

渭北旱原农业生产和耕作制度问题的探讨

邓新民 李天林

(西北农学院农学系)

渭北旱原包括渭北高原的全部和关中平原的一部分,占有延安、渭南、咸阳、宝鸡和铜川五地市的廿三个县的大部或一部分地区。本区共有耕地1600万亩,占全省耕地的28%,其中90%以上为旱地。本区为陕西省的商品粮重要产区之一,搞好本区的农业生产和耕作制度,对提高粮食产量,增加商品粮具有重大意义。

一、本区的生产条件和存在问题

渭北高原年平均气温在 $9\sim 12^{\circ}\text{C}$ 之间,极端最高气温 $34\sim 40^{\circ}\text{C}$,极端最低气温 $-17\sim -22^{\circ}\text{C}$,气温南部高于北部,东部高于西部。年降水量500—600毫米,降水量北部高于南部,西部多于东部,冬春降水量较少,7—9月降水约占全年60%左右,但变率较大。主要自然灾害为干旱和霜冻,尤以七、八月的伏旱和四、五月的晚霜对本区的农业生产威胁最大。从公元二世纪以来关中发生了326次旱灾,本世纪发生了20次旱灾。从旱灾出现的频率来看,夏旱最多,其频率为36%,其次为春旱,其频率为19%,春夏连旱出现的频率为11%,秋旱出现的频率为8%。全年性的旱灾也发生过十四次。可见旱灾为本区最严重的自然灾害。初霜一般出现在十月中、下旬,终霜在四月中、下旬,北部和西部地区五月上旬还有晚霜出现,全年无霜期160—180天, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为2700—3500 $^{\circ}\text{C}$ 。关中平原的热量条件比渭北高原为好。全区粮食作物以三年四熟为主,经济作物一年一熟。

水源不足是本区农业发展的不利因素。本区地下水埋藏较深,一般在100米以上,水量也不丰富,打井工程量较大。本区东临黄河,已建抽水站,可抽黄河水上原以补水源不足。

据渭北高原1975年统计,人均耕地3.7亩,每劳负担耕地约11亩。本区以粮食生产为主,经济作物主要是棉花和油菜,是省内主要油料产区之一。棉花以东南部各县较多。油菜以西部、北部各县面积较大。

本区地势平坦,土层深厚,蓄水保肥力强,生产性能好,加之热量资源较好,降水分布虽不能与作物需水时期相吻合,但年降水量在500毫米以上,一般年份只要做好蓄水保墒夺取一季高产也是有保证的。这些都是发展本区农业生产的有利条件。但由于干旱、瘠薄、霜冻和农林牧用地比例配置不当,以及作物布局的不够合理,使本区的农作物产量长期以来低而不稳,人均占有粮食多数县约750多斤。以合阳县为例,1949—1979,三十年的粮食作物播种面积平均亩产为144.5斤,变异系数为40%,最低的年

注:本文写作时承蒙钮涛和杨春峰同志提供宝贵意见,特致谢意。

份只有77斤,最高者才达到253.1斤;经济作物的产量也是低而不稳。因此,克服限制因素,充分发挥有利因素是发展本区农业生产,实现高产稳产的基本措施。

二、对本区限制因素的分析

(一)土地瘠薄是单产低的根源,单产不稳是由于干旱造成的。

据调查了解本区一年一熟的自留地一般年份亩产小麦400—500斤,经管得好者亩产可达600—700斤或更高,这是普遍存在的事实,先进社队小麦亩产超过400斤者也不乏其例。这些事实雄辩地证明,本区尽管经常发生伏旱和春旱,降水分布有与作物需水不相吻合的矛盾,但由于降水量多在500毫米以上,且该地区土层深厚,只要作好蓄水保墒工作,加上其它条件,种一季小麦或早秋作物,常年亩产400—500斤或更多,从降水量来看是没有问题的。而大田产量远远低于自留地或先进社队,肥料不足是其主要原因。因此,本区常年要实现粮食亩产400—500斤,从大田生产来看,在作好蓄水保墒工作的同时,要下狠心解决肥料问题及地力培肥问题,关键是要制订适应该地区自然条件的科学的合理的耕作制度,以及创造实行该耕作制度的条件。

