农业发达，产量稳定，是本省的粮棉基地。

甘南高原： 降水多，气候湿润寒冷，牧草丰茂，是本省主要的畜牧基地。本区东南部川谷地区气候温和，宜于农耕。气候温凉生长季短的地区，在掌握当地气候规律基础上，开展农作物种植试验，并逐步扩大农作物种植面积。

上面概述了本省各地区的农业气候主要特点与发展农业生产的关系，在“以粮为纲，全面发展”，“备战、备荒、为人民”的方针指引下，我们应当高举“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”总路线伟大红旗，开展“农业学大寨”的群众运动，认真贯彻执行农业“八字宪法”，使我省农业生产迅速跨先进进行列。

“群众中蕴藏了一种极大的社会主义的积极性”，在认识自然，改造自然，进行科学试验，大打农业翻身仗的伟大战斗中，在党的领导下，要相信群众，依靠群众，及时总结群众与天斗、与地斗、与人斗的经验，力争粮、棉、油在较短的时间内上《纲要》、超《纲要》，为社会主义农业生产做出更多更大的贡献。

二 甘肃的气候与农作物

不同地区的温度、光照、降水等气候条件决定着各地农作物的种类和品种。本省地处大陆深处，没有湖泊，森林植被稀少，距海洋遥远，总的降水量较少，而且受季风的影响，全省自东、东南，向西、西北降水逐渐减少。就年平均降水量，位于本省东南角的康县是850多毫米，兰州以北黄河西岸的景泰不足190毫米，夏季风不能到达的敦煌只有29毫米。所以我省降水南部与北部、东部与西部悬殊是很大的。

由于降水这样的分布规律，秦岭以南气候湿润，农作物的种类、品种较多。翻过秦岭向北和西北推移，气候由半湿润，渐渐变为半干旱和干旱，农作物的种类、品种也逐渐减少。

温度受地形、地势、海拔高度和纬度的影响很大。本省地势高，地形复杂，大陆性气候显著。高山和高原面积大，占本省总面积百分之七十以上。海拔高度除东南部河谷和北部黑河下游（额济纳旗、居延海一带）在一千公尺左右，其它地区均在一千公尺以上，祁连山、甘南高原均在三千公尺以上。省内年平均温度为 $1-15^{\circ}\text{C}$ ，温度变化总的趋势是由东向西、由东南向西北，由海拔低处向高处逐渐降低，气候亦随之由暖变冷。如位于东南部的文县温度高，气候温暖，年平均温度是 15°C ，与河南省的南阳、信阳相同。到了本省西部的安西、敦煌一带，年平均温度只有 9°C 左右，变成了温和气候。位于西南部的甘南高原年平均温

度只有 $1-3^{\circ}\text{C}$ 左右，气候寒冷。由于温度和气候按这样的规律分布和变化，使农作物的耐寒性由东南向西北，由海拔低处向海拔高处，逐渐由弱变强。如年平均温度高的陇南山区和年平均温度较高的陇东高原的冬小麦和冬油菜可以顺利越冬。在年平均温度较低，冬季寒冷的中部干旱区、河西一些地区冬小麦越冬就比较困难。这些地区只有种植耐寒性强的品种，并加强越冬管理，才能使作物较顺利地越冬。

日照丰富是本省的一大特点，全省百分之九十五的地区，年日照时数（全年日照时数的总和，下同）在2,000小时以上，河西地区最多的达3,000—3,400小时，比同纬度的河北平原多400多小时。我们应充分利用这一对农业生产有利的气象条件来提高农作物的单位面积产量和农产品的质量。

从上述我们知道，降水、温度和光照三个主要气象要素在本省的分布规律对农业生产有很大影响，我们应该遵照毛主席关于“**不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界**”的教导。在夺取我省粮、棉、油高产丰收的战斗中，不但要看到本省本地区对农业生产不利影响的气象、气候条件，而且要看到本省本地区有利于农业生产的气象、气候条件，更要看到人民群众在改造自然中的积极因素，树立人定胜天的思想。从而在大打农业翻身仗的

战斗中，把本省本地区有利于农业生产的温度、光照、降水等气象、气候资源充分地利用起来，对造成农业减产的干旱、霜冻、冰雹、大风、暴雨等灾害性气象进行积极防御，把灾害减小到最低限度。

