

陕西秦岭地区农业气候的初步分析*

陈 明 荣

(西北大学地理系)

气候是影响作物分布最重要的自然环境要素,而气候条件又以热量、水分条件为基本。研究基本的自然要素不但对客观规律的認識较为深刻,也为綜合分析創造了条件。解放以来,虽有一些学者研究过我国的农业气候资源,但多限于平原地区,对山区的农业气候研究得极少。以秦岭地区而言,楊荣祥^[1]和中国农业科学院陕西分院、陕西省气象局气象科学研究所等曾經分析过陕西省的农业气候资源,但由于資料条件的限制,并未深入作农业上的评价,更没有分析山区农业生产上气候方面的特殊問題。本文的目的不仅是查明秦岭地区的农业气候资源,而且还想如何利用气候資料揭露农作物生长与气候之间的联系与矛盾,在某些栽培制度下,这些矛盾是缓和抑或加深。

本文采用的資料为陕西省气象局气象科学研究所編印的各种气象要素表,陕西十年气候总结(資料部分),某些站的月报表和农业气象观测資料。全境共20余站,資料年代在4年以上,低平地区有10年或10年以上。

一、秦岭热量、水分资源

(一) 辐射状况

太阳辐射是最基本的气候因素,植物叶綠素制造碳水化合物必須以太阳辐射为能源。因此在分析一个地区的热量资源时,辐射条件应予以足够的重視。中国科学院副院长竺可桢^[2]指出,太阳辐射总量、温度和雨量是影响粮食生产最基本的气候要素。他在比較了我国与西欧和日本等国太阳辐射年总量之后,认为我国是一个辐射资源丰富的国家,对农业生产非常有利。就本区而言,太阳辐射相当丰富,汉中、安康地区年总辐射107千卡,北麓较多,114千卡左右。随着海拔的增高,年总辐射也有所增加,柞水、佛坪120千卡。本区地面辐射平衡均为正值,就是说全年都有热量传送给大气。南麓的辐射平衡较大,全年达52千卡,北麓只48千卡,南坡在52—53千卡之間,北坡最少,仅40多千卡。在温度分布上,也因秦岭山脉的阻隔,比同緯度的东部地区温暖。汉中、安康年平均气温15℃左右,最冷月平均气温亦在2℃左右。冬半年虽有寒潮侵入,但其势大衰。北麓年平均气温13℃,最冷月平均气温-1°—-2℃。秦岭山地的气温,平均每升高1000米降低5℃左右。这种辐射总量多、冬季不太冷、夏季又炎热的气候特点,对农作物生长十分有利。

(二) 各农业界限温度的始現、終現日期及持續日数

本区以安康、汉中最温暖(見下表),几乎全年各月的日平均温度都在0℃以上。10℃始現于3月下旬,終現于11月初旬,日平均气温大于或等于10℃的持續日数(以下簡称

* 承朱炳海、張繼书两位先生审阅初稿并提出宝贵意見。楊金鈿同志为本文繪图,特此致謝。

持續日数) 220 天以上。1000 米高处的南坡,10℃的始現日期落后 30—40 天,終現日期也提早 15—30 天。更高的山区, 10℃的持續日数只有 125—140 天。秦岭北麓虽然 0°、5℃的持續日数比南麓少 40 余天,但是 10°、15℃的持續日数却仅仅少 10 多天。可見北麓虽然冬季較长,但春季升温迅速, 作物生长活跃期比南麓短不了多少,并不因冬季較长使作物生长大受限制。

各界限溫度始現、終現日期及 ≥ 界限溫度的持續日数

站 名	0℃			5℃			10℃			15℃		
	始現	終現	≥0℃持 續日数	始現	終現	≥5℃持 續日数	始現	終現	≥10℃持 續日数	始現	終現	≥15℃持 續日数
汉 中	24/I	5/I	346	2/III	27/XI	271	28/III	3/XI	221	4/V	10/X	160
安 康	21/I	5/I	349	22/II	8/XII	290	21/III	10/XI	234	1/V	12/X	165
鎮 安	6/II	21/XII	319	11/III	14/XI	249	11/V	20/X	163	18/V	2/X	138
商 县	29/I	19/XII	325	13/III	20/XI	253	9/IV	21/X	196	8/V	2/X	148
柞 水	9/III	18/XI	255	11/IV	21/X	194	14/V	1/X	141	9/VI	2/IX	86
华 山	26/III	6/XI	226	1/V	11/X	164	22/V	21/IX	123	24/VI	16/VIII	54
西 安	9/II	3/XII	298	9/III	18/XI	255	3/IV	28/X	209	3/V	8/X	159

