

1959年大豆需水量鑑定試驗初步結果

吉林省农业科学院农业气象研究室*

大豆在我国农业生产中佔有极重要地位，吉林省是我国大豆的主要产区之一。它的产量与主要的农业气象条件之一——水分有很密切的关系。为了配合农业大跃进和农田水利化，我們于1959年結合生产需要进行了大豆需水量鑑定的田間試驗和盆栽輔助試驗，研究大豆各主要发育期对水分的要求，各发育期的水分指标和水分临界期，不同土壤水分对大豆生长、发育期延續和产量的影响。作为确定大豆高产節約用水的适宜灌溉时期和灌溉量，以及編制农业气象預报的依据。

一、試驗設計和方法

(一) 試驗地土壤和土壤农业水文特性:

田間試驗設于本室試驗地西南部，土壤为淋溶黑鈣土，質地粘壤土，地势平坦，肥力中等較均匀。盆栽試驗用的土壤相同。

本室历次測定公主岭土壤农业水文特性（常数）資料見表 1:

表 1 公主岭土壤农业水文特性（常数）測定資料

項 目	土壤相对湿度(%)	測 定 时 間	測定层次(厘米)	測 定 方 法
土壤全容水量	42.52	1959年5月	0—50	土壤保持自然状态
土壤毛管容水量	35.63	1959年10月	0—50	土壤保持自然状态
田間持水量	26.45	〃	0—50	
〃	25.43	〃	0—100	
〃	25.88	1956年5月	0—50	
〃	24.84	〃	0—100	
凋萎湿度(系数)	11.51	1956年6月	0—50	指示作物玉米，室內栽培法
〃	11.45	1956年7月	0—50	〃 〃
〃	10.28	1956年7月	0—50	指示作物燕麦，室內栽培法

(註) 土壤相对湿度系以 $\frac{\text{水分重}}{\text{干土重}} \times 100\%$ 計算，簡称土壤湿度，下同。

田間持水量亦有譯为田間最小持水量的。

1959年10月在秋翻前測定土壤容重資料0—50厘米层次平均为1,343克/立方厘米，0—100厘米层次平均为1,399克/立方厘米。

根据上述数字，将各种土壤湿度換算成各种容水量如表 2

*本試驗由潘鉄夫、周慕东同志負責，並进行資料整理总结，工人肖順同志参加試驗管理工作，室內其他同志对本試驗工作給予很多的帮助。

表2 公主岭土壤农业水文常数换算对照表

土壤相对湿度 %	毛管容水量的 %	全容水量的 %
10.28(凋萎系数)	28.85	24.18
15.00	42.10	35.28
18.00	50.52	42.33
20.00	56.13	47.04
25.00	70.17	58.80
26.45(田间持水量)	74.24	62.21
30.00	84.20	70.55
35.00	98.23	82.31
35.63(毛管容水量)	100.00	83.80
40.00	112.27	94.07
42.52(全容水量)	119.34	100.00

(二) 田间试验:

供试验品种为小金黄一号。田间试验处理见表3, 重复三次。小区面积9平方米, 为了不同处理小区间土壤水分互不影响, 处理间距离为2米, 重复间距离为3米; 中间种上大豆为保护行。5月21日播种, 人工开沟点播, 行距50厘米, 播后浇了一、二次水, 6月2日普遍出苗基本上保证了全苗。田间株数每公顷20万株。

表3 田间试验处理

处理号	处 理	重复次数	处 理 要 求	处 理 时 间
1	15%	3	出苗后——成熟初保持土壤湿度15%	6月12日—9月16日(复盖)
2	20%	3	“ 20%	6月20日—9月16日(“)
3	25%(对照)	9	“ 25%	不足时酌量加水
4	30%	3	“ 30%	6月12日—9月16日(灌水)
5	35%	3	“ 35%	“ (“)
6	40%	3	“ 40%	“ (“)
7	花 18%	3	开花期(开花始——荚成型期)保持土壤湿度18%其他时期25%	7月15日—8月12日(复盖)
8	荚 18%	3	鼓荚期(荚成型——鼓荚终期)保持土壤湿度18%其他时期25%	8月13日—9月16日(“)
9	荚 35%	3	鼓荚期(荚成型——鼓荚终期)保持土壤湿度35% 其他时期25%	8月13日—9月16日(灌水)
10	自然	3	不浇水, 不复盖	自然状态

