

关中旱地綠肥发展前途的初步探討

張 学 上

(陕西省土壤肥料研究所)

栽培綠肥是培养地力的一个重要措施,但我国綠肥的分布,多集中于长江流域高温多湿地区;北方种植較少。就陕西省来看,也多集中在年降雨 800—1,000 毫米的陕南地区。从国内外綠肥的分布情况来看,与气候条件、特别是降雨量有密切关系。关中一般年平均雨量在 500—700 毫米之間。近数年来在旱地試种草木樨綠肥也有不少成功的事例。但旱地的水分毕竟不够充分,且气候变化也难以掌握,关中旱地綠肥发展前途如何? 有进一步研究的必要。

一、关中气候条件对旱地綠肥栽培的有利和不利因素

关中年平均温度为 13.8℃ (西安地区,下同),无霜期 201 天。夏閑期 (6—9 月)的平均气温为 27.5℃。年降雨量为 585.7 毫米,作物生长期間 (3—9 月)降雨 489 毫米。雨季集中在 7、8、9 月,平均降雨量为 307.3 毫米,占全年降雨量的 52.46%,占整个作物生长期降雨的 60% 以上。这种条件对夏季綠肥的生长、翻压及腐烂有利,在正常的气候条件下,是可以栽培和利用夏季綠肥的。

关中年降雨量虽在 500 毫米左右,但在地区分布上差异很大。一般規律是:从东往西递增,由南向北递减。不同地区年降雨量的变化情况也有区别。从表 1 可見,年降雨量少于 500 毫米的頻率最大的地区为郃阳,达 66.8%,而在郿县則沒有少于 600 毫米的年份。

表 1 关中各地年降雨量頻率

頻 率 (%)	降 雨 量 (毫 米)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	少 于 500 毫 米 頻 率 (%)
		199	299	399	499	599	699	799	899	999	1099	1199	1299	
华 县			4.4	21.7	13.0	26.1	30.4							39.1
西 安			3.8	3.8	15.3	30.1	26.9	11.5	8.0					22.9
武 功					13.6	27.4	36.3	18.1		4.6				13.6
岐 山			11.8	5.5	22.3	27.8	16.7	11.1	5.5					39.6
郃 阳		5.5	11.1	11.1	39.1	5.5	16.7	5.5	5.5					66.8
隴 县					6.8	26.6	46.6	20.0						6.8
郿 县							17.7	11.7	35.2	17.7	11.7		6.0	0.0

資料来自陕西农科分院气象研究室。

从作物生长期 (3—9 月) 降雨量来看,一般都达到了 400 毫米左右,这种雨量对綠肥栽培是有利的,但各地雨量的变化也不小,见表 2。

从夏季綠肥的播种、生长及翻压三个关键期降雨量来看,也存在着一些不利因素。关中 3 月为套播綠肥草木樨的播种期。当月降雨量少,一般不过 15—25 毫米,上、中旬合計

表 2 关中各地作物生长期降雨频率

频率 降雨量(毫米)	地名	地 名					
		郃 阳	澄 城	淳 化	宝 鸡	凤 翔	隴 县
101—200		5					
201—300		15	9	35		5	
301—400		30	36	15		15	
401—500		25	18	10	9	25	40
501—600		15	32	20	45	20	33
601—700		10		5	9	15	27
700 以上				15	37	20	
300 以上频率		80	86	65	100	95	100
400 以上频率		50	50	50	100	80	100

資料来自陝西农科分院气象研究室。

不到一半;下旬較多,在 10 毫米以上。上、中旬的降雨不能滿足草木樨出苗的需要,下旬方有出苗的可能。6 月是夏播綠肥(綠豆、黑豆、小豆等)的播种期,也是套播綠肥恢复生长的季节。本月降雨一般在 60—90 毫米左右,但因此时土壤水分由于小麦在生长期內蒸騰損耗和收割后地面蒸发量大的关系,土壤湿度很低。根据陝西农科分院气象研究室 1957 年在扶风旱地測定,6 月中旬豌豆茬地 0—100 厘米土层水分 14.31%,0—20 厘米仅为 10.10%,土壤湿度恢复常态,需一个月左右。从 6 月份降雨分布来看,上、中旬降雨量少,0.0—4.9 毫米范围的降雨频率占到 45—60%,而下旬降雨量有显著的增加。这对夏播綠肥的播种期势必要向后推延。7 月下旬是旱地夏季綠肥的翻压期。这时的降雨对綠肥的翻压及腐烂至为重要。7 月已进入关中的雨季,降雨量在 90—150 毫米之間,雨量是充沛的。但从旬降雨分布来看,7 月下旬比上、中旬少,且降雨日数多在 2 天左右,因此宜耕期也是較短的。