各地界限溫度始現、終現日期及持續日数的不同, 不仅影响农耕季节, 也影响农作物种类分布。

(三) 积温

图 1 上繪出了 ≥ 10℃ 积温分布等值綫,至于 0°、5°、15℃ 以上积温分布趋势与10℃ 有許多类似之处,故省略。秦岭各地的积温分布以汉水河谷低平地区最丰富, ≥ 0℃ 积温 5000—5700℃, ≥ 5℃ 积温 5000—5500℃, ≥ 10℃ 积温 4500—5000℃, ≥ 15℃ 积温 4000℃ 左右。随着海拔增加, 积温減少很快。岭南浅山¹⁾地区, 10℃以上积温 3500—4000℃, 且东部比西部多 400℃左右。深山积温 2500—3000℃, 高山的积温只有 2000—2300℃。秦岭北麓的积温与岭南浅山的积温大致相同。

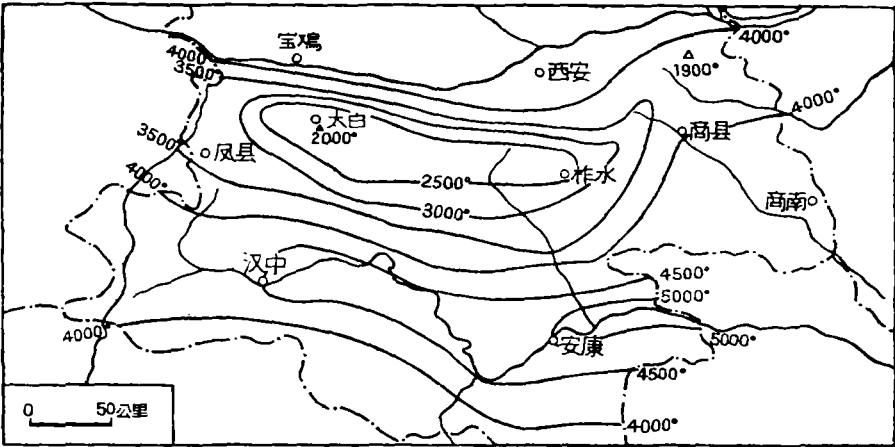


图 1 ≥ 10℃ 积温分布

1) 本文中的浅山系指海拔 600—1000 米的山区;深山系指海拔 1000—1700 米的山区;高山系指海拔 1700 米以上的山区。

(四) 霜冻与低温

季风气候的特点是冷热和干湿季节变化明显。本区虽然夏半年温度较高,积温充足,但是冬季的低温却限制了喜温作物的生长,降低了积温的有效程度。冬季的低温和霜冻是作物能否安全越冬和适否栽培喜温作物的重要条件。汉中、安康是冬季最暖的地区,1月平均气温在 2°C 左右,平均最低温度也高于 -2°C 。1000米左右的山地1月气温在 -1°C — -2°C ,平均最低温度在 -4°C — -5°C 。2000米山区,1月平均温度只有 -5°C ,平均最低温度在 -9°C 。

全境无霜期以太白山高山地区最短,只有120天。平均初霜始于9月中旬,终霜止于5月下旬。南麓安康的无霜期最长,平均初霜期为11月下旬,终霜期为3月中旬,无霜期长达250多天。秦岭山地的无霜期较短,平均每升高1000米,无霜期减少60—70天。北麓无霜期210天左右。平均霜期附近出现霜冻,对本区作物的危害性不大。过早的初霜冻和过迟的终霜冻却可造成严重减产。晚霜的危害以秦岭北麓厉害,南坡次之;南麓汉中、安康地区基本上无晚霜危害。

(五) 降水

本区农业用水主要源于大气降水,年降水量自西向东递减,自低向高递增。汉中、安康低平地区780—800毫米,东部最少,不足750毫米。气流爬上秦岭南坡,降水量有所增加,佛坪、柞水等地成为南坡多雨中心,达900毫米以上;西部高山地区较少,仅800余毫米。北坡山脚在600—700毫米之间,华山是北坡多雨之地,年降水量达960毫米。本区各年降水量的多少虽相差悬殊(例如西安1958年曾下降840.6毫米,最少的1932年却只下降228.5毫米),但是极值出现机会很少,85%的年份降水量都在500毫米以上。这样的保证率在我国领域内算是不错的。夏季6、7、8月降水量占全年的50%左右,对作物生长有利,但由于夏季辐射平衡很大(21—22千卡),蒸发力很强(350—400毫米),短期无雨就可造成干旱减产,这是本区春播、夏播作物产量不稳定的主要原因。本区秋季的降水也较多(占全年降水量的25—30%),所以在冬季普遍少雨雪(一般不足30毫米)的条件下,作物利用土壤中储存的水分不会遭到重大旱害。春季的降水只及全年的20%,从降水量来说,春季是比较干燥的,但是旱而成灾的机会不如夏季多。农谚说“春季十年九旱”,形容春季雨水稀少,但又说“春旱不算旱”,却说明春季干旱对产量的影响并不严重。当然,如能适时降雨,却是丰收的重要条件,所以又有“春雨贵如油”的说法。这种辩证关系在下面分析土壤含水量变化规律时阐述。

