

# 坝下干旱丘陵区稳定增产的技术措施

张家口地区农业科学研究所

赵成龄 張靖曾 整理

## 一、干旱发生的时期及其对农业生产的影响

张家口地区雨量少，蒸发量大（表1），土质砂性，保墒力小，水利条件差，灌溉面积只占总耕地面积的10%左右，这是造成本区干旱的主要原因。按干旱发生的时间，可分为春旱、夏旱、秋旱三个不同的时期，对农业生产影响各有不同，但都很严重。

表1 张家口坝下地区降水情况

	降雨量 (mm)	占全年 降雨量 (%)	蒸发量 (mm)	蒸发量 与降雨 量比值	相 对 湿 度 (%)
全 年	388.8	100	2183.9	5.6	54
一 月	2.3	0.6	46.6	20.0	53
二 月	4.1	1.1	64.1	15.6	51
三 月	5.9	1.5	143.3	24.3	46
四 月	11.2	2.9	258.3	23.1	39
五 月	34.5	8.9	353.6	10.4	42
六 月	56.4	14.5	350.9	6.2	54
七 月	126.5	32.6	277.1	2.2	70
八 月	84.9	21.8	226.9	2.7	72
九 月	42.1	10.8	188.6	4.5	61
十 月	12.8	3.3	144.3	11.3	54
十一月	5.8	1.5	79.7	13.8	51
十二月	2.3	0.6	50.0	21.9	54
备 注	30年平均		13年平均		13年平均

1.春旱：主要指春播期的干旱，約自三月至六月。形成此期干旱的主要原因是冬春

季雨雪少、风多、蒸发量大。据历年气象资料统计，头年十二月至第二年二月，三个月期间降雨总量仅8.7毫米，只占全年降雨量的2.3%。入春以后，特别是三、四两个月，降雨量各为5.9与11.2毫米。但这时气温逐渐增高，风速转剧，蒸发量加大，比降水量高出23—24倍以上，因而不仅春旱严重，而且年次濒仍，所以群众有“十年九旱”的说法。

春旱对大秋作物的播种期影响很大，常常因春旱而不能按时播种或播后出苗不全。对夏熟作物如蚕豆、春麦等影响更为严重，因此期正值夏熟作物的拔节后期，是生长旺盛需水量大的时期，此时缺水会造成生长慢、发育快不正常的“小老”现象。所以夏熟作物的产量历年来不但低而且不稳定。（表2）

表2 夏熟作物与大秋作物产量比较  
(斤/亩)

社 队	作物	1957	1958	1959	1960	1961	平均
阳原县 大沙沟	春麦	30	37	25	5.3	34.4	26.3
同 上	谷子	85	90	85	54.4	83.5	79.6

2.夏旱：主要指七月至九月田间管理时期的干旱。坝下地区从六月中下旬进入雨季，一般年份无夏旱。但由于降水时期的延迟或分配不均，若在作物发育需水阶段赶上没雨，虽然总的降雨量不少，也会出现旱情。干旱

参加工作的还有：郭青林、张国良、葛俊臣、王东瑞、崔文生、董福庭、张树森等同志。

在夏季前期只是对夏熟作物危害較重，但坝下夏熟作物面积小，而且大都种在有水利条件的地块，故影响不大。干旱若发生在夏季后期，正值大秋作物拔节、孕穗甚至到抽穗期，若旱情仍不解除，形成“卡脖旱”，即不能抽穗；即使勉强抽穗，也是穗小、不齐、粒少，籽粒不饱满。如1962年坝下地区八月份降水仅35.6毫米，为常年降水量的41.9%。九月份降水21.7毫米，为常年的33.4%。据在阳原县大沙沟生产队调查，大秋作物产量，仅为常年的36.2—64.4%，减产严重。