从关中出现干旱的频率来看,对綠肥的栽培也存在着較大的威胁。本省一般干旱周期是 3 年、5 年至 6 年出现一次,大旱年为 9 年、16 年至 28 年出现一次,特大干旱为 30 年、80 年至 120 年出现一次。在季节分布上以春旱最多,夏旱次之,秋旱較少。在套播草木樨綠肥的出苗、生长及翻压期 20 天內无雨频率,见表 3。

表 3 关中地区 3、6、7 月較强干旱频率

频率 地名	月份	月 份		
		3 月	6 月	7 月
郃 阳		38	18	11
蒲 城		41	25	11
淳 化		24	24	12
乾 县		56	25	13
岐 山		25	15	8
凤 翔		20	13	3
隴 县		25	13	8

資料来自陝西农科分院气象研究室。

从关中降雨量的特点来看,对綠肥栽培的确提供了一些有利因素,同时又存在着一些不利因素,发展旱地綠肥有一定的风险^[1]。因而就使人产生了下面一些顾虑:怕綠肥播种后出不了苗;怕出苗后保不住苗;怕生长不好;怕长好后翻不下去;还怕耗水太多影响后作小麦的需水。这“五怕”并不是沒有根据的。因此,发展旱地綠肥需要細致的掌握气候特点,采用适宜的技术措施来克服各种不利因素。

就关中豆科綠肥种类而論,有春播的草木樨,夏播的綠豆、黑豆、小豆,夏末初秋播种的毛苕。毛苕的播种及生长期都在雨季,翻压期又在雨季后的湿润季节,且毛苕主要作为次年棉花或其他春播作物的綠肥,分解期长,旱地栽培可靠性较大。夏播綠肥最大的特点是生长期短,出苗后 40 余天即可利用,一般播种期在 6 月中下旬,降雨不稳定,而生长期及翻压期均在雨季,成功的可能性也较大,只有春播綠肥草木樨生长期最长,经过春、夏、秋三个季节,且系套播綠肥,与主要作物还有着密切的关系^[3],問題比較复杂。下节着重就草木樨綠肥的栽培来分析一下关中旱地发展草木樨的可能性。

二、关中的降雨特点、土壤水分和种植制度对草木樨綠肥栽培和利用的影响

(一) 播种出苗問題

从关中干旱頻率来看,春旱特多,夏旱次之,秋旱較少。春季干旱对草木樨出苗极为不利,而綠肥栽培的首要問題又在于全苗,因此春旱对草木樨綠肥的栽培是一項关键問題。草木樨出苗对土壤水分要求并不高,試驗証明:土壤含水率在 11% 时即大量出苗(約 60%),土壤含水 13—14% 出苗很好。关中草木樨的播种期在 3 月,此时旱地 0—10 厘米土层水分在 15% 左右,出苗水分本应无問題,但由于草木樨在麦田套播,播种深度仅 1 厘米左右,这层土壤水分往往达不到出苗所需水分的最低要求,須在降雨后方可出苗。从多年調查来看,一次降雨 10 毫米以上即可滿足出苗的需要。然而 3 月上、中旬 0.0—4.9 毫米的降雨机率却非常高^[1],这种降雨量对草木樨出苗不但无益,反而有害。1962 年武功 3 月无雨,4 月上旬降雨 4.1 毫米,草木樨刚发芽,又因水分不足而死亡(羣众称为“放炮”),死苗数达出苗总数的 5.9—72% (一般在 30% 左右)。歇茬麦¹⁾生长較好,蔭蔽較强,“放炮”特多,一般在 40% 以上(30% 至 72%)。回茬麦²⁾蔭蔽不大,小雨后土壤表层水分很快散失,“放炮”較少,一般为 15—20% 左右(5.9% 至 38.8%),但未发芽的种子却仍保持着很好的发芽能力。試驗結果証明:种子反复浸泡干燥四次,以及在田间观察,經多次干湿交替的种子,其发芽率仍达 70% 以上,与对照并无差异。因此为弥补小雨后的“放炮”損失,加大播种量(每亩 3—4 斤),待 3—4 月內遇一次 10 毫米以上的降雨即可得到相当的成苗数。此外,选择生长較差的麦田播种草木樨,也会减少“放炮”的損失。