我们说当前本区农作物产量低的主要原因是肥料不足,地力不高这只是说在年降水量500毫米以上的年份是如此。如果年降水量低于400毫米或更低,象1929年和1980年那样,那就要造成严重旱灾。但1980年这种旱情在本区有气象记载的十八年中,也只是首次。据了解也是五十年来和1929年旱情相近的一次。所以只要我们把正常年份的降水量利用得充分,把粮食亩产提高到400—500斤,我们有大量的贮备粮,遇到旱灾减产,也就不必搞“以秋补夏”。我们认为“以丰补欠”比“以秋补夏”更主动,不必担心什么打乱茬口等问题。因此,我们应在“以丰补欠”上上下功夫。至于霜冻为害,只要选好品种,适时播种,加强管理,可以把其为害减少到最低限度。

(二)不合理的农业结构把农业生产引向单一化的种植业生产。

渭北旱原农业结构很不合理,种植业占绝对优势,牧业、林业比重极低,片面强调粮食生产,挤掉了全面发展。正是由于这个事实给农业生产带来了极大的困难,如永寿县,人均耕地4亩,荒山3.2亩,发展林牧业的条件很好,但林、牧、副各业合起来的产值在农业生产中所占的比重很低,五十年代为16.7%,六十年代为20.0%,七十年代为29.1%。由于片面发展农业,广种薄收,不能充分合理地利用自然资源,人民的收益少,生产资金缺乏,不少社队只能维持简单的再生产,有的连维持简单的再生产也有困难。更为甚者,片面的发展农业,广种薄收还引起了水土流失,使原面破碎,沟壑加深,耕地减少,气候多变,畜牧业不得发展,畜力不足,家畜肥料缺乏,地力下降,使渭北高原有重蹈陕北丘陵沟壑区之覆辙的可能。从长远计这是该区发展农业的最大危机,应引起极大的重视。

(三)不科学的作物布局不能使地尽其利,物尽其用。

由于缺乏科学分析,作物布局上的左右摇摆,也给该区的作物生产造成了不应有的损失。建国以来旱原上曾作出了两次不正确的作物布局,打乱了茬口,使旱原粮食生产受到严重的损失。第一次是1956年到六十年代初,扩大晚秋,压缩夏杂,在地力降低的条件下,增种回茬麦,不少地方回茬麦面积达到麦田面积10—20%,对小麦生产和粮食

产量起了不利的作用。第二次是1970—1973年，扩大早秋，压缩夏杂，也导致粮食生产遭受损失。这些教训使我们清楚地认识到，必须正确地进行作物布局，才能经济而合理地利用各种生产条件，使地尽其利，物尽其用，收到增产增收的实惠。

近年来本区作物布局上存在的问题是：夏秋比例不当，压麦扩秋；压缩夏杂粮、豆类、苜蓿面积，使土地用养失调，正茬麦面积减少，多年连作麦田和回茬麦面积增加，严重影响粮食生产。

三、逐步实现农业现代化，搞好以农为主的农、林、牧、副业生产，把粮食产量提高到400—500斤，建设好渭北旱原商品粮基地，必须有一个科学的耕作制度。

农业现代化就是用现代先进的农业科学技术和先进的农用工业产品来装备农业，用先进的经营管理措施来管理农业。在用先进的农用工业产品装备农业方面，具体的讲就是要农业生产实现科学的机械化、电气化、水利化和化学化。实现农业现代化不但要充分地利用自然资源，而且要有利于自然资源的保护，使农业能达到高产、稳产、优质、低成本和不断提高农业劳动生产率的目的。目前对本区来说，农业现代化的各个内容不可能同时在各地全面实现，如水利化就是一例，只能在有水源的地方进行。符合农业生产条件发展水平的科学的农业技术以及讲究经济效益的科学的经营管理措施应该首先被采用。因为这些是惠而不费收效显著的措施。而这些措施正是近年来被搞得很乱的方面。至于用工业产品装备农业实现农业现代化，也有个先化什么？后化什么？不同时期化到什么程度的问题，不能要求过高过急，只能根据生产发展的水平和可能提供的资金，逐步实现。就本区地势平坦人均耕地较多劳畜力不足而论，似应首先机械化。但就肥料缺乏严重影响产量提高来看，培养地力，增施化肥似较迫切。此二者到底应该先上什么？后上什么？应该具体研究而定。前所述及增施肥料能显著地提高产量。全盘实现机械化每亩需投资200元，本区生产资金不足，因此，实现全盘机械化资金是个大问题。本区已有一定数量的农用机械、动力装备，改善经营管理，挖掘潜力完成当前的生产任务还是可以的。因此，本区目前重视培肥地力，适当增加化肥用量似较增加机械动力设备还要迫切，应先走一步。但从长远看全面实现农业现代化是毋庸置疑的。农业的经营管理和生产资料的增补，都要以耕作制度为依据。所以在实现农业现代化的过程中，非有一个科学的耕作制度不可。适应渭北旱原农业现代化的耕作制度，理应抓好以下几个方面。