6月12日按处理要求控制土壤湿度。每周测定一次土壤湿度(0—50厘米)作为控制水分的依据。

15%和20%的处理(进行搭棚)于下雨时及天气不稳定的晚上复盖尼龙(第三重复为雨布), 并在四周挖排水沟, 以利降低土壤湿度。土壤水分过少时适当加水。根据实测材料, 6月22日—9月1日15%处理的土壤湿度平均为15.5%, 20%处理平均为18.1%。25%处理在6月分曾酌量人工浇水, 实测6月22日—9月1日平均土壤湿度为23.6%, 基本合乎要求。30%、35%和40%的处理, 除了下雨天(不包括零星雨)不浇水外, 每天利用自来水进行顺序灌溉, 每天平均灌水量顺序为每平方米22公斤, 44公斤和72公斤

根据 6 月 22 日——9 月 1 日实测土壤湿度平均值材料, 顺序为 27.1%, 27.7% 和 27.9%, 7 月 14 日到 8 月 13 日平均土壤湿度則順次为 27.8%, 28.9% 和 29.5%, 看来离处理要求很远, 但上述灌溉量系按田间实测土壤湿度和要求土壤湿度的差額計算的, 灌水后均有一段時間积水, 澆水量愈大, 积水時間愈长, 所以等水分充分下渗后測得的土壤湿度数字比田间实际土壤湿度要小得多, 並且处理間产量差異也很大, 由此看来上述处理还是基本上达到了要求。莢 35% 处理每天平均澆水量为每平方米 41 公斤, 也达到了要求。由于原定的小区面积 9 平方米, 用水量太大所以中途又划 2.25 平方米的小区按要求进行灌水其余也經常灌水保持湿润状态。自然处理 6 月 22 日——9 月 1 日实测土壤湿度平均值为 23.1%。

每天上午进行田间观测, 記載发育期及生长情况, 发育期分出苗, 第一至第五复叶, 旁枝形成, 开花始, 結莢始, 莢成型(指莢果縱橫生长几乎停止, 呈薄片状), 鼓莢終(鼓莢至最大限度)和成熟等期, 均以 50% 的植株出現該現象期为准。为方便起見出苗——开花始叫苗期, 开花始——莢成型叫开花期, 莢成型——鼓莢終叫鼓莢期。

9 月 29 日进行收获, 每小区实收 6 平方米, 由于干旱处理区虽有复盖仍有雨飄入, 土壤湿度高的处理縮小了小区面积, 故以每小区最有代表性的 1 平方米三次重复平均計算产量, 其他 5 平方米作輔助材料, 並进行室內調查, 描图和考种。

(三) 盆栽輔助試驗:

盆栽試驗处理如表 4, 盆栽采用标准盆(面积¹/20 万公頃), 灌水量确定方法, 砂石按饱和状态計算(为其重量的 15%), 土壤湿度按处理的要求, 計算应保持的盆重, 每天加水。盆栽試驗于网室內进行, 雨天和不太稳定的晚上用雨布复盖以免雨澆, 由于复盖, 无雨天实受光照时数約为十二小时, 光照短, 縮短了植株的生育期。

表 4

盆栽輔助試驗处理

处理号	处 理	重 复 次 数	处 理 要 求	处 理 时 間
1	15%	3	幼苗期——鼓莢終土壤湿度 15%	6 月 9 日—9 月 4 日
2	20%	3	“ 20%	“
3	25%(对照)	9	“ 25%(对照)	“
4	30%	3	“ 30%	“
5	35%	3	“ 35%	“
6	40%	3	“ 40%	“
7	苗 20%	3	苗期(出苗—开花始) 20%其他时期 25%	6 月 9 日—7 月 2 日
8	苗 30%	3	苗期(出苗—开花始) 30%其他时期 25%	“
9	花 15%	3	开花期(开花始—莢成型) 15%其他时期 25%	7 月 3 日—7 月 27 日
10	花 20%	3	“ 20% “	“
11	花 30%	3	“ 30% “	“
12	花 35%	3	“ 35% “	“
13	花 40%	3	“ 40% “	“
14	莢 15%	3	鼓莢期(莢成型—鼓莢終) 15% “	7 月 23 日—8 月 24 日
15	莢 20%	3	“ 20% “	“
16	莢 30%	3	“ 30% “	“
17	莢 35%	3	“ 35% “	“
18	莢 40%	3	“ 40% “	“