上述两种措施,对草木樨出苗虽有一定作用,但春旱頻率很高,出苗水分仍很难得到保証;且出苗期也难以控制。在出苗較晚的情况下,保苗不易。因此有必要将草木樨的播种期移向土壤水分条件較好的时期,不靠降雨把苗出好,才是根本对策。

从草木樨种子播后較长期地在土壤內仍保持較好的发芽能力的特性出发,改现有的

1) 歇茬麦前茬为夏閑地。

2) 回茬麦前茬为秋作。

春播为冬播是完全可能的。試驗証明,未刻划的种子經一个月左右的冷冻(夜冻昼消)后,其发芽率为 69.7%;而未經冷冻的发芽率仅 24.7%,由此可见,冻消作用不但沒有損失发芽能力,反而对“硬子”有促进发芽的作用。从土壤水分来看,在小麦返青前后地表湿度較好,此时蒸发量也不大,有利于草木樨出苗^[15,17]。

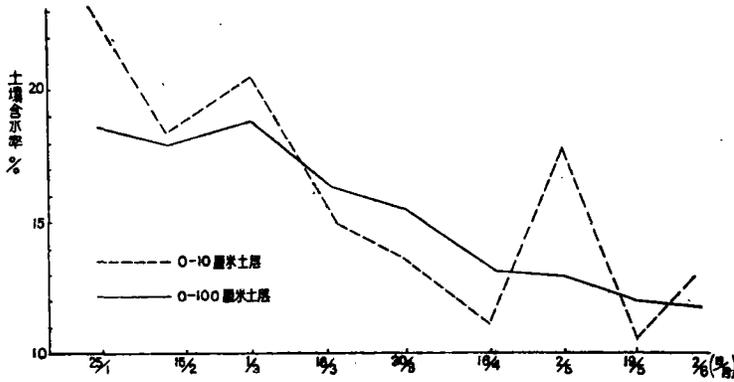


图 1 武功旱地土壤水分变化曲线(小麦, 1962 年)

从图 1 可以看出,土壤水分随着小麦的生长消耗急速下降,但在整个 2 月內土壤上层水分都在 18% 以上,此时 0—5 厘米土层平均地温为 4°C,已达草木樨发芽温度^[16]。不靠降雨出苗,基本上是在 2 月到 3 月上旬。

1962 年关中春旱严重, 3 月內无雨, 4 月上旬降雨 4.1 毫米,中甸为 1.9 毫米,給草木樨出苗带来很大困难。但在这种情况下也有出苗很好的事例。如盩厔县广济公社的曹滩大队, 2 月中旬在坡地播种 87 亩,出苗及生长都很好,而接邻的紅旗大队在 3 月中旬播种的 330 亩全部失敗。又如該县九峯公社的耿西大队 1961 年冬季播种 26 亩, 1962 年春季出苗很好,每亩有苗 20 余万。再如大荔县且家公社的方鎮大队 1961 年冬播的草木樨 1962 年春出苗非常整齐,到 6 月因天气特旱,生长緩慢,但未見死苗。从这些事例我們认为草木樨的冬季或早春播种,并把种子播在表土 2—3 厘米以下的湿土上,出苗問題可以得到解决。

(二) 保苗問題

草木樨出苗后保苗比出苗困难更大。保苗之所以困难,是由以下两方面决定的:(1) 草木樨套种在麦地里,在小麦拔节到成熟期間消耗土壤水分很多,使草木樨幼苗得不到足

表 4 小麦茬对草木樨发育的影响

项目 小麦密度 (穗/M ²)	草木樨发育情况			光 度 (为自然光度的%)
	苗 高(厘米)	百株鮮重(克)	根 长(厘米)	
830.25	8.13	2.4	8.37	11.03
490.5	9.96	8.3	33.1	14.71
0	13.0	—	91.0	100

注: 調查日期, 1962 年 5 月 20 日(小麦抽穗后)。

以维持生命的水分，因而受旱死苗；(2) 小麦在拔节后遮蔽日趋增大，使草木樨幼苗得不到较好的阳光，使其生长发育不良，特别是根系发育较差，不能深入下层湿润土层，因而受旱死苗。