本书就农作物生长发育对气象、气候条件的要求，对照我省各地具体条件进行分别叙述。

（一）温度与农作物

1. 太阳辐射与温度

地球表面大气中的二氧化碳、水汽、灰尘等各种物质，吸收了太阳辐射的一部分光和热，使空气温度升高，其余透过大气辐射到地面，一部分被地表面土壤吸收，使土壤温度升高，而后土壤又把吸收来的太阳辐射热的一部分以长波辐射到大气中去。大气中的水汽、灰尘、二氧化碳等物质，又吸收了长波辐射，使温度继续升高。不论是气温和地温对农作物的生长发育都起着重要作用。

2. 农作物生长发育要求的热量条件

热量是植物体内所进行的全部生理和化学过程必需的条件。热量对于农作物的作用，表现在气温和地温两个方面。

首先，土壤温度是农作物的重要生活条件之一，农作物的种子发芽、生根出苗，幼苗的生长、根系从土壤里吸收水分和养料的快慢等，都与土壤温度高低有密切的关系。同时土壤中微生物的生命活动，遗留在土壤里的植物的根、茎、叶和动物、昆虫的尸体等有机物质的腐败和分解，地下害虫的发生发展，土壤水分

的移运等，也都与土壤温度有关。

气温也是农作物生长发育必需的条件之一。农作物的茎叶生长、开花授粉、果实的生长成熟等，都要求有一定的温度。农作物在生长发育过程中，由于对高温的要求和对低温的抵抗忍受有一定的限度，所以依据不同的温度气候，就形成了各种农作物的可能种植的地带和地区。在农作物的种子发芽、出苗到开花、结果成熟的全部生命活动过程内，如果气温的变化符合要求的限度和持续的时间，生长发育就会顺利进行。相反，如果气温的变化高于或低于农作物所要求的限度，或持续时间短了，生长发育就进行得缓慢，甚至停止以至枯萎死亡。根据农作物在某一生长发育过程中对气温的要求，分为最低温度、最适温度和最高温度三个温度界限。农作物的生长发育在最适温度范围内，生命过程进行得最强烈，一般是随着温度的升高，生长进行得越旺盛。在最低温度以下和最高温度以上，生长发育都会受到抑制乃至停止。如果超过了忍受的最大限度，农作物将受到损害或死亡。影响农作物生长发育的最低温度、最适温度和最高温度，是随着农作物的种类和生育期的不同而不同的。

我省种植的冬小麦、春小麦、玉米、谷子、糜子、洋芋、棉花、油菜、胡麻等作物，它们在生长发育过程中，对温度条件的要求各有一定的范围（详见表1—7）。

耐寒性强的冬小麦，幼苗期一般可抵抗 -15°C — -20°C 的低温。耐寒性较强的春小麦、油菜、和胡麻等作物，它们的幼苗期一般可抵抗 -6°C — -9°C 、 -7°C — -8°C 和 -2°C — -4°C 的低温。不论是耐寒性强或比较强的作物，它们由营养生长期转入生殖生长以后，对低温的抵抗和忍受程度都要逐渐变弱。例如冬小麦在拔节之前抵抗和忍受低温的能力仍较强，当叶面温度降低到 -12°C 左右的情况

表 1

冬、春小麦各发育期要求的气象条件

种类	播 种 和 出 苗	春 化 阶 段	分 蘖 期	越 冬 期	拔 节 期	抽 穗 和 开 花 期	灌 浆 — 成 熟 期
冬 小 麦	秋季候平均温度(即五天的日平均温度)降到13—16°C,或5厘米候平均地温降到14—18°C,土壤湿度16—20%播种适宜。	可抗-20°C左右低温。越冬锻炼好的,可抗-25°C或更低的低温。	天气晴朗,适宜日平均温度3—12°C,土壤湿度16—20%。温度高于18°C、低于2—4°C和土壤湿度低于11%时不分蘖。	多施有机肥,增施磷、钾肥。适宜土壤湿度20%左右,0—5厘米土壤紧实,有利于越冬。	光照充足,适宜日平均温度12—16°C,土壤湿度18—20%。	天气晴朗,光照充足,风速不大,平均温度15—20°C,土壤湿度20—22%,空气相对湿度70—80%适宜。温度低于10°C和高于35°C,土壤湿度小于10%,以及阴雨连绵、暴风雨等天气,均影响开花授粉。	天气晴朗,日光充足,日平均温度20—25°C,土壤湿度16—20%为适宜。如遇高温、干旱、大风,加速成熟,造成青干和落粒。阴雨连绵,成熟缓慢,并易引起病害和霉烂发芽,降低品质。
春 小 麦	候平均温度升到2—4°C播种适宜。出苗适宜日平均温度为6—8°C。	可抗-6—-9°C低温。	适宜日平均温度11—13°C,土壤湿度20%左右。		同 上	同 上	同 上