（一）在农林牧有机结合的基础上建立科学的耕作制度。

科学的合理的耕作制度的正确含义是在农林牧有机结合的基础上，因地制宜地运用科学技术，不断提高土壤肥力，充分利用日光能，从而不断提高劳动生产率，保证农作物高产、稳产、优质、低成本的耕作栽培技术措施的总体。因此，科学的耕作制度首先要建立在农林牧有机结合的基础上。所谓农林牧有机结合，应体现在土地利用合理，农林牧各业比例适宜，这样才能达到地尽其利，人尽其才，物尽其用。以合阳县为例，该县的森林覆盖率只有2.6%，畜牧业的产值只有8.7%，所以该县长期以来，旱灾频繁，肥料缺乏，水土流失和原面侵蚀严重，从而导致广种薄收，农作物产量低而不稳。欲改变此状况，必须改变这种不合理的单一经营的农业结构。改广种薄收为高产多收，逐步增加林、牧业的用地。改善农业生产的生态环境，建立高产稳产的农业结构。本区农林

牧业用地比例怎样才算合理,应深入研究,一般所谓森林覆盖率应达到30%,畜牧业的产值应占农业总产值的50%等这些指标不一定完全适于该区,但应适当增加林牧比重似无问题。

本区有无扩大林地和牧业用地的可能呢?渭北高原总面积为2595万亩,耕地占896万亩,耕地占总土地面积的34.5%,还有65.5%非耕地,这是造林种草的广阔天地。因此,本区有发展林业和牧业的土地条件,问题是如何加强领导,全面规划,逐步变为现实。

(二)粮食作物生产的作物布局和轮作要坚持“三为主”的原则。

从本区的气候土壤条件看,本区适于小麦生产。因此,发展种植业的原则是以粮为主,适当发展棉花、油菜等经济作物。在发展粮食生产中以夏粮为主,在夏粮生产中以小麦为主,在小麦生产中以歇茬麦为主,最好不种回茬麦。这个“三为主”的原则是完全适应当前生产条件的。这些年来生产实践中的经验和教训证明这一原则是正确的。但各地在贯彻“三为主”的原则时,不可能完全一样,这是因为各地生产条件的不同所引起的。各地“为主”的程度是否合适,应以是否获得了该生产条件下最好的产量来衡量。这要进行反复的试验和实践才能确定。

在制定作物布局时,要考虑牧业生产所需要的饲料问题,搞好农牧结合。要根据产量指标,畜牧业发展的规模算饲料平衡和肥料平衡账,只有这两笔账算得合理,达到平衡,一定的产量才能保证。因此,一定要把饲用的豆科养地作物的比例安排恰当。这些年来不少地方认为莞豆产量低,大量压缩面积,结果粮食产量受到了极大的影响。因此,各地普遍要增加夏杂、油菜和苜蓿的面积,这是完全正确的。但莞豆产量确实也存在着不高不稳的问题,应该加以解决。

提高莞豆产量近年来作了不少的工作,如选用良种,增施磷肥,适时深播,防治病虫害等。这些措施确实对提高莞豆的产量起了积极的作用。如果能改变种莞豆地的土壤水分条件。可能会对提高莞豆的产量有所裨益。因此,这就涉及把莞豆种在什么茬口上合算的问题。本区以往有种歇茬莞豆者,对此应进行研究。

应加强引进或选育产量高,抗逆性强,含毒量低的山豇豆和其他一年生豆科作物,在莞豆不宜种植的地区,可代替莞豆,以解决饲料和地力的培肥问题。

在新的代替莞豆的豆科作物未选定之前,扩种苜蓿,压缩莞豆也可起到稳产、增产饲料和培养地力的作用。

澄清一个对一年生豆科作物肥地作用的一些误解。一年生豆科作物能够肥地,在这一点上没有疑义,但怎么肥地有不同的看法。一种看法是:种植莞豆后能直接增加土壤中的氮素营养10—19.85斤/亩。而另一种看法是:一年生豆科作物与根瘤菌共生,把根瘤菌固定的含氮化合物的大部分构成了植株的地上部分,它从土壤中吸收的氮素和遗留到土壤中的氮素接近或微有亏缺;一年生豆科作物的肥地作用主要是将其地上部分供人畜食用后,以厩肥的形式,返还土壤,以提高地力。A·H·普里亚尼什尼可夫在他所著的《在植物生活和苏联农业中的氮素》一书中载有:莞豆与燕麦混作者,每亩总固氮量为7.7斤,茎叶子实中含氮量为8.2斤,每亩土壤中减少了氮素0.5斤,单作菜豆