(六) 蒸发

衡量气候湿润程度,必须把降水与蒸发一并考虑。关于本区的蒸发问题,作者曾作过计算,蒸发力用计算的辐射平衡数值求得,实际蒸发量用刘振兴^[3]提出的方法计算。结果本区的年蒸发力相差不大,约900—1000毫米。东部稍大于1000毫米,华山最小,仅840毫米。绝大部分地区的降水量都比蒸发力小。

降水量并不全部消耗在实际蒸发上,本区的实际蒸发量比蒸发力小得多。汉中、安康为550—600毫米,山区600毫米以上,北麓450—500毫米。

气候上的湿润程度可用综合性的干燥指数表示,我国多采用谢良尼诺夫提出的经张宝堃修正的水热系数。由于他们都是以 10°C 以上积温乘上系数代表蒸发力,这对于山区

并不适合。因为山区 0° — 10°C 間的日期相当长,指数中没有考虑进去^[4]。特别是在计算季节性干燥程度时,不能表示 10°C 以下时期的情况。本文采用的干燥指数系用辐射平衡与降水量乘上蒸发潜热的比值表示的 $\left(\frac{R}{Lr}\right)$ 。指数 1.0 等值綫从汉中、安康以南通过,此綫以北的秦岭南坡一般都在 1.1 左右。东部的商县、雒南及白河一带,指数值在 1.2 以上,是秦岭南坡最干燥的地区。只有略阳及北坡的高山等地才小于 1.0。北麓的干燥指数在 1.3—1.5 之間,蒸发力与降水量的差距最大。干燥指数只能表示气候上的干燥程度,便于各地区間的相互比較,用此指数作为农业上的干旱指标結合实际就不够。比較好的方法是对降水量、土壤含水量与作物耗水量做出平衡分析。

(七) 土壤含水量的年变化

目前土壤湿度的观测不普遍和不精确,记录年代很短,并且各地土壤性质不同,一个测站的资料代表的范围很小,因而用土壤湿度的变化来分析水分平衡就受到大大的限制。下面我们对汉中、安康、商县、武功土壤含水量的分析,也正有上述缺点,故只能粗略的说明一般情况。有待将来更详细的研究。

各站土壤湿度观测地段都栽有作物。汉中、安康、武功土壤湿度记录年份的平均降水量与多年平均降水量大致相同。商县土壤湿度记录年份的降水量比多年平均降水量(781 毫米)少 160 毫米,只能代表少雨年情况。

由图 2 可见,汉中地区从 11 月到 2 月的土壤湿度变化较小,入春以后,土壤湿度略有上升。此期间的降水量虽小于蒸发力,土壤表层比较干燥,但是下层湿度很高,保存了大部分有效水分。夏季因作物需水量大,0—100 厘米深层内(下面均指此深度)土壤湿度从 20% 降至 16%,相当于消耗 60 毫米的水层¹⁾。秋季的土壤湿度又恢复到最大。安康的土壤湿度年变化趋势与汉中相似,不过其变化剧烈一些。春季的土壤湿度远大于夏季,从 6 月开始,土壤水分显著下降,从 25% 降至 20% 左右,相当于 70 多毫米水层,直到 10 月才开始恢复。可见在作物参与的情况下,尽管夏季降水最多,还必须消耗土壤储水才能维持作物水分平衡,因而汉中、安康地区的土壤湿度在夏季出现一最低值,相对的,春末和秋季的土壤湿度最大,这与降水年变化的单峰型不同。作物需水与降水之間的不协调,要依靠土壤储水来解决,土壤起了蓄水库的功能。

商县的资料年代太短缺乏代表性。从图上大致可以看出 4、5、6 月是土壤水分消耗最大时期,9、10 月是土壤水分恢复时期。11 月因温度还较高,除消耗降水外,还消耗土壤水分 15 毫米。

秦岭北麓西安的土壤湿度资料质量太差,只好以武功为代表。同上述各地相比显著不同的是,北麓土壤湿度变化周期的位相要提前约一个季度。冬季土壤湿度变化缓慢,春季土壤湿度迅速下降,到 5 月底达到极小值,只有 14% 左右。同南麓相反,7、8、9 月倒是北麓土壤湿度的恢复期,最大达 21%。年变幅 8%,相当于 90 多毫米。武功地区土壤湿度记录年份夏季降水 390 毫米,占全年的 56%;蒸发力 380 毫米,降水量大于蒸发量。况且,在我们所取的土壤湿度资料中,有一年的夏季休耕,所以最热季节并不是土壤枯水季节,是合乎实际情况的。李玉山作过更详细的分析^[5],他得到的结论也是这样。