供試品种同为小金黃一号, 5 月 22 日播种, 5 月 28 日普遍出苗, 每盆三株。調查記載和考种分析的項目和标准同田间試驗, 于 9 月 18 日进行收获, 全部計算产量。

二、試驗結果

(一) 出苗期——莢莢終保持不同土壤湿度的处理:

大豆的生长发育与土壤湿度有密切关系,总的看来在土壤干旱情况下开花期和成熟期均提前,多湿条件下则延迟。田间試驗15%和20%处理的成熟期比对照早5天,盆栽試驗40%处理的成熟期比对照延迟8天。由此可見在过早和过湿情况下进行农业气象预报除了应考虑温、光条件外,还要考虑水分条件。

从田间試驗和盆栽試驗均可看出,土壤干旱时(15%和20%处理),植株矮小,分枝数和节数少,总重量轻。在土壤湿润情况下,田间試驗則以土壤湿度适宜时(对照和30%处理)生长繁茂健壮,过湿时(35%和40%处理)发生烂根倒伏,生育不良。盆栽試驗則由于植株的环境条件不同,土壤湿度愈大,植株愈高大繁茂,直至40%处理(表5)。

表5 幼苗——莢莢終保持不同土壤湿度处理的生育情况

处 理	发 育 日 期			株 高 (厘米)			节 数	分枝数
	开花始期	莢成型期	成 熟 期	开花始期	莢成型期	成熟期		
田 間 試 驗								
15%	7月19日	8月6日	9月21日	23.7	45.8	50.5	11.4	2.0
20%	7月21日	8月7日	9月21日	40.0	70.0	70.7	13.4	2.1
25%(对照)	7月22日	8月10日	9月26日	40.3	92.8	95.0	16.7	2.2
30%	7月23日	8月11日	9月26日	39.0	87.4	92.7	15.7	2.9
35%	7月24日	8月12日	9月14日 (枯死)	37.7	89.3	101.6	15.3	2.6
40%	7月23日	8月13日	“	33.7	88.1	93.4	15.4	2.5
盆 栽 試 驗								
15%	7月3日	7月22日	8月31日	14.1	18.4	17.8	8.1	1.2
20%	7月3日	7月22日	9月2日	14.0	23.7	26.6	10.2	1.3
25%(对照)	7月3日	7月21日	9月3日	16.9	28.4	33.4	11.1	1.3
30%	7月5日	7月22日	9月4日	16.3	28.1	34.6	11.4	1.3
35%	7月5日	7月22日	9月5日	16.3	28.9	38.3	12.0	1.1
40%	7月4日	7月22日	9月11日	21.6	31.9	47.2	14.5	1.2

土壤湿度大小对大豆产量有很大影响。田间試驗各处理的籽实产量以30%处理为最高(产量为对照的116.7%),其次为对照,然后为35%和40%处理(产量分别为对照的91.4%和72.5%)以20%(实为18—20%)和15%处理为最低(产量分别为对照的52.3%和40.9%)。结实莢数(尤以二、三粒莢)与籽实产量呈正相关。莖稈重以土壤湿度大的为多,干旱的为小。而百粒重則呈相反趋势,土壤湿度愈小百粒重愈大。这說明当大豆从幼苗期起即水分不足时(15%和20%处理)則植株矮小,分枝少,结实少,把仅有的水分供应給少量的莢上,故籽粒虽少,但充实饱满,百粒重反而比对照和30%处理为大。至于35%和40%处理由于过湿发生烂根倒伏罹病,百粒重显著降低,结实莢数也少,所以产量不高(表6图2)。

由盆栽試驗来看,土壤湿度越大产量越高,15%至40%各处理的产量比率依次为对照的42.0%、68.9%、100.0%、121.0%、143.7%和237.0%。结实莢数(尤以二、三粒莢)、莖稈重与籽实产量的趋势一致。而百粒重則呈現以对照和30%处理为低,而干旱和多湿处理两头均高的现象,干旱处理的百粒重高与田间試驗的趋势一致。35%和40%处理的百粒重大,是因生育期土壤水分得到充分供应,盆栽条件不同于田间,未发生烂根倒伏现象,所以籽粒充实饱满,百粒重增高,同时结实莢数也多,故产量繼續上升(表6图3)。