从表 4 可以看出，小麦的遮蔽对草木樨发育的影响是很大的。草木樨根系发育良好，须在遮蔽较小的条件下才有可能。在小麦生长过程中，拔节期后遮蔽迅速增大，因而争取在小麦拔节前使草木樨根扎好是非常重要的。

草木樨如在 2 月上、中旬出好了苗，这时不但小麦遮蔽不大，有利于扎根，且此时小麦耗水量也小，土壤湿度高，也不致在出苗后短期内因土壤缺水而死苗。根据我们 1962 年不完全的观察，草木樨从 2 月 3 日到 3 月 3 日株高仅 2.8 厘米，而根长已达 21.6 厘米；在 3 月内气温较高的时候，估计根长可达 50 厘米左右。关中小麦拔节期多在 4 月上旬，拔节前草木樨根系深达 50 厘米左右，受旱死苗问题就不大了。

从图 2 可以看出，小麦耗水从拔节以后急剧上升，草木樨在晚出苗的情况下极易死苗。根据我们 1962 年在武功的调查，草木樨播种后，由于 3 月无雨，4 月上旬降雨 4.1 毫米，中旬为 1.9 毫米，对草木樨出苗无效，直到 4 月 28 日降雨 15.6 毫米，草木樨出苗很好。但因此时小麦耗水达到高峰，裸间蒸发又大，0—10 厘米土层很快干涸，出苗后仅 7—8 天即大量死苗。如在早期出苗，土壤水分条件优越得多，这种大量死苗将可避免。值得注意的是，将草木樨播种在生长较差的麦田里，如回茬麦遮蔽小得多，有利于草木樨根系发育，同时回茬麦耗水较少，对草木樨保苗有利（见图 3）。

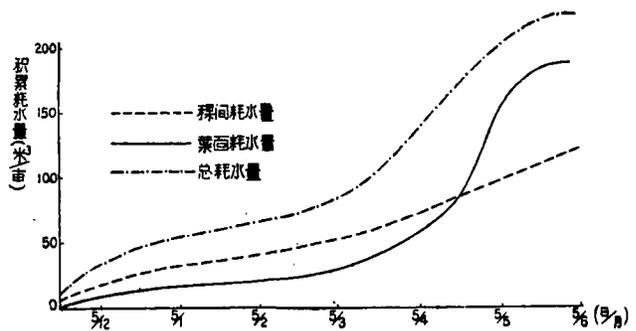


图 2 小麦耗水量积累曲线 (1956 年，武功)
(资料来自陕西省渭惠渠灌溉试验站)

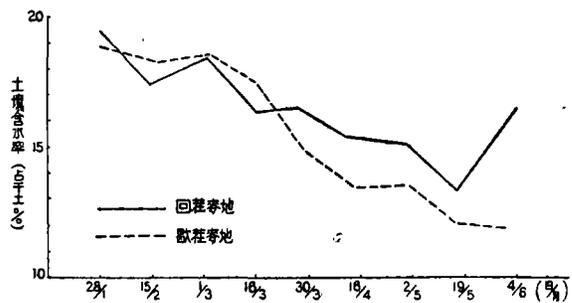


图 3 旱地小麦土壤水分变化 (1962 年，武功)

草木樨耐旱性比小麦要强。一般小麦在武功壤土萎蔫湿度为 12% 左右^[5]，而草木樨在 8.7% 时始现萎蔫。1960 年是我省的大旱年，但春季雨水较好，草木樨苗期生长良好。到 6 月特别干旱，整月内降雨 2.1 毫米，当时 0—20 厘米土层含水量仅 9.7%；0—100 厘米土层含水为 12.7%，由于草木樨根系已发育良好，在这特大干旱的情况下未见死苗。由此可见，草木樨的耐旱能力是很强的，而耐旱能力又决定于根系发育的良好，因此将草木樨适当播在生长较差的麦田，并争取早期出苗是保苗的关键所在。