**3.秋旱：**一般指秋收后至土地封冻前，約自秋分至立冬阶段的干旱。秋旱除对秋菜有影响外，对当年作物产量无影响，但对秋耕质量却有严重影响。秋季墒情不好，耕后满地坷垃，不易保墒，再加秋雨少，蓄水不多，影响春墒，給次年春播带来困难。

## 二、稳定增产的措施

为了战胜干旱，群众在长期生产斗争中創造与积累了以抗旱耕作为基础、以提高土壤肥力为中心的**稳定增产措施**。主要有以下几项：

**1.耕作保墒：**良好的耕作方法是防止干旱对农业生产不良影响的重要措施，是群众慣行的且行之有效的防旱保产方法。有保墒耕作、水土保持耕作和除草节水耕作等。

(一) 保墒耕作，主要是秋耕与春耙。

(1) 秋耕：历年抗旱播种的经验証明，凡是头年秋耕早而深的墒就好，可以适时播种；耕的晚而浅的墒坏，但可勉强播种；不耕过冬的，就得抗旱播种。以上事实說明了秋耕的重要性。由于客观条件的限制，张家口地区每年总有一部土地不能进行秋耕，或是耕地质量差，因此应加强计划，先耕增产潜力大的、易耕而速度快的地块。因为耕层以下的犁底层，水分少（耕层土壤水分分为13.2%，而犁底层只9.5%），质地坚硬（耕

层土壤容重1.315克/厘米，而犁底层达1.628克/厘米），土壤物理性差，不利作物生长。秋耕可打破犁底层，扩大作物营养范围。旧犁底层被打破后，在二、三年内新型底层形成不了，所以不必年年深耕，三、四年深耕一次即可。輪耕时可采取机耕与畜耕交替。双铧犁、步犁与木犁交替办法。这样深浅相间，每年都有一定数量的地块进行深耕，三、四年內全部可以深耕一遍。

(2) 春天耙、耱、压是群众的保墒經驗，也为科学試驗所証实。

第一，根据不同墒情，采用不同措施。在墒情較好的滿墒地块，可用耙来疏松土壤，以切断毛细管；在墒情一般的黄墒地，可在早春刚刚开始解冻时，用碌碌碾压，加强土壤毛管水的运行，使深层土壤水分上升，补充耕层水分。到晚春再及时耱，以巩固前期成果。春季干旱严重，耱压更属重要。但盐碱地，不宜镇压。

第二，已耕地与未耕地要采用不同措施。秋耕地应在春季解冻前，抓紧时间碾压接墒，刚解冻后及时耙耱。下湿地复耕，一般地不复耕。在未秋耕的地块上，春耕宜浅耕，要随耕随播种，尽量减少水分損失。有些社队为了消除杂草，常在春天进行翻地；这在多雨或土壤湿润的情况下，是可以的，一般年份則不相宜。

(二) 水土保持耕作：这是一項既能减免水土和肥分的流失，又能保証农业增产的措施。此項措施群众虽已行之多年，但推广不平衡，今后应继续推行的有以下二项：

(1) 横坡种植，也叫等高种植，是按照横坡方向（与等高綫平行）等高开行种植。因为順坡种植，雨水順壟而下，愈向下流速与流量愈大，冲刷愈严重。横坡种植，每一犁沟与每一犁埂，都可以拦蓄雨水，延緩下流速度，增加坡面吸水时间，增大吸水量，减少水土流失，从而提高产量。如阳原县拣

花堡生产队的黑豆田，順坡种植时亩产仅30斤，1960年改为橫坡种植后，亩产80斤，增产一倍多。橫坡种植另一优点，是能作到按坡面上下不同部位，种植不同作物，充分利用土壤水分；把需水多的作物种在坡底，需水少的作物种在坡頂，不但管理方便，也符合作物的生物学特性。

在坡地上，耕作方法不同，保持水分的效果也不同，作物产量差异很大。以能拦蓄水土的壟作区田、套犁沟播等耕作法比一般平作效果好。（见表3）

表 3 不同耕作对保水、保土效果比較

年 度	处 理	作 物	水土流失 (m³/亩)		流失比例 (%)		作物产量	
			水	土	水	土	斤/亩	%
一 九 五 七	平 作	山药	38.22	4.28	100	100	91.4	100
	壟作区田	山药	24.98	2.22	65.4	51.9	97.0	106.1
	套犁沟播	山药	29.68	1.73	77.7	40.4	101.4	110.9
一 九 五 八	平 作	高粱	31.58	1.87	100	100	215	100
	壟作区田	高粱	8.12	0.71	25.7	38.0	256.7	119.4
	套犁沟播	高粱	10.78	0.27	34.1	14.4	255	118.6
一 九 五 九	平 作	黄豆	12.09	0.13	100	100	174	100
	壟作区田	黄豆	0	0	0	0	181	104.0
	套犁沟播	黄豆	3.2	—	26.5	—	178.7	102.7