1) 根据孙志学、胡艺林在“关中、陕南地区几种土壤农业水分特性的初步研究”一文中的土壤水分常数换算。

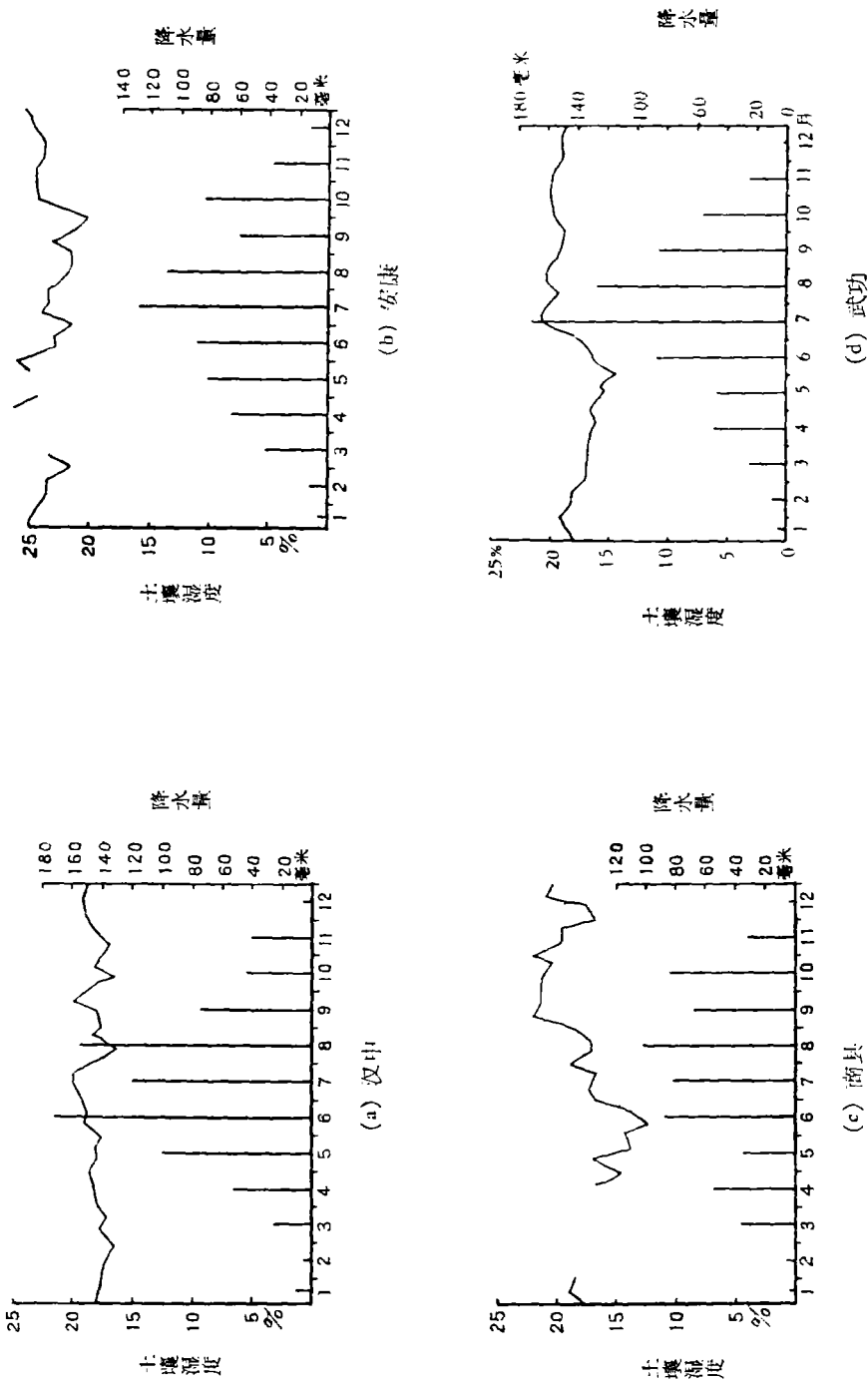


图 2 土壤湿度与降水量的年变化

土壤含水量的增减与降水量、可能蒸发量、作物需水量和土壤性质——保水能力等因素有关。春季,北麓少雨,主要依靠土壤水分调节。陕南春季雨量较多,还有大部分土壤储水留给夏季消耗,这与北麓夏初土壤湿度达到最低的情况不同。从这一点看来,夏季秦岭南北遇到同样的干旱天气时,北麓的土壤储水已经枯竭,没有多少有效水分供给作物需要,受旱成灾的程度比陕南大。夏季的水分条件以北麓最差,汉中地区最好,秦岭山地次之。从上面的分析可知,土壤水分的调节在春季起很大作用;夏季和秋季作物的需水能否满足,完全决定于该时期的降水量多少和降水是否适时;春季少雨对冬作物的危害程度不大,夏季或秋季少雨,最容易造成旱灾。所以本区虽然春旱频繁,但就农业意义说,春旱造成的损失远比夏旱、秋旱造成的损失小。