注: 土壤湿度 = $\frac{\text{湿土重} - \text{干土重}}{\text{干土重}} \times 100\%$

表 2

玉米各发育期要求的气象条件

播 种 和 出 苗	幼 苗 期	开 花 期	抽穗——成 熟
5厘米地温升到10—12°C以上播种适宜。	20—25°C幼苗生长健壮。苗期可抗-1°C左右低温。幼苗期比较耐旱,需水较少,占全生育期需水量23%。	空气潮湿,微风,适宜温度20—30°C。如高于32—35°C,干旱,空气相对湿度小于30%,影响授粉。	适宜温度20—26°C。灌浆成熟期低于16°C和湿度较大,影响淀粉运转和物质积累,结实不饱满,延迟成熟。 抽穗期需水最多,占全生育期需水量50%。

表 3

谷子、糜子各发育期要求的气象条件

种类	播种和出苗	分蘖和拔节期	抽穗和开花期	灌浆——成熟期
谷子	15—20℃出苗适宜，土壤湿度不宜过大。	20—25℃适宜，一般不能低于16℃，1—2℃低温幼苗受冻死亡。需水较多。	25℃左右适宜。拔节—抽穗需水最多，占全生育期需水量60%左右。开花期雨水过多，影响授粉。	日光充足，20℃适宜。需水逐渐减少。若低温多雨，土壤湿度过大，造成贪青，结实不良，产量降低。
糜子	25℃左右出苗适宜。	20℃左右适宜。需水较多，占全生育期需水量30%。	日光、水分充足，20—25℃利于开花授粉。	20℃左右适宜。需水量最多，占全生育期需水量54%。

表 4

洋芋各发育期要求的气象条件

播种和出苗	花序形成期	现蕾——收获
10厘米地温10℃左右播种适宜，土壤湿度不宜过大。-1—-2℃低温幼苗茎叶受冻死亡。	适宜温度21℃左右。25—35℃茎叶徒长。1—2℃低温植株受冻死亡。土壤湿度不宜过大。	光照充足，15—18℃适宜。20℃以上块茎膨大缓慢，30℃左右块茎停止生长。1—2℃低温和霜冻植株和块茎受冻死亡。块茎形成和迅速膨大期间需水最多，土壤湿度16—20%适宜。土壤干旱，块茎营养物质积累减少。土壤湿度过大，块茎淀粉含量降低，易生湿腐病。

表 5

棉花各发育期要求的气象条件

播种和出苗	幼苗期	现蕾期	开花期	吐絮期
土壤温度10—12℃开始发芽。适宜出苗温度15—20℃，土壤湿度18—22%。5厘米地温稳定在12℃，霜前播种，霜后出苗最好。3℃左右低温部分叶子受冻，-1—-2℃低温全部植株可死亡。	日平均温度14—17℃适宜。30℃以上生长受阻，14℃以下停止生长。适宜土壤湿度16—20%，不宜过大，以利根系发育。需水量占全生育期需水量10—15%。	光照充足，日平均温度19—25℃适宜。30℃以上生长受阻，低于19℃不现蕾。适宜土壤湿度16—22%，小于14%现蕾减少。需水量占全生育期需水量15—20%。	天气晴朗，光照充足，日平均温度20—30℃适宜。30℃以上生长受阻，低于15℃不开花。现蕾—开花期需水量最多，占全生育期60—70%，土壤湿度应保持在18—25%，空气相对湿度60%左右。土壤干旱，土壤湿度小于10%，或阴雨连绵，湿度过大，则蕾铃大量脱落。	天气晴朗，光照充足，日平均温度20—30℃适宜，低于15—18℃不吐絮。土壤湿度16—20%，光照不足，降水太多或土壤湿度过大、过小(11%以下)，温度降低到10—12℃以下，均影响产量与质量。0—2℃低温部分叶子受冻，-1—-2℃植株可被冻死。