(三) 生长问题

草木樨虽有较强的耐旱能力，但水分不足仍然是长不好的。6 月上、中旬收麦后的 20

余天是草木樨恢复生长期,而整个7月是迅速生长期,麦收后草木樨生长45—60天就可利用。1958年延安专区农科所在洛川试验,草木樨在麦收后生长45天,主要生长期为7月;当年7月降雨为110.9毫米,草木樨亩产青物1,667斤。同年在黄陵试验,亩产青物1,830斤^[7]。1960年,武功地区6月基本上无雨,6月底草木樨株高不过10—15厘米左右,7月降雨134.3毫米,其中有效降雨为7月5日的89.5毫米和25日的31.5毫米。草木樨在7月底翻耕,实际利用降雨即7月5日的一次,但草木樨雨后25天左右,亩产青物达1,500—2,000斤^[2]。从这些事例来看,草木樨亩产青物1,500斤左右,只要6月中旬到7月底降雨100毫米就差不多了。关中7月已进入雨季,各地6—7月降雨100毫米以上是经常的。当然6—7月长期无雨也是有的,但出现机率很少,即是在这种情况下,绿肥也并非全无收获。1959年夏旱严重,成为我省少有的百日大旱。草木樨生长关键期的7月降雨29.1毫米(在武功26年的气象资料中只有1951年出现过一次),武功杨陵公社西魏生产队旱地草木樨绿肥亩产青物仍达800斤左右^[2]。同年延安农科所在黄陵、洛川的试验也达到800斤的产量^[8]。由此可见,草木樨的生长问题不是很大的。

(四) 翻压腐烂问题

适当的翻压期,是由绿肥生长情况、气温、降雨及绿肥腐烂期来决定的。草木樨在关中地区生长最快的时期是高温多湿的7月,进入8月生长速度迅速下降,草质也逐渐变老,纤维增多,不易腐烂^[3]。因此适宜的翻压期为7月下旬到8月上旬。这时离小麦播种还有45—60天,腐烂时间是充裕的。这段时间正值雨季,关中各地8—9月一般降雨在150毫米以上,绿肥分解所需水分应无多大问题。绿肥利用期有一定的伸缩余地。我们认为,从7月中旬到8月上旬遇透雨就翻,时间也不算太早。如至8月上旬仍无一次好雨,也非无法解决,可把绿肥割下铡碎就地堆沤,待雨后施入地中再翻耕也是可以办到的。因此我们认为在8月上旬前翻下或处理绿肥,其分解腐烂不会有多大的风险。

(五) 绿肥生长对后作物水分的影响问题

关中旱地小麦,多为歇茬栽培制。夏闲的目的,除了整地、施肥、熟化土壤外,最重要的问题还在于保蓄土壤水分。中国科学院西北生物土壤所在武功测定,在小麦亩产量337—604斤的情况下,总耗水量为314—440毫米。而小麦生长期內平均降雨为249毫米,远不能满足小麦的需水,需要土壤蓄水补给^[5]。夏闲期间生长了绿肥,必然要耗去不少水分,绿肥生长后是否影响到后作小麦的用水?这是很多人关心的问题。草木樨迅速生长期的耗水确实不少。根据我们1956年7月上旬到8月上旬40天无雨的情况下测定结果见表5。

表5 草木樨生长期对土壤水分的影响

处 理	测定期	21/VII	9/VIII	4/X
	水分 (%)			
休 闲		18.05	17.57	18.95
绿 肥		14.03	10.91	19.32

注: (1) 8、9月降雨213.9毫米。

(2) 测定深度: 0—100厘米。

8 月上旬綠肥地 0—100 厘米土层水分比休閑地差 40% 左右,但从关中 7、8、9 月的雨量来看,8 月上旬以后的降雨能弥补这个損失。到种麦时与休閑地含水一致^[2]。

根据西北农学院 1957 年的測定,在小麦收获时 0—100 厘米土层含水率为 13—15%。经过夏閑后到收麦时土壤水分分为 18—21%,即在夏閑期能蓄水 50 公方^[4]。但不同前茬其蓄水情况差异很大。

表 6 不同前茬土壤蓄水情况与后作小麦产量关系

前作物	水分变化情况(0—100 厘米)			后作小麦产量	
	6月9日 (方/亩)	10月9日 (方/亩)	增 减 (方/亩)	斤/亩	%
豌豆(夏閑)	113.5	163.31	49.81	445.6	214.88
玉米(夏播)	113.3	125.54	12.24	207.4	100
綠肥(夏播)	111.97	157.92	45.95	474.0	228.54