二、主要农作物热量、水分条件的评价

本区农作物分布因地而异,本文仅讨论水稻、小麦、玉米、棉花等主要作物的热量、水分条件。

(一) 水稻

本区4—9月总辐射一般都在68千卡以上,而且日射强度也很大。作者于1963年7月曾在秦岭山区不同高度上作过日射观测,晴天中午的直接辐射强度西安为1.22卡/厘米²·分,雒南(1050米)为1.35卡/厘米²·分,华山(2065米)达1.42卡/厘米²·分。这种总辐射量多、日射强度大的特点,正适合水稻的要求。竺可桢^[2]根据1952年和1957年两年各省的水稻单位面积产量资料,认为平均最高产量不在两湖和江浙而在陕西省,这与当地优越的日射条件有密切关系。

水稻对热量的要求主要反映在温度上。根据水稻的热量指标^[6-7]和前述本区的热量资源,低平地区一年只种一季水稻还有热量剩余,适合于小麦—水稻栽培。个别年份的低温稍有危害,但每穗水稻的结实率仍达70%,合乎水稻栽培要求¹⁾。浅山地区的热量也适合栽培晚稻,若栽培中稻,则热量条件更能保证。深山的热量条件较差,只能栽培早稻。

栽培水稻的水分条件,就整个流域来说,当然决定于大气降水量。一般认为年降水量700毫米以上的地区就可栽培水稻。本区大部分地点的雨量大都在700毫米以上,且集中在夏季,对水稻生长有利。但由于季风气候的雨变率较大,容易造成水旱灾害,加之夏季蒸发力强,仅仅依靠稻田本身接受的降水是不能维持整个水稻生长期需要的。所以在不具备灌溉条件的地区,水稻的产量不能得到保证。

(二) 冬小麦

根据冬小麦的热量指标^{2)[10,11]},除高山地区不宜栽培冬小麦以外,其他各地的热量都能满足小麦生长发育的要求。春季的晚霜一般也无危害,只有个别年份晚霜特别迟,降温又剧烈的情况下,在北麓及深山区才会遭到严重冻害。

评价小麦的水分条件,主要看春季的水分保证情况。汉中地区3至5月降水190毫米,不消耗土壤储水还可以维持小麦的需要(见图2)。只有在少雨年份,例如1959年春季才消耗0—100厘米土壤含水量30毫米。可以认为,依靠土壤储水调节,即使在少雨年

1) 根据张超影等在汉中的观察材料。

2) 陕西省气象局:关于我省小麦生长发育与气象条件关系的初步分析。

份也能保持稳定的产量。至于安康地区,降水量比汉中少 80 毫米,土壤又多黄泥巴土,小麦生长的水分条件比汉中稍差。秦岭北麓春季降水比陕南少 50 毫米以上,小麦耗水必须依靠土壤储水调剂。0—100 厘米土壤湿度降低 7% 左右,相当于 90 多毫米水层。小麦主要生育期 10—5 月耗水 310 毫米。

以上讨论的土壤含水量变化,只就 0—100 厘米深的土层而言,实际上,小麦生育期间还需要吸取 2 米深处的水分^[1]。另一方面,径流流失水量也未计入,上面的水分平衡分析是比较粗略的。按上述小麦需水量并参考李玉山的研究,关中地区小麦需水以 310—440 毫米计算,一年只种一季小麦,年降水量还可剩余 180—440 毫米。若采用一年二熟栽培制,多雨年份尚可,少雨年份则水分不足,不能保证两料作物的稳定产量。

(三) 玉米

本区栽培玉米的热量条件很好,按玉米的热量指标^[12],只有高山地区因夏季温度较低不适宜玉米栽培。

从玉米生长期内降水量来看,一般年份虽不发生严重缺水现象,但是玉米在抽穗开花期间对水分的要求很严格,必须有充足的水分供应。本区夏季雨量的变化较大,以西安为例,7 月平均降水量 133 毫米,少于一半的机会占 20%,7、8 月连旱 10 天以上的频率为 60%,栽培玉米的水分保证率远比小麦的差,其产量也不如小麦的产量稳定。