表 6

油菜（白菜、甘蓝型）各发育期要求的气象条件

播种和出苗	幼苗（开盘）期	现蕾和抽苔期	开花期	角果成熟期
出苗日平均温度12—15℃适宜，土壤湿度16—18%。	可抗-3℃或短时间-7—-8℃低温。需水较多，土壤湿度25%左右利于幼苗生长。	日平均温度10℃以上，土壤湿度25%左右。	白菜型：10℃以上开花。甘蓝型：14℃以上开花，25℃以上开的花多不能结实。开花期需天气晴朗，光照充足，空气湿度70—80%利于昆虫传粉。狂风、暴雨和低温天气均影响开花授精。土壤湿度25%左右适宜。	天气晴朗，光照充足，温度20℃以上，土壤湿度20%左右。阴雨天气，土壤湿度过大，温度较低，延迟成熟。温度过高，易引起病虫害和倒伏。

表 7

胡麻各发育期要求的气象条件

播种和出苗	幼苗期	现蕾和开花期	蒴果——成熟
5厘米地温达到7—8℃即可播种。	幼苗后期花蕾形成之前需充足水分、光照和17—18℃温度。土壤湿度16%左右适宜。可抗-2—-4℃低温。	光照充足，温度不超过18℃为好。需水更多，土壤湿度18—20%利于开花结果。阴雨连绵影响授粉。	凉爽干燥气候为好。雨水过多，土壤湿度过大，易引起贪青晚熟和倒伏。

下，仍没有冻害现象。但是，随着进入拔节期以后天数的增加，冬小麦抵抗和忍受低温的能力大大降低，拔节1—5天，当温度下降到-2℃左右，就有轻度冻害；拔节6—15天，当温度下降到0℃左右，就有轻度冻害；拔节半个月以后，最低温度在1℃左右即可受冻。耐寒性强的和耐寒性较强的作物，它们在开花前后以及灌浆成熟期间，要求日平均温度（一天三次或四次观测的温度数值的平均值）在10—22℃，要求3℃以上积温（日平均温度

在3℃以上所有天数的日平均温度总和）达1,900—2,400℃。

喜温的玉米、谷子、糜子、棉花等作物不耐寒，怕霜冻。玉米幼苗期较耐冻，可以抵抗-1℃左右的低温。谷子、糜子和棉花的幼苗期不耐冻，2—3℃的低温就可受冻害。玉米、谷子、糜子、棉花等作物，在开花前后及灌浆成熟（棉花是裂铃吐絮）期间，要求20—30℃的温度，要求10℃以上的积温达2,200—3,400℃。

3. 温度、生长季与农作物

秦岭对夏季风的北上和冬季风的南下有明显的屏障作用,因而秦岭南北气候截然不同。秦岭以南气候温暖湿润,生长季(一般把春季温度升到 5°C 和秋季温度降低到 5°C 期间的日期称为生长季)长,日较差(一天当中最高温度与最低温度之差)小,冬季不太冷;秦岭以北气候温和(温凉)干燥,生长季短,日较差大,冬季寒冷。由于岭南和岭北气候的差异,农作物的种植在种类、品种、耐寒性等方面均有显著的差别。

(1) 秦岭以南的陇南山区

秦岭以南的陇南山区气候温暖湿润。年平均温度(一年12个月的月平均温度总和的平均值)为 $12-15^{\circ}\text{C}$,年极端最低温度(自有气象记录以来至1970年出现的最低温度)达 -14°C 以上,温度年较差(七月平均温度减去一月平均温度)是 $21-25^{\circ}\text{C}$ 。年较差大,对植物的生长分布影响大,尤其是对多年生的植物影响限制就很明显。年平均温度日较差(多年年平均最高温度减去多年年平均最低温度的差值)为 $9-11^{\circ}\text{C}$ 。日较差影响农作物体内有机物质的积累,日较差大,积累的有机物质就多,日较差小有机物质积累的就少。春到秋季稳定通过 0°C 初、终间日数达300天以上,全年大部分时间比较温暖。稳定通过 10°C 初、终间日数在200天以上,适宜栽培喜温作物的时间也比较长。 10°C 以上积温达 $3,500-4,600^{\circ}\text{C}$ 。