随着水土流失量的减少，壟作区田的养分流失量也小于平作田（见表4）。

表 4 径流大区土壤养分流失比較表

单位：Km²的养分流失量（1958年）

項目	土 壤 流失量 kg	速效 N		速效 P		速效 K	
		数量	%	数量	%	数量	%
壟作	26.137	0.936	11.30	1.858	11.99	0.469	4.00
套犁 沟播	39.860	1.372	16.56	2.691	17.38	3.100	26.47
平作	280.834	8.286	100	15.487	100	11.713	100

为提高产量，在坡地上，应修筑田間工程，如地埂、梯田等。

(2)引洪灌地：这能使山坡径流分散到

地里，把山洪中挟带的大量沃土和有机质沉淀下来，并使流到地里的水分渗入地下。不但可以增加土壤肥力提高抗旱保墒效果，而且还由于径流的分散，减少了径流量，水土流失现象也可以大大減輕。同时还減低了下游河道的淤淀及洪水威胁。是变水害为水利的农业增产措施，也是水土保持措施。我区引洪灌地，已有多年的历史，并获得显著成績。首先是起到防旱保墒作用，如1955年七月怀安六区干旱严重，作物枯萎，經引洪灌溉后，禾苗生长旺盛，产量增高。又如涿鹿岔道河农民在汛期引洪灌田，水深5—6寸，淤泥1寸多，新淤泥复盖着原有泥土，保存了水分；秋末趁墒翻耕耙耱，次年趁墒播种，保证了适时春播。其次是洪水中有大量沃土和有机质沉积在田間，增加了土壤肥力。据测定引洪灌地的有机质由原来的0.693%增加到0.994%；含氮量由0.0331%增到0.03%。例如涿鹿黄土坡原有5980亩旱坡地，解放前亩产只60斤，1953年利用洪水淤地2,871亩，又把肥料集中施于未行洪淤的3,109亩旱坡地上，结果水旱地都增产，比原产量增加二倍多。因此，洪水淤灌也是解决肥料困难的重要方法。

(三)除草节水耕作：田間生长杂草会消耗土壤中大量的水分。我区农民，为了充分利用土壤中仅有的水分，有把杂草消灭在幼苗阶段以前的除草經驗。一种办法是对头年草多的地，如墒情好，在晚播生长期短的糜黍以前，杂草已出土，采用浅串耕，耕后細耱，把种子种在未被串动的湿土上；这样播种的糜黍，可比一般未除草的增产一倍。如墒情不好，則不串耕，只进行2—3次細耱，耙后耱好，这样亦可消除80—90%的杂草。另一种办法是，在杂草多的地不种谷，要种谷也要利用长、中、短不同生长期的品种，排开播种，錯开定苗除草的时间，以避免农活过分集中，不能及时鋤地。

2.利用自然水: 多种适于雨季生长的大秋作物, 少种在干早期生长的夏熟作物。例如夏熟作物春麦等因播种早苗期土壤墒情好, 生长旺盛, 但后期生长发育大部份时间是在雨季以前干旱期间内渡过, 因此产量较

低; 所以播种面积小。大秋作物, 播种晚, 生长发育絕大部份时间是在雨季, 这样可以充分利用自然降水, 因而产量高。所以播种面积大。(见表5)

表5 历年作物播种面积与产量情况 (蔚县西上平1956—1961年)

作 物	1956—1962年	1956—1961年	变 幅	在六年中 丰欠年数	对水肥要求与稳产的情况
	播种面积%	平均亩产(斤)	最低—最高	欠 平 丰	
谷 子	42.72	103.4	81.8—144.5	1 4 1	能适应当地水肥产量较稳
玉 米	18.38	123.1	63.4—239	3 2 1	对水肥要求高, 产量不稳
紅 高 粱	4.81	140.4	69.6—230.9	2 2 2	能适应本区旱薄地水肥情况
白 高 粱	5.81	95.7	37.3—133.7	2 1 3	对水肥要求不高, 稳产
黍 子	7.87	96.1	62.7—120.8	2 3 1	同 上
馬 鈴 薯	10.31	144.9	103.9—198.3	2 1 3	同 上
黑 豆		86.2	27.9—142.1	3 0 3	
小 麦	1.50	26.3	5.3—37	一	不适应本区, 产量太低(大沙沟)