秦岭浅山及低平地区按热量条件可以一年二熟,现在我们以小麦和玉米一年二熟的栽培方式分析一下水分保证情况。

汉中、安康地区若在 6 月上旬播种夏玉米,10 月初完熟,这期间降水 510—560 毫米,而土壤湿度还有减少的趋势,这说明还要消耗部分土壤储水才能维持玉米需要。以汉中 1958 年多雨(1129.7 毫米)与 1959 年少雨(648.8 毫米)对比可以看出,1958 年 6—9 月土壤湿度经常保持田间持水量(21—22%)上下,而 1959 年 6 至 9 月土壤湿度从 16.5% 降至 14%,达到作物较难利用的程度。由于 1959 年春季雨少,小麦消耗了大部分土壤储水,使得在夏玉米遇到干旱时可利用的土壤水分很少,造成严重减产。这种情况在北麓及秦岭东部比较严重。例如武功 1959 年少雨(470 毫米),但小麦依靠 1958 年夏秋的土地储水减轻了 1959 年的旱灾。而 1960 年降水比 1959 年多 188 毫米,由于 1959 年秋季土壤湿度没有恢复到最大,使得 1960 年小麦生长最盛期的土壤湿度反而比 1959 年小些。可见秦岭以北,按热量条件虽能保证一年二熟,按水分条件却不一定能得到保证,一年二熟的产量并不稳定。

(四) 棉花

秦岭北麓 4 月上旬可以播种棉花¹⁾, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温及持续日数也符合棉花生长要求,是很好的植棉区。秦岭南麓一年只种一季棉花尚有较多的热量剩余,故陕南群众有套种棉花习惯,以期达到扩大复种面积,充分利用热量资源的目的。浅山地区的生长期、积温和夏秋温度也适合棉花生长。深山地区栽培早熟棉花非常勉强,产量很不稳定。

棉花要求充足的日照,本区以北麓日照条件最佳,5—9 月 1000 小时。陕南东部次之,西部日照最少。本区秋季阴雨较多,对棉花生长后期不利。

1) 根据中央气象局气象科学研究所、辽宁省熊岳农业科学研究所求得的指标。

棉花对水分的要求也比较严格,综合关中地区的试验,棉花需要降水量约 500 毫米。就生长期內降水总量来说是足够棉花生长需要的。但是,降水的不适时对产量很有影响。

三、主要农作物的播种区

决定农作物播种是否合适,条件是非常复杂的,有自然条件和社会经济条件。就自然条件而言,诸如气候、土壤、地貌、作物特性等等,只要有一个条件不利,即能使作物不适于在该地播种,并且这许多条件又不是孤立的,而是相互制约,不断变化。要综合各种条件找出作物播种区是相当困难的,不过我们可以先从各个条件分析,最后加以综合。在这里,作者根据气候条件试图划分出秦岭地区的几种主要农作物气候的栽培界限。

气候条件包括许多要素,如温度、降水、日照、风速、湿度以及云量等等,这些要素都可能对作物生长有影响。采用什么要素作为确定作物播种界限的指标并无统一标准,要看具体情况而定。例如大后美保^[13]用 8 月最高平均温度 25℃ 等温线作为水稻播种界限,而他在确定牧草红和兰翹搖(*Trifolium pratense*, L.)的播种界限时^[14]考虑的要素就比较多,他以 12 月气温、7 月气温、5 月绝对湿度、9 月相对湿度及年雨量作指标。就本文研究的秦岭地区来说,海拔高度对作物分布的影响最大,温度受海拔的影响最突出显著,因而温度可作为决定作物播种区的首要指标。其次,在播种界限以内还可分为最适区与次适区。其指标可根据不同要求确定,水分保证率一般是不可少的指标。我们在划分作物区域时,采用的指标是:第一是热量指标,如生长期、积温和低温等,这主要用来确定播种区界限。第二是水分指标,如降水量、蒸发量、土壤含水量等。第三是附加性的指标,如日照、云量……等。

由于资料的限制,这里只划分水稻、冬小麦、玉米和棉花的播种区。

水稻播种界限主要为热量所决定,我们以 22℃ 候平均气温和 10℃ 始现日期至 22℃ 终现候的天数来确定水稻播种界限。22℃ 候平均气温是安全齐穗的临界温度^[6,7],如果夏季没有高于 22℃ 候平均气温,就不适合栽培水稻。10℃ 初现日期可作为水稻的近似播种期。要适合栽培水稻,还必须从播种起,到 22℃ 终现候止的期间内发育至抽穗阶段。否则,虽有高于 22℃ 的候平均气温,但不能在安全期内齐穗也就不能成熟。根据前面的分析,以生长期 115 天的早稻为标准,凡没有高于 22℃ 候温的地区都是不能栽培水稻的地区。虽有高于 22℃ 候温但从 10℃ 初现日至 22℃ 终现候的天数少于 75 天的地区,也不宜种植水稻。在适合区内再分最适区与次适区。最适区要符合晚稻要求的热量条件,次适区只能栽种早、中稻。至于水分条件,就本区来说不是决定性条件,一般都需要灌溉才能栽培。