秦岭以南的陇南山区不仅温度高,而且生长季长,适宜栽培冬小麦、冬油菜、玉米、棉花和水稻等农作物。在气候温暖的川谷地区,还可栽培怕冻的柑桔、无花果、棕榈、桑和茶叶等亚热带林木。本区温度高,生长季长,农作物一年可以几熟,这是实

行间作套种,扩大复种指数,大幅度提高单位面积产量极有利的气候资源。

本区山大沟深,山地垂直气候变化显著,随着海拔高度的增高,气候逐渐变冷,农业生长季也渐渐缩短,种植的作物亦逐渐过渡为喜温凉气候的品种,如洋芋等。当归和党参等名贵药材,也栽培在海拔 $2,000-2,500$ 公尺左右的气候温凉阴湿地带。

(2) 秦岭以北的天水、平凉、庆阳地区

秦岭以北的天水、平凉、庆阳地区,气候温和,比较湿润,河川气候温暖,生长季比较长。年平均温度 $7-12^{\circ}\text{C}$ 。年极端最低温度为 $-15--23^{\circ}\text{C}$ (子午岭林区 $-25--28^{\circ}\text{C}$)。每年 -20°C 以下的低温平均出现日数:天水地区的大部分地区未出现过,只有漳县一带平均每年出现1天;平凉地区的多数地区未出现过,庄浪、静宁、安口等县平均每年出现1天;庆阳地区的子午岭一带平均每年出现 $5-14$ 天,其他大部分地区不到1天。温度年较差 $24-29^{\circ}\text{C}$ 。年平均温度日较差 $9-17^{\circ}\text{C}$ 。稳定通过 0°C 初、终间日数在 $240-280$ 天。稳定通过 10°C 初、终间日数在 $135-190$ 天, 10°C 以上积温为 $2,500-3,500^{\circ}\text{C}$ 。

三地区生长季比秦岭以南的陇南山区少 $20-70$ 天,是我省冬小麦主要产区。川、塬地可以种植冬油菜、高粱、玉米、谷子、糜子等喜温作物。棉花只能在川、谷温暖地区种植。

由于生长季比较长,早霜冻来得较迟,因此有利于复种作物的成熟。

(3) 中部干旱区

中部干旱区(包括定西、兰州地区和临夏地区的东乡等),气候温凉干燥,生长季比较短,但河川气候较为温和。年平均温度 $6-9^{\circ}\text{C}$ (华家岭山区 4°C 左右)。年极端最低温度 $-21-$

-30°C。年日最低温度在-20°C以下日数，多数地区平均每年仅出现1天，通渭和定西平均每年出现2—3天，皋兰和永登中部与北部平均每年出现3—10天。温度年较差24—31°C。年平均温度日较差11—15°C（华家岭、马衔山等山区小于10°C）。稳定通过0°C初、终间日数230—262天（华家岭、马衔山等山区200天左右）。稳定通过10°C初、终间日数130—182天（华家岭、马衔山等山区100天左右），10°C以上积温1,900—3,280°C（华家岭、马衔山等山区1,300—1,500°C）。

本区生长期比天水、平凉、庆阳地区又少10—20天。东部为冬小麦和春小麦混交地区，其余地区除水土条件好的河川地种有少量冬小麦外均为春小麦。

全区冬小麦种植面积不大，这里有气候和耕作习惯、管理经验等原因。从气候条件来看，冬季寒冷给冬小麦的越冬造成了一定的困难，加之本区雨水不多，土壤水分含量不大，墒情较差，冬季降雪既少又小，积雪薄且时间短，土壤保温能力差，失热多，干冻比较明显。加之习惯种植春小麦，种植冬小麦的经验又缺乏，致使冬小麦越冬死亡率较高，影响了产量。

但是，从长远发展农业生产，扩大复种指数，提高单位面积产量来考虑，扩大冬小麦种植面积是本区提高粮食产量的一项带有战略意义的措施，应当努力扩大冬小麦的种植面积。对种植冬小麦存在的一些问题，如没有种植的习惯和经验，都可以在实践中逐步地改变和积累起来。不利的气候条件，不是绝对不变的，人可以创造条件局部影响它。对本区冬小麦越冬的气候条件进行分析：一月平均气温-3—-10°C，而河西种植冬小麦的地区一月平均气温在-12°C左右，-3—-10°C的气候条件冬小麦是可以越冬的；冬季极端最低气温多数地方的多数年份在-20°C