从表 6 来看,綠肥在 6 月中旬到 7 月底虽耗去了一些水分,但 8、9 月內的降雨大致可以弥补其消耗。应该指出的是,1957 年是秋旱较为严重的一年,即使在这种情况下,綠肥地土壤水分仍然不坏。当然,小麦利用土壤水分一般在 2 米左右^[5]。以上測定仅限于 0—100 厘米內,100 厘米以下土壤水分可能还有一些差别,然而从小麦产量来看,这些水分已滿足 474 斤小麦的需要了。因而我們认为只要掌握在 7 月底到 8 月上旬翻压,綠肥地蓄墒不是多大問題。

总结以上所述,我們认为关中在一般正常气候年份,旱地种植草木樨綠肥在絕大部分地区是完全可能的。即使气候反常,也不致全无收获,只要掌握适时播种和翻压,也不会造成后作減产的风险。近数年来旱地試种草木樨綠肥有不少成功事例。如延安专区农科所在黃陵、洛川等地,从 1958 年到 1961 年試种草木樨綠肥,常使后作小麦增产 50% 以上^[6];郿县农科所及水土保持試驗站在 1958 年后試种綠肥,对后作小麦增产 30—50%^[9,10]。此外,如蒲城、澄城、醴泉等县比較干旱的地区也得到了相似的结果^[11,12]。

三、从关中降雨条件及作物布局来看旱地綠肥的区域性

苏联 Медведев П. Ф. 认为:年降雨量在 400—500 毫米的地区草木樨生长良好^[16]。美国北达科塔州农业試驗站长期試驗結果认为:年降雨量少于 500 毫米地区种植草木樨綠肥效果不佳^[14]。我省陕北地区年降雨量为 400—500 毫米之間,草木樨生长良好^[1]。关中一般年降雨量在 500—700 毫米之間,可以滿足其需要。但降雨量在地区間的分布是不平衡的。秦岭北麓由于地形的影响,降雨較多,一般都在 700 毫米左右。关中川道地区降雨在 600—700 毫米,渭北平原区为 500—600 毫米之間。渭北平原以北的山区如隴县一带受地形影响雨量偏多,年雨量在 600 毫米以上。关中东部的大荔、蒲城一带降雨較少,年雨量在 500 毫米以下。其雨量分布如图 4。

从关中降雨的地区分布来看,由南向北遞减,由东往西递增。而降雨变化頻率东部大于西部。由于气象資料的不完整,且就一地而言也有地形的影响,降雨量也不一样,因而要确切的划出某一地区能否发展旱地綠肥,确有一定困难,因此关中旱地綠肥区域性間

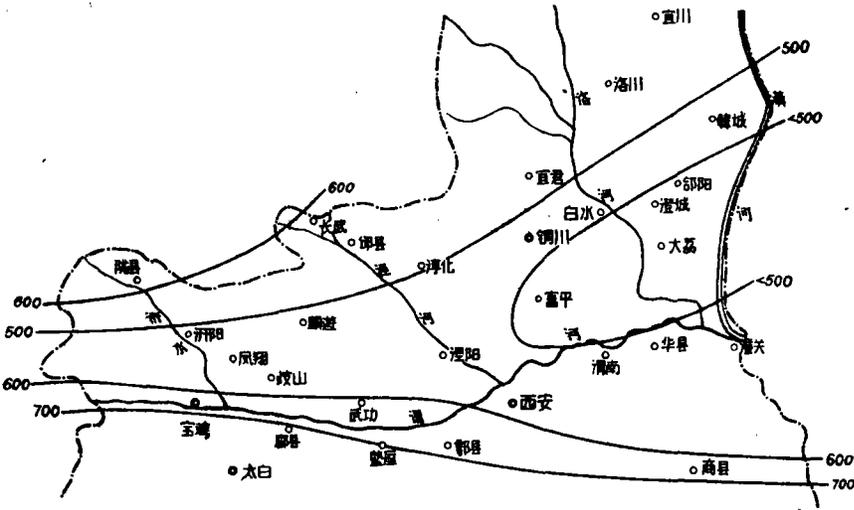


图4 关中年降水量分布图

(资料来自中国农业科学院陕西分院气象研究室)

题,只能反映一大概轮廓。根据降雨、气温及作物布局大致可划定下面几个区域:

1. 秦岭北麓多雨区: 由秦岭北麓至渭河以南, 包括郿县、整屋、鄂县、长安、蓝田、渭南、华县、华阴、潼关等县。年雨量达 600—700 毫米, 少数地区达 800 毫米以上。夏、秋雨量分布较为均匀, 除棉、麦外, 玉米、水稻也占相当比重。一般复种指数在 130% 左右, 春播草木樨, 夏播绿豆、黑豆及夏末秋初播种的毛苕都是适宜的。为绿肥多种类地区。