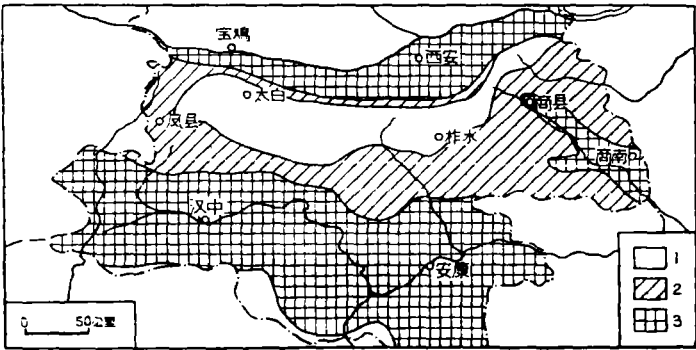
冬小麦播种界限的条件是安全越冬和成熟期要求的温度。一般认为在 -20℃ 以下小麦就会冻死,成熟期要求适宜温度 21—23℃。播种小麦的最适、次适条件主要依据是一年一熟和一年二熟的水分保证情况。凡热量、水分条件都能保证一年二熟的地区属最适区,否则属次适区。

玉米播种界限的指标为:以生长期 90 天的早玉米为标准,要求 $\geq 10^\circ\text{C}$ 日期不少于 100 天,平均无霜期 140 天以上, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 2000℃ 以上,夏季有高于 20℃ 的日平均气温,夏季各月平均气温在 15℃ 以上。而以热量、水分条件能栽种夏玉米(即冬作物成熟后

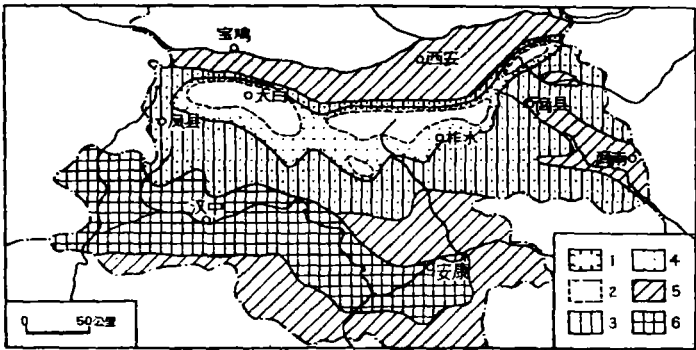
播种的回棧玉米)的地区为最适区,只能栽培春玉米的地区或按热量条件虽能栽培夏玉米但水分条件不充足的地区为次适区。

棉花則以生长期不少于 160 天, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3000°C , 夏季气温在 20°C 以上为界限。最适区要具备晚熟棉花的热量、水分条件,次适区只能播种早熟棉花,或按温度条件虽能播种棉花,但日光不充足。

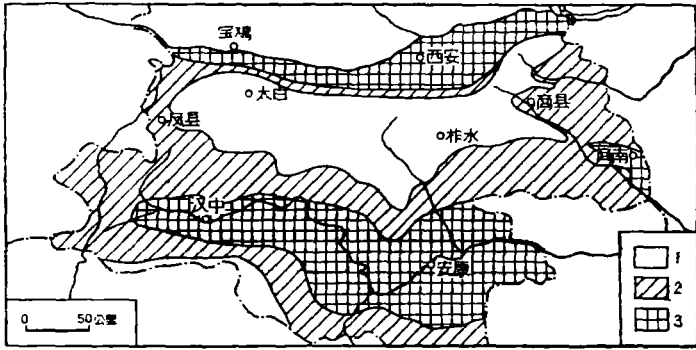
用上述方法求得的四种作物播种区见图 3—5。



1——不适区 2——次适区 3——最适区
图 3 按气候条件确定的水稻播种区



1——小麦不适区 2——玉米不适区 3——小麦次适区
4——玉米次适区 5——小麦玉米連作次适区 6——小麦玉米連作最适区
图 4 按气候条件确定的冬小麦、玉米播种区



1——不适区 2——次适区 3——最适区
图 5 按气候条件确定的棉花播种区

以上几种主要农作物的热量、水分评价及气候上的适宜播种区没有考虑小气候特点及当地作物品种特性,所以与实际播种地区可能有差距。

四、結 語

綜合以上分析,初步得出下列結論:

1. 秦岭南部低平地区,特别是安康地区,热量最为丰富,是很好的亚热带地区。北麓及秦岭浅山,按热量条件可以一年二熟。

2. 水分保证情况以秦岭西部最好,东部次之,北麓的降水量虽不及南坡多,但土壤保水能力强,水分条件相当好。热量条件适合一年二熟的地区,水分条件不一定都能保证。秦岭南麓西部的汉中、略阳等地,水分、热量条件一般可以保证一年二熟,是全境最好的一年二熟区,安康丘陵的水分资源基本上适合一年二熟,但丰富的热量与不大充足的水分之间存在着不小矛盾,限制了热量及其他自然资源的充分利用,如有灌溉设备还可大大发挥自然资源潜力。秦岭北麓一年二熟的水分条件较差。

3. 就各季节的水分供求而言,本区冬季普遍干燥,但作物无严重缺水现象。春季陕南降水比北麓多,基本上不消耗土壤储水或消耗少量土壤储水就能维持小麦水分平衡,土壤中还保存一定水分作为夏播作物储备。北麓春季雨少,必须依靠土壤水分调剂,而土壤被夏秋降水湿润之后,可以保存大量水分在第二年春季供小麦吸取,所以本区小麦产量很稳定。夏季播种的回茬作物,要靠生长期内的降水来维持蒸发、蒸腾的消耗,特别是秦岭北麓,土壤水分在春季末期已经枯竭,回茬作物完全仰给于夏季降水。由于夏季蒸发力强,降水常不及时,短期无雨就可造成干旱。所以秦岭地区夏季雨量虽多,而干旱容易发生,受灾减产也比春旱严重,夏播作物的产量并不稳定,适当地扩种秋播作物是产量稳定上升的办法之一。

本区除汉中等西部地区外,其他各地土壤水分在春季的消耗量很大,必须采取积极措施让土壤水分恢复正常。在无灌溉条件的地区,定期休闲是恢复土壤水分的好办法。在确定复种面积时,要考虑水分、肥料等条件,如果土壤水分得不到恢复,不但影响当年产量,还波及到第二年,对产量有深远的影响。

4. 无论水稻或是小麦、玉米、棉花的最适气候都在汉江和渭河沿岸。小麦和玉米连作一年二熟的热量、水分条件,以秦岭西部地区较好,东部及北麓次之。

(收稿日期: 1964 年 1 月)

参 考 文 献

- [1] 杨荣祥: 陕西农业气候指标温度的讨论,地理学报,第 24 卷 第 4 期,1958 年。
- [2] 竺可桢: 论我国气候的几个特点及其与粮食作物生产的关系,地理学报,第 30 卷 第 1 期,1964 年。
- [3] 刘振兴: 论陆面蒸发的计算,气象学报,第 27 卷 第 4 期,1956 年。
- [4] 么枕生: 气候学原理,科学出版社,1959 年。
- [5] 李玉山: 壤土水分状况与作物生长,土壤学报,第 10 卷 第 3 期,1962 年。
- [6] 丁 颖: 中国水稻栽培学,农业出版社,1961 年。
- [7] 中国农业科学院农业气象研究室: 水稻与气象,农业出版社,1961 年。
- [8] 兰鸿第、张养才、王静文: 长江中下游水稻日照温度农业气候指标的初步研究,气象学报,第 33 卷 第 4 期,1963 年。
- [9] 中央气象局农业气象研究室: 稻麦棉温度指标求算方法的讨论,天气月刊,1960 年 4 月号。

- [10] 宛敏渭、刘明孝、崔讚昌: 冬小麦播种期与生长发育条件的农业气象鉴定, 科学出版社, 1958 年。
[11] 金善宝: 中国小麦栽培学, 农业出版社, 1960 年。
[12] 山东农业科学院: 中国玉米栽培, 上海科学技术出版社, 1962 年。
[13] 大后美保(王正春译): 农业气象学通论, 科学出版社, 1962 年。
[14] 和达清夫等: 气象の事典, 东京堂, 1962 年。

A PRELIMINARY ANALYSIS OF THE AGRO-CLIMATE OF THE TSINGLING SHAN, CENTRAL SHENSI

CHEN MING-YONG

(Department of Geography, Northwestern University)

ABSTRACT

The present paper deals primarily with the thermal and moisture conditions of the Tsingling Shan, central Shensi, and their relationships with the main crops, such as rice, wheat, corn and cotton. Basing on the analysis of radiation, temperature precipitation, soil moisture and agrometeorological indexes in the Tsingling Shan, the author has obtained the following points of view: first, besides the high mountain areas, the thermal condition in the Tsingling Shan favours the cultivation of main crops; secondly, as concerning the moisture condition, it is enough for one crop cultivation. Two crops will be obtained wherever the fields can be irrigated, but in the upland areas where water is not available it is necessary to wait for the summer and autumn rains so that only one crop can be raised; and thirdly, the climatic boundaries of main crops cultivation in the Tsingling Shan have been delimited (Fig. 3—5 in the main text).