以上，这对冬小麦越冬是可以经受的，只有少数年份在-20—-23°C，个别年份低至-24—-27°C。我省河西地区十多年种植冬小麦的实践证明，冬性强的品种在-20°C左右的低温条件下可以顺利越冬，有利的越冬锻炼和采取适当的越冬保苗技术措施，冬小麦可以抗-25—-27°C或者更低的低温。由上述条件来看，本区并非不可能种植冬小麦。只要我们针对冬小麦越冬存在的问题，大胆革旧创新，进行科学实验，积极改良土壤，多施有机肥，提高土壤保水保温能力，选用耐寒性强的冬小麦品种，冬前采取灌水、耙耱、镇压等农业技术措施，多数地方是可以种植冬小麦并能达到高产的。如原临洮农校就曾创中部干旱区冬小麦大面积平均亩产906斤的高产纪录。

洋芋、胡麻、春油菜等作物本区均可种植。对于玉米、谷子、糜子等喜温作物，只宜种植生育期短的早熟和中熟品种。在黄河川谷地区可以种植早熟和特早熟的棉花品种。

本区虽然生长季比较短，但气候干燥，日照丰富，弥补了复种作物在生长发育后期温度不太高的缺点。因此，可以复种，但必须随收随种，争取有效生长季尽可能长些。

（4）河西三地区

河西三地区除安（西）敦（煌）盆地、花（海子）金（塔）盆地和石羊河下游盆地气候温暖，生长季较长外，其他地方气候温凉干燥，晚霜冻结束迟，早霜冻来的早，生长季短。但日照时间长，弥补了温度的不足。农业区的年平均温度4—10°C。年极端最低温度-24—-32°C。年日最低温度-20°C以下日数，平均每年出现3—15天（民乐、山丹24—25天）。温度年较差26—36°C。年平均温度日较差12—16°C。温度日较差大是河西三地区的特点，很有利于瓜果及洋芋、甜菜等块茎、块根作物糖分的

积累。如金塔的可可奇瓜，民勤的白兰瓜，武威一带的苹果和甜菜等，都长得个儿大，含糖量高，香甜可口。本区稳定通过 0°C 初、终间日数190—255天。稳定通过 10°C 初、终间日数100—180天， 10°C 以上积温1,500—3,700 $^{\circ}\text{C}$ 。

牧业区（包括祁连山区）：年平均温度在 0°C 左右— 9°C 。年极端最低温度—27— 38°C 。年日最低温度— 20°C 以下日数，平均每年出现10—45天。走廊以北的牧业区：温度年较差32— 40°C 。年平均温度日较差14— 17°C 。稳定通过 0°C 初、终间日数200—237天。稳定通过 10°C 初、终间日数120—170天。

安、敦盆地，花、金盆地及石羊河下游盆地气候温暖，热量充足，生长季较长，稳定通过 10°C 的日数长达160—180天，比陇南山区少20—40天，比渭河沿岸少10—20天。 10°C 以上积温3,000—3,600 $^{\circ}\text{C}$ ，比陇南山区少500—1,000 $^{\circ}\text{C}$ ，比渭河沿岸多100多度。因此，喜温的玉米、谷子、糜子、棉花和瓜类等农作物均可栽培。但由于该地区晚霜冻结束迟，早霜冻来得早，不受晚霜冻和早霜冻危害的生长期短，棉花只能种植生长期短的早熟和特早熟品种，玉米只能种植生长期不长的中熟和早熟品种。三个盆地由于冬季很少降雪，风又较大，土壤水分容易跑失掉，而且— 20°C 以下低温多常出现，因而加剧了干冻程度。加之三个盆地土壤盐碱含量又高，影响了冬小麦的根系良好生长发育，抗冻耐寒力受到一定的影响，冬小麦越冬率一般只有50—60%，死亡率大。因此，为了扩大冬麦种植，还需要立足于实践，通过大量试验找出行之有效的越冬保苗措施，逐步提高冬小麦的越冬率。