2. 省西平原区: 包括岐山、凤翔、宝鸡、扶风、武功等县的旱塬地, 年雨量在 600 毫米左右, 夏秋雨量分布较为均匀及时。主要作物除小麦、秋玉米外, 尚有一定比例的大秋作物, 是发展草木樨及毛苕绿肥的有利地区。

3. 省西北山沼山丘陵区: 包括隴县、汧阳、麟游、永寿、柃邑、郿县、铜川的一部分或大部分。本区一般气候冷凉, 年雨量在 600 毫米左右, 雨水较多, 土地面积广, 水土流失严重, 一般耕地肥力较差, 有以轮歇耕作恢复地力的习惯。因为雨水较多, 土壤水分不是限制因素。但气温较低, 以发展夏播短期绿肥为主, 并可利用轮歇地种植草木樨及毛苕轮茬, 培养土壤肥力以及作为绿肥种子繁殖基地。

4. 渭北高原区: 包括郿县、长武、柃邑、淳化、永寿的大部分或一部分。年雨量为 600 毫米左右, 气候寒凉。农作物以小麦为主, 除小麦外, 大秋作物比重较大。养地豆科作物很少, 麦田连作年限长, 土壤肥力一般较低。因此适于短期绿肥及毛苕绿肥的发展。

5. 省中及省东旱塬区: 本区年雨量在 500 毫米左右, 变化频率较高, 夏、秋雨季常错前推后, 种植草木樨及夏播绿豆、黑豆等绿肥有较大的风险, 但本区有较多的棉田, 秋雨虽有错前推后的变化, 而总量仍能满足毛苕绿肥的需要。因此发展棉田绿肥毛苕的栽培是有希望的地区。

摘 要

我国绿肥多分布于高温多湿的长江流域, 陕西绿肥亦多集中于秦岭以南。半干旱的关中地区是否有发展绿肥的可能性? 在农业工作者中认识极不一致, 有进一步研究的必

要。

关中年降雨量在 500—700 毫米之間, 夏閑期(6—9 月)正值高温多雨季节, 对綠肥的生长、翻压和分解十分有利。但由于降雨量在地区上的分布不均, 且年雨量变化大, 特别是春旱較严重, 对旱地綠肥播种、生长、翻压却又带来了一定的风险。

从关中豆科綠肥的种类来衡量, 夏播綠肥, 如綠豆、黑豆、小豆等, 和夏末秋初播种的毛苕, 其播种、生长及翻压期均在雨季或雨季后的湿润气候条件下, 栽培成功的可能性最大。草木樨系春季套播于麦田, 与主要作物还有着較复杂的关系, 且生长期长, 經春、夏、秋三个季节, 而春旱是播种、出苗和保苗的主要威胁。

解决草木樨出苗和保苗的主要措施是, 冬季播种或早春解冻初期播下, 借助于解冻水分把苗出好。早春不但土壤湿度高, 且小麦蔭蔽不大, 有利于出苗和根系的发育。只要根系发育良好, 草木樨耐旱力強, 保苗問題可以获得解决。

7、8、9 月为关中雨季, 也是草木樨生长和翻压有利的季节。只要掌握在 7 月底到 8 月上旬进行翻压, 对綠肥的分解及土壤蓄墒均无不良影响, 在一般正常气候的条件下, 关中旱地发展草木樨綠肥的可能性是存在的。

从关中降雨、气温及作物布局来考虑, 秦岭以北、渭河以南和省西平原区, 年雨量在 600—700 毫米之間, 且分布較均匀, 为多种綠肥发展的有利地区。省西北山沼山丘陵区及渭北高原区降雨量在 600 毫米左右, 但气候冷凉, 适于发展夏播短期綠肥及毛苕綠肥。省中、省东旱塬区, 年雨量为 500 毫米左右, 夏秋雨季常錯前推后, 变化較大, 夏播綠肥及草木樨的栽培均有較大的风险, 但总雨量能满足毛苕的需要, 发展棉田綠肥毛苕有較大的希望。