总固氮量为每亩 9.5 斤，籽实和茎叶中含氮量为 11.2 斤，每亩土壤中减少了氮素 1.7 斤。E·W·腊塞尔在其所著的《土壤条件与植物生长》一书中亦有同样的论述。我们于 1963—1964 年作了莞豆、毛苕、小麦(对照)的上培试验，以生物的方法测定莞豆、毛苕的肥地作用，其结果是：对照(小麦加玉米)的产量为 100.0%，则莞豆茬的玉米产量为 94.80%，毛苕茬的玉米产量为 88.40%。看来莞豆、毛苕种植后并未增加土壤中的氮素含量，相反还程度不等地从土壤中吸收了一定量的氮素。因此，难以得出种植一料莞豆能直接给土壤中增加 10—19.85 斤/亩的氮素的结论。但莞豆、毛苕从土壤中吸取的氮素远较小麦等禾谷类作物为少。因此，莞豆茬小麦产量高于小麦茬小麦，这也确属事实。这也是长期以来人们在肥料不足的情况下，利用莞豆等豆科作物进行轮作的原因。弄清这个问题有利于我们正确地制订作物布局，算好肥料平衡账，作好以地定产，以产施肥，实现预定的产量指标。

群众认为油菜茬地力肥，是小麦的好前作。对此问题也应作切合实际的估价。油菜本身不能固氮，它可以利用土壤中难溶性的磷作为自身的磷素营养。因此，说它能肥地还没有发现科学上的依据。有人说：油菜的根大、落花、落叶多能肥地。姑且不论根叶和落花量之大小，单就构成根、叶、花所需之养分来说，它还是取之于土壤，把其返还于土壤，并没有增加土壤营养之可能。群众说油菜茬好，这与以往油菜产量低，用地程度轻，在油菜生长期内地处于半休闲状态有关，或者是与油菜收获早，栽种期间施肥量大有关。据观察，晚玉米后栽油菜的茬地和晚玉米后的冬闲地比，那还是冬闲地的肥力高。在作物布局中加入油菜确实对营养物质的平衡有好处。因为人们利用油菜的油脂主要是碳氢化合物，植物所需的其他营养元素仍可以油饼或厩肥等形式返还土壤，这有利于作到肥料平衡。弄清这个问题的意义和弄清莞豆的肥地作用是相同的。

生产实践证明，适当种植早秋，对稳定本区粮食产量是有益的。本区的北部和西部早秋应以玉米为主，南部有伏旱的地方应以红芋为主，但面积要适当，不可以秋挤麦。春谷子耐旱力强，产量也不低，适当种植春谷子似有研究之必要。

从本区役畜不足和牲畜体力欠佳的情况看，扩种苜蓿实属必要。苜蓿种植面积至少要保证每头役畜有一亩苜蓿。

适于绿肥发展的地区应积极发展，用以肥地。这是一种投资小见效快的措施，在作物布局中应予以重视。绿肥应用作饲料，再以粪肥肥田。

(三)运用正确的土壤耕作措施把降水最大限度地保蓄起来，解决降水分布与作物需水不相吻合的矛盾。

本区的夏闲地和冬闲地有一整套科学的耕作保墒措施，这些措施是：

夏闲地前作收后及时浅耕灭茬，力争伏前早深耕，耕后合墒耙耱，伏天遇雨浅犁重耙，立秋后多耙少犁，播前只耙不犁，坚持合口过伏。这样就可以最大限度地把水保蓄起来。施用基肥应结合深耕进行，不宜过晚，以免跑墒。

冬闲地前作收后及时浅耕灭茬，早深耕，耕后合墒耙耱，决不立茬过冬。早春顶凌耙地，以后遇雨耙耱，破除板结，播前有草浅耕，无草耙耱即可。施基肥最好结合深耕进行，春施宜早不宜晚以免跑墒。这样可以避免冬春早期土壤水分的损失，保证早秋适