性喜温凉和较干燥气候的胡麻、洋芋等作物，在三个盆地都能很好地生长并获得高产。

嘉峪关以东地区，根据酒泉、张掖、武威等地贫下中农十多

年种植冬小麦的实践，影响冬小麦顺利越冬的不利气候因素是冬季寒冷，低温持续时间长，雪小量少，干冻突出。这些不利的气候因素，给冬小麦越冬造成了一定的困难。由此总结出了种植冬小麦抗冻的丰富经验：主要是选育耐寒抗冻能力强的品种；深翻改土；多施有机肥料提高地温；增施磷钾肥，提高幼苗的耐寒抗冻力；冬前灌水、耙耱或镇压，使土壤紧实，避免龟裂、掀耸，以利幼苗越冬。这样即使冬季最低温度在—22— 25°C ，冬小麦的越冬率仍可达80—90%，不少地方还高达95%以上。这些宝贵的经验，为河西地区进一步扩大冬小麦种植面积闯出了一条路。在河西地区种植一定面积的冬小麦，对防御干热风的危害，调剂灌溉用水和春播劳动力的不足、增大复种指数、增长土壤的伏晒时间、提高土壤肥力、减少病虫害和消灭野燕麦杂草的危害等，都有很大好处。

嘉峪关以东地区的气候适宜胡麻、洋芋等农作物的种植，玉米、谷子、糜子等生育期较短的喜温作物，也能很好生长发育，获得高产。随着海拔高度的增加，气候逐渐变冷，生长季逐渐缩短，热量逐渐减少，喜温作物的种植便受到了限制。

河西走廊以北的牧业区，关键是解决农、牧业用水。有了水，不仅畜牧业可以大发展，农业发展的前途也很大，根据气候条件分析，适宜种植春小麦、洋芋、玉米、谷子、糜子等农作物。黑河下游的东河和西河盆地，生长季较长，温度高，积温多，热量条件好，能够满足早熟和特早熟品种棉花的需要。

（5）甘南高原

甘南高原降水多，气候湿润寒冷，生长季短，日照丰富，以畜牧业为主。东南部川谷地，气候温和，生长季较长，适宜冬小麦、春小麦、谷子、糜子、油菜等农作物的种植。中部和北部海

表8 各地年平均、年极端最高、年极端最低温度, 温度年较差, 年平均温度日较差, 年日最低温度 $\leq -20^{\circ}\text{C}$ 日数

项 地 点	年平均 温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	年极端 高 温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	年极端 低 温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	温度年 较差* ($^{\circ}\text{C}$)	年平均 温度日 较差** ($^{\circ}\text{C}$)	年日最低温 度 $\leq$ *** -20°C 日数
野 马 街	3.9	32.5	-33.7	31.2	13.8	23
额济纳旗	7.9	41.0	-35.3	39.8	15.9	33
敦 煌	9.5	43.6	-27.6	34.3	16.3	5
酒 泉	7.3	38.4	-31.6	32.2	13.9	11
张 掖	7.0	38.1	-28.7	32.3	15.8	13
民 勤	7.8	39.5	-27.3	33.3	15.2	15
景 泰	8.2	36.6	-24.8	30.4	12.9	3
兰 州	9.1	39.1	-21.7	29.7	13.2	0.5
临 夏 市	6.9	36.2	-27.8	26.0	13.3	0.3
甘 南	2.0	27.7	-28.5	23.3	14.9	23
定 西	6.3	34.3	-27.1	26.5	13.0	3
西 峰 镇	8.3	35.1	-22.4	26.7	9.8	0.2
平 凉	8.6	35.0	-22.5	26.4	11.5	0
天 水	10.7	37.2	-19.2	25.7	10.6	0
岷 县	5.8	31.5	-26.3	23.3	13.0	1.4
成 县	12.0	36.0	-14.0	24.7	10.5	0
武 都	14.7	39.9	-6.3	22.2	9.7	0