参 考 文 献

- [1] 周瑞华: 关中渭北平原区降水条件对綠肥发展配置的初步意見。中国农业科学院陕西分院气象研究室, 1962 年 3 月(油印本)。
- [2] 张学上、袁銳明: 关中、渭北旱地能不能种草木樨綠肥。中国农业科学院陕西分院土壤肥料所, 1961 年 2 月(油印本)。
- [3] 张学上: 1962. 关中麦田綠肥——草木樨的研究。中国农业科学, 6 期。
- [4] 安师斌: 关中地区的飼料生产与作物的合理配置及輪作問題。西北农学院, 1962 年(油印本)。
- [5] 李玉山: 1962. 壤土水分状况与作物生长。土壤学报, 10 卷 3 期。
- [6] 陕西省渭惠渠灌溉試驗站: 1954—1957 年小麦灌溉試驗总结。1957 年(油印本)。
- [7] 李喜彦: 1956. 渭北高原区豆科作物之利用与提高小麦生产的調查研究。陕西农业科学, 6 期。
- [8] 延安农科所: 高原区麦田利用草木樨压青的意見。1962 年 3 月(油印本)。
- [9] 邠县水土保持站: 邠县旱地綠肥生产問題。1962 年 10 月(油印本)。
- [10] 邠县农技站: 邠县 1962 年綠肥示范小结。1962 年 11 月(油印本)。
- [11] 醴泉县农技站: 关于旱地麦田綠肥的經驗总结报告, 1962 年(油印本)。
- [12] 澄城县农技站: 我县历年綠肥种植經驗調查报告。1962 年(油印本)。
- [13] Алексеев Е. К.: Общие приемы агротехники при посевах сидератов, донников. 1953. "Зеленое удобрение на орошаемых землях." p. 116—117, 145, 149. Сельхозгиз.
- [14] Медведев. П. Ф.: Донник белый. 1948. "Новые кормовые культуры СССР.", 168—170. Сельхозгиз.
- [15] Соболев С. Л., Багина Г. В.: Донник. 1957, "Зеленое удобрение", 78—79. Лениздат.

ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ЗЕЛЕННЫХ УДОБРЕНИЙ В БОГАРНЫХ РАЙОНАХ ГУАНЬЧЖУН (ПРОВИНЦИЯ ШЭНЬСИ)

Чжан Сюе-шан

(Институт почвоведения и удобрения при филиале Шэньси Академии сельскохозяйственных наук КНР)

(Резюме)

В районах Гуаньчжун годовое количество осадков колеблется от 500 до 700 мм. В летний период (от июня до сентября) бывает высокая температура и повышенное количество осадков, что благоприятно для роста и развития сидератов и облегчения их вспашку в почву и разложения. Однако из-за того, что распределение осадков в разных районах неравномерно и количество осадков сильно колеблется в разных годах, в весенний период нередко бывает засуха, что в определенной степени обуславливает посев, рост и развитие зеленых удобрений в богарных районах.

В районах Ганьчжун имеются различные виды бобовых сидератов, из них сою с черной кожурой, маш и вигну сеют обычно в летний период, а вику мохнатую в конце лета и начале осени. Так как посев, рост и развитие этих сидератов проводятся как раз в дождливом сезоне или в последующих увлажненных условиях, их использование в этих районах имеет сравнительно большой перспектив. Донник сеют обычно весной под пшеницей. Его вегетационный период охватывает весну, лето и осень, вследствие чего весенняя засуха становится главной угрозой для его посева и полного появления всходов. Основным мероприятием для решения этого вопроса является заблаговременный посев, т. е. сеют донник в зимний или ранне-весенний период.

Климатические условия (количество осадков и температура воздуха) и размещение сельскохозяйственных культур в разных районах Гуаньчжоун неодинаковы. В северной и южной частях (от горной цепи Цинлин к северу и от реки Вэй к югу) и западной равнинной части годовое количество осадков колеблется от 600 до 700 мм и распределение его в разные времени года сравнительно равномерно, здесь для развития многих видов сидератов меется большая возможность. В северозападных холмистых районах и на северном плато (от реки Вэй к северу), где количество осадков около 600 мм в год, но температура воздуха пониженная, целесообразно выращивают летние пожнивные сидераты и мохнатую вику. В центральных и восточных богарных районах, где количество осадков около 500 мм, но наступление летних и осенних дождливых периодов нередко сильно варьируется в разных годах, возделывание летних сидератов и донника в определенной степени находится под угрозой засухи. Что касается мохнатой вики, поскольку общее годовое количество осадков в основном обеспечивает ее потребность в влаге, развитие ее в этих районах сравнительно перспективно.