时播种。

对于耕深问题五十年代人们认为6—8寸即可,1958年提倡了深耕改土,这些年来不少人认为1—1.2尺或1—1.5尺才能算深耕。这些指标技术上是否合理,经济上是否合算,似有研究的必要。1959—1960年我院进行了小麦深翻、施肥和密度试验,试验的结果是:深翻25厘米者亩产576斤,深翻40厘米者亩产567斤,深翻60厘米者亩产602斤,深翻40厘米与深翻25厘米者接近平产,深翻60厘米者比深翻25厘米者多施了15000斤基肥,只增产了4.5%。从本试验结果来看,深翻40厘米和60厘米没有增产效果或增产与投资极不相称。因此,对深耕深度问题必须有科学根据,不可乱提指标。因为耕深增加,油料动力消耗增加,投资随之增加,如增产极少或不增产,则必然加大成本,等于减产。这种不讲经济效果的农业技术前些年屡见不鲜,现在绝不应该再继续执行。

不少深耕时期试验表明,早深翻比晚深翻增产效果明显,如蒲城县椿林公社护难大队试验站与我院合作的深耕时期试验结果是:伏前耕者和头伏耕者分别比伏后耕者增产62.4%和40.6%。这是因为早深耕早松动了土壤,为充分接纳降水打开了通路,可以避免无谓的径流损失,为保水创造了条件。加之早深耕增加了土壤通气性和曝晒时间,也可使生土熟化,释放较多的有效养分。因此,群众抢在伏前深耕是有科学根据的,是一项有经济实效的增产措施。深翻后效可维持2—3年,在轮作期间作好安排,不必年年深耕。

(四)加强肥料建设,为提高大田的单产打好物质基础。

前已述及肥料不足是本区粮食作物产量低的主要根源之一。本区的肥源不足,小麦施用农家肥的面积也不过占小麦播种面积的50—60%,绿肥种植面积小,化肥用量也不太大,各县情况不同,1979年施化肥少的麟游县只有4.5斤/亩,一般为20—30斤/亩。因此,大抓肥料建设是当务之急。

首先要抓有机肥料。抓有机肥料非大力发展畜牧业不可。而畜牧业又是本区农业生产中的一个薄弱环节。以百亩耕地的占有牲畜量来看,1979年合阳县的大家畜为3.7头,猪为12.2头,羊为3.6头,由此可见畜牧业发展水平之低和有机肥源不足的情况。

如何才能把畜牧业抓上去,首先要有饲料基地提供足够的饲料。本区非耕地面积大,有发展畜牧业的良好条件,关键是要下狠心去抓。

其次要抓绿肥的种植。本区复种指数不高有夏闲地和冬闲地可以种植短期绿肥。据我院旱地轮作试验资料:于麦收后种植短期绿豆、黑豆绿肥,八月上中旬翻压,亩产鲜草1600斤左右,其肥效相当于万斤土粪肥。据两年的测定,短期绿肥田的耗水量与夏闲地极为接近。因此,在有条件的地区种植夏季短期绿肥,确实是提高地力的有效措施。但本区夏闲地短期绿肥长期以来发展缓慢,这与麦收后干旱少雨生长不好有关。如麦收后土壤水分适合,种植短期绿肥确实可解决一部分肥料问题。但这得视墒情而定,不可强求。根据洛川试验站资料,如将绿肥的种植,在轮作中当作一料晚秋,冬翻后倒种早秋,则效果更好,值得提倡。

本区的北部和西部适于早玉米生长的地区,于七、八月份套种毛苕作为次年早玉米或其他早秋的底肥还是可行的。据合阳县农科所资料,该县的防虏寨公社北永宁大队1978

年7月3日套种毛苕（亩施过磷酸钙9斤），次年早玉米亩产493.2斤，比对照增产135.3%。这确实是一个解决早秋肥料不足，提高产量的好办法，各地可因地制宜地加以利用。

第三、增施化肥是本区解决肥源不足的一个不可缺少的措施。我们国家是利用农家肥料最经济的国家。这是人所共知的。但目前本区在农家肥料有限，夏季短期绿肥又不可靠的条件下，要提高农作物单产还得增施化肥，用化肥把单产提高了，可以腾出一些地种草养畜，发展畜牧业，农家肥一定会有增加，将来的化肥用量可能还会减下来或不再增加。否则，要在较短的时期内把单产搞上去，是有困难的。

在旱原上施用化肥能否把单产提高？只要施用得法，增产当肯定无疑。根据旱原冬春干旱的特点，化肥要作底肥在播种前施下去，追肥要提前条施等雨。

世界上人多地少，单产高的国家增施化肥是其增产的有效措施之一，可资我们借鉴。

这就是我们认为本区增施化肥在农业现代化中要走在前边的理由。以上这些看法极为粗浅，错误一定不少，作为引玉之砖抛出来请同志们赐教。