同一种作物, 在不同年度之間, 播种面积也不同。如蔚县西上平大队, 自1956至1962年, 其谷子播种面积最大的1958年占46.7%, 面积最小的1956年仅31.4%。白高粮1960年8.3%, 1956年仅2.7%。黍子1956年13.5%, 1959年只有5.1%。播种面积变

动大的原因是由于播种期间土壤墒情不同所致。当地群众經驗是: 早期墒好多种高粮, 中期墒好谷子多, 晚期用糜黍补齐。这是因为高粮生长期长, 黍子生长期短, 使作物需水阶段赶在雨季, 以满足生长需要。(表6)。

表6 坝下主要作物发育阶段与雨量分布

	五 月			六 月			七 月			八 月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
张家口1956—1960 年平均雨量(mm)	8.4	9.0	16.3	24.2	20.8	21.5	31.2	39.6	47.0	25.1	31.9	
高 粱	播种						拔节	拔节		抽穗		
谷 子		播种	播种			拔节	拔节		抽穗	抽穗		
黍 子						播种		拔节	拔节	抽穗		

同一种作物, 群众又常根据播种当时土壤水分的情况, 利用生长期长短不同的品种, 使其生长发育阶段适应于雨量分布, 特别是使抽穗期以后正是雨季。如坝下的谷子, 种植面积大, 品种多, 生长日期长的是140天, 短的是70天, 相差很大, 群众善于

使用不同品种以调节播种期, 使拔节后需水量最大的时期特别是抽穗期处于雨季, 以稳定产量。我所的試驗, 也証实了生长期长的品种宜早播, 生长期短的宜晚播, 生长期中等的品种宜中期播种; 虽然早播与晚播播期相差四十多天, 但抽穗期只差十几天。(表7)

表7 谷子不同类型发育变化

(1963年)

类 型	品种名称	播 种 日 期 月/日	出苗期	抽穗期	开花期	灌浆期	成熟期	出苗— 抽穗 (天)	抽穗— 成熟 (天)	生育期 (天)	单 株 粒 重 (克)
早 熟	紅 石 柱	6/20	6/25	8/8	8/13	8/18	9/15	44	38	82	16.4
中 熟	西 城 白	5/28	6/4	7/28	8/3	8/13	9/19	54	53	107	25.3
晚 熟	大 白 苗	5/9	5/19	7/28	8/4	8/15	9/23	70	57	127	30.3

种植生长期短的晚播早熟品种，由于后期雨量充沛有利于生长，又便于密植，所以产量反比一般中熟种高。如1955年万全县三里庄农业社种早熟种七月黄亩产95.8斤，比中熟种西城白亩产91.8斤增产4.3%。又如1956年阳原县团豆沟农业社种早熟种白罗沙亩产234.5斤，比中熟种一根白亩产140斤增产67.5%。

不同品种，同期播种，由于发育阶段不同，受干旱的影响也不同。如1963年夏季长

期干旱，仅在八月九日降一次大雨，早熟品种由于营养生长期较短，较早进入干物质增长期，幼穗分化较早，在土壤干旱逐步发展时已结束幼穗分化，开始抽穗，因而受干旱影响小；八月上旬抽穗后又遇雨，故能迅速灌浆，后期干旱亦轻，因此产量高。晚熟种则相反，苗期及后期均遭受较重的干旱，故减产重。中熟种受旱程度居中，其产量亦居两者之间。（见表8）

表8 干旱对不同品种的发育影响

生育期	品 种	播 种 期 月/日	出 苗 期 月/日	八 叶 期	抽 穗 期	成 熟 期	产 量 (斤/亩)	产 量 比 (%)
小	紅 石 柱	5/22	5/30	7/7	7/27	9/12	278.75	100
中	西 城 白	"	"	"	8/6	9/18	253.75	91.03
大	大 白 苗	"	"	"	8/12	9/21	242.50	87.0