注: *温度年较差: 7月平均温度减1月平均温度 **年平均温度日较差: 月平均日较差的年平均值 *** $\leq$: 是小于和等于的意思

表9 日平均温度稳定通过 0°C 、 10°C 初、终日期, 初、终终日数, 10°C 累积温度

项 地 点	日平均气温稳定通过 0°C			日平均气温稳定通过 10°C			
	初 日	终 日	初、终 间日数	初 日	终 日	初、终 间日数	累积温度 ($^{\circ}\text{C}$)
野 马 街	4月7日	10月23日	201	5月17日	9月17日	123	2079
额济纳旗	3月14日	11月3日	235	4月17日	10月3日	170	3670
敦 煌	3月7日	11月16日	255	4月11日	10月6日	179	3646
酒 泉	3月16日	11月6日	236	4月23日	9月29日	160	2928
张 掖	3月17日	11月8日	237	4月21日	9月29日	162	2941
民 勤	3月6日	11月8日	237	4月23日	10月1日	162	3147
景 泰	3月15日	11月9日	240	4月23日	10月3日	165	3080
兰 州	3月5日	11月21日	262	4月13日	10月11日	182	3315
临 夏 市	3月14日	11月14日	247	5月5日	9月29日	148	2343
甘 南	4月6日	10月29日	207	6月24日	8月19日	58	712
定 西	3月18日	11月10日	238	5月10日	9月24日	138	2228
西 峰 镇	3月15日	11月17日	248	4月29日	9月30日	155	2757
平 凉	3月7日	11月23日	262	4月25日	10月1日	160	2828
天 水	2月26日	11月29日	277	4月14日	10月18日	188	3449
岷 县	3月20日	11月13日	239	5月23日	9月21日	122	1745
成 县	2月7日	12月11日	308	4月8日	10月28日	204	3847
武 都	全年均在	0°C 以上	365	3月26日	11月7日	227	4519

拔高度较低的川谷地区，气候温凉，早霜冻来的早，晚霜冻结束迟，生长期短，适宜于春小麦、青稞、莜麦、燕麦、洋芋、春油菜等耐寒性强的农作物种植，小气候条件较好的川谷地，可以试种冬小麦。

（二）光照与农作物

我们肉眼看到的太阳光，是植物能够利用的光，它由紫、蓝、青、绿、黄、橙、红等不同的颜色组成。不同性质的光，在植物的生活中的作用不同，蓝光可以提高蛋白质的含量，红光可以增加碳水化合物。光照时间直接影响着植物的生长发育。为了研究光照时间长短在植物生长发育中的作用，把每天早晨太阳从东方升起，傍晚在西方落下的一天里，能够看到的太阳直射光，用时间记录下来，通常称为日照时间，也就是光照时间。

日光和日照时间的长短，在农作物的生长发育中的作用表现在以下几方面：

1. 太阳光在植物生命活动中的作用

太阳光在植物有机体的生命过程中，与温度一样有着同等重要的作用。对于绿色植物来说，太阳的光和热是植物进行光合作用制造有机物质所必需的能量源泉。离开了太阳的光和热，一切绿色植物就不可能进行光合作用制造有机物质，靠食用植物的种子、果实及茎、叶的人和动物就不可能生存。

光的强度，光的性质，光照的连续时间是引起植物体内质变的必要条件，不经过这种质变，就不能开花结实。长日照植物要求一天连续日照时数在14小时左右最为适宜，它们在白天愈长，

夜间愈短的条件下开花结实愈快。如小麦、大麦、油菜、胡麻、洋芋等农作物就是长日照植物。短日照植物要求一天连续日照时数小于12小时为适宜，它们在白天愈短，夜间愈长的条件下开花结实愈快。如水稻、玉米、谷子、糜子、棉花等农作物就属于短日照植物。有些植物不受日照时间长短的影响，不论在长日照或者短日照的条件下都能很好开花结实。如荞麦、一些菜豆品种等。

2. 光照的强弱与植物的光合作用

太阳光照的强弱，直接影响着植物光合作用速度的快慢，影响着植物体内有机物质的增长和积累的多少。据研究，农作物的光合作用强度，是随着太阳光的强度（即辐射强度）的增加而增加，达到某一个值时，光合作用强度就不再随着光的强度增加而增加了，这时就达到了“光饱和点”。农作物对太阳光的要求很高，几乎所有农作物都只有在强的太阳光下才能正常生长，越到生长盛期，需光就越多。农作物的不同发育期光饱和点也不相同。以小麦为例，苗期光饱和点是0.3卡/平方厘米·分左右，拔节期光饱和点是0.5—0.6卡/平方厘米·分，孕穗期增加到0.9卡/平方厘米·分，抽穗以后光饱和点接近消失，这时期地表面最强的太阳辐射强度，也不能够充分满足农作物对光的要求，进入成熟期以后光饱和点又下降。

我省多数地区的太阳光照不仅时间长，而且辐射强度也大，它能够很好地满足农作物各发育期对光照时间和辐射强度的要求。这是一项极为宝贵的气候资源，我们应该实行科学种田，充分利用我省光照时间长，光辐射强这一有利的气象条件，提高农作物的光合作用效率，努力提高单位面积产量。