此外，抗旱播种也是干旱地区稳产增产的主要措施。我区群众对抗旱播种有丰富的经验，办法有：

第一，套耩播种：这是我区农民惯行的抗旱播种方法，此法实质上是深耕浅盖土。具体方法是，以一张空耩开沟，不耩籽，第二张耩在空沟中再开沟播种。这样沟开的深，土复的浅，种子可深播在湿土上，由于复土浅，不防碍发芽。这种方法最适宜在砂土地上应用。

第二，开沟等雨，先把土地用耩挑成空沟，等下雨，使雨水集中到沟中，提高播种沟的土壤水分，雨后即可及时播种。

第三，顺耕横耩。此法即借犁床湿土而

使种子发芽。这在顺坡种植的耕地上最适宜，可借这个机会把顺坡种植改为横坡种植。但在已经横坡犁耕的地块不宜采用，以免加重土壤流失。

第四，水粪播种。播种时在粪肥中多加些水，把粪洒在种子上，使种子发芽。这种方法在水源方便的地方，可以采用。

第五，寄籽播种。土壤墒情不好，不能适期进行播种时，可采用此法。寄籽播种最好用生长期短的谷子品种，因为生长期短的品种寄在土中后，早下雨，谷苗出土后能延长前期生长阶段，晚下雨也能成熟，都可顺利生长，保证有收成。

抗旱播种方法很多，有时单独使用一种

效果不高，須因地制宜的綜合利用各种方法才有效果。如1963年涿鹿保岱公社董家房大队用三借（小雨借墒，就土借墒、引土借墒）、三阴（阴窝、阴籽、阴粪）的方法，在2,000亩的失墒地中播种玉米，发芽率达95%以上，保证了适时播种。

### 3. 培养地力、增强土壤蓄水保墒性能：

壮地耐旱，瘦地不耐旱，因此把瘦地培养成肥地，也是增强耐旱力的主要措施之一。

（一）增施农家肥料：有机肥能改善土壤结构，提高土壤蓄水能力和含水量，增强抗旱的性能。因此增施肥料是干旱地区稳产增收的好办法。

（2）扩种豆类作物：豆茬种谷，不但地肥，而且耐旱。据我所调查资料证实，豆茬地养分多，水分大、产量高（见表9）。

表9 豆科作物后茬增产效果

前 茬 作 物	产 量 (斤/亩)	增 产 (%)	备 注
苜 蓿 大田作物	268.3	155.2	后作为15 年内9个 对比平均
大田作物 "	172.9	100	
草 木 栖 谷 子	335.3	173.4	
高 粱 "	193.2	100	
毛叶苕子 黍 子	85.0	125.0	
谷 子 "	68.0	100	

扩种豆类作物应采取“养用结合”的轮作方式，把用地作物与养地作物的轮作次序进行有计划的安排，养地作物→主茬→乏茬→，周而复始。使肥力好的土地，延长主茬利用年限，肥力差的土地，不种乏茬。

养地作物包括豆类作物和软茬作物，如馬鈴薯、小麦、瓜类等，这些作物约占播种面积的15%左右。主茬在干旱区都是谷子。乏茬大都是高粮或黍子等耐瘠薄的作物。

养地作物所占比重因土地肥瘦而有不同。在肥地，养地作物占四分之一到五分之一；一般中等地占三分之一；地力较差的下等地可占二分之一，等到地力提高产量上升后，再进行适当调整。

为了加速提高豆类作物产量，施用磷肥是增产的重要措施。据我所所内及所外试验，在一般旱薄地上施磷肥，增产效果显著。1962年在阳原大沙沟调查结果，不施磷每株根瘤11个，施的每株22个，根瘤多可以增强固氮能力。另据我所所内试验与所外示范，均证明施磷后不但当年增产，且提高了土壤含氮量。

苜蓿与草木栖在张家口地区生长良好，对后作的增产作用比当地的黑豆与绿豆高，可适当的扩大种植。为了不因发展苜蓿影响当年总产量，可在远地、坡地种植，代替部分饲草作物（糠谷）。并重点在产量低、劳畜力不足的地区发展。苜蓿种5—6年后，即可开垦种植大田作物。群众经验，凡是正确合理轮作，苜蓿后效可维持十年以上，等肥力下降到原来水平时，再种苜蓿。苜蓿平均占地按五年计约占轮作周期的四分之一，所以应有计划的实行轮作，苜蓿面积一般以不超过25%为宜。