表 6 苗期一莢期保持不同土壤湿度处理与产量的关系

处 理	莖 稈 重		籽 实 重			莖稈与 籽实的 比 例	百粒重 (克)	結 实 荚 数					孺荚数
	公斤/公頃	克/盆	公斤/公頃	克/盆	比率 (%)			一粒 荚	二粒 荚	三粒 荚	四荚 荚	共 計	
田 間 試 驗													
15%	981	—	879	—	40.9	1.1	17.2	1.2	5.8	4.6	0.0	11.6	0.4
20%*	1,306	—	1,124	—	52.3	1.2	16.4	1.6	7.4	6.7	0.1	15.8	0.5
25% (对照)	2,572	—	2,148	—	100.0	1.2	16.3	2.9	10.3	14.6	0.2	28.0	1.0
30%	3,014	—	2,506	—	116.7	1.2	16.3	2.8	12.8	15.6	0.1	31.3	1.2
35%	3,049	—	1,871	—	91.4	1.6	13.7	2.0	8.1	16.5	0.6	27.2	1.8
40%	2,673	—	1,557	—	72.5	1.7	12.6	1.8	7.9	15.9	0.2	25.8	2.8
盆 栽 輔 助 試 驗													
15%	—	3.7	—	5.0	42.0	0.7	13.5	1.8	2.8	0.3	0.0	4.9	2.1
20%	—	9.8	—	8.2	68.9	1.2	13.6	5.7	6.6	0.6	0.0	12.8	4.9
25% (对照)	—	14.2	—	11.9	100.0	1.2	13.0	7.5	9.5	0.8	0.0	17.8	4.5
30%	—	15.0	—	14.4	121.0	1.0	12.9	5.4	10.8	2.3	0.0	18.5	3.2
35%	—	17.4	—	17.1	143.7	1.0	14.0	4.9	12.4	3.7	0.0	21.0	4.3
40%	—	25.5	—	28.2	237.0	0.9	16.2	2.6	15.1	9.8	0.0	27.5	1.8

*20%处理土壤湿度实为18—20% (田間試驗其他各处理土壤湿度实测数字見上文)。

根据上述試驗結果，以及我們整理的資料中看出公主岭历年大豆产量与当年七、八两月降水量呈正相关，农諺說“旱谷子，涝豆子”，这些都說明大豆需要多量的水分，生育期間（不包括成熟期）保持湿润的土壤水分状况（土壤湿度25—30%）对大豆生育产量最为有利。根据我們測定資料，試驗地土壤田間持水量为土壤湿度26%左右，土壤湿度大于26%的水分很易流失，所以我們認為土壤湿度23—27%是大豆生育期高产节约用水的灌溉指标。

(二) 苗期不同土壤湿度处理

盆栽試驗的20%和30%处理的开花始期（7月3日）和成熟期（9月3日）均与对照一致，而生长方面也甚相似，可明确苗期土壤湿度处于上述幅度内对大豆生育影响不大（表7）

表 7 苗期不同土壤湿度处理的成熟期情况 (盆栽試驗)

处 理	株 高 (厘米)	节 数	分 枝 数	結 实 荚 数				孺荚数
				一粒荚	二粒荚	三粒荚	共 計	
苗 20%	32.5	10.6	1.2	7.6	7.1	0.3	15.0	3.1
对照 (25%)	33.4	11.1	1.3	7.5	9.5	0.8	17.8	4.5
苗 30%	35.6	11.4	1.3	7.6	8.6	0.6	16.8	4.7

产量方面，在其他时期土壤湿度均为25%，而苗期为20%（出苗一开花）处理者，較对照降低产量21.0%，結实荚数、莖稈重和百粒重也均降低，由此看来出苗一开花前土壤干旱对大豆是不利的。而苗期土壤湿度较高的苗30%处理与对照产量相等，其他性状也相似（表8）。

东北地区春季干旱，对大豆的出苗和苗期生育有不良影响。根据我們过去的观察，土壤湿度小于20%大豆出苗就有困难。我院作物系大豆組1957年試驗，大豆于6月分断水会降低产量。因此，在播种期和苗

表8 苗期不同土壤湿度处理与产量的关系 (盆栽试验)

处 理	茎 稈 重		籽 实 重		茎稈与籽 实的比例	百 粒 重 (克)
	克/盆	%	克/盆	%		
苗 20%	12.2	85.9	9.4	79.0	1.3	12.3
对照 (25%)	14.2	100.0	11.9	100.0	1.2	13.0
苗 30%	14.2	100.0	11.9	100.0	1.2	13.3

期保持土壤湿度22%左右是适宜的。在春旱时进行座水种和灌溉，能保证全苗提高产量，

(三) 开花期不同土壤湿度处理:

在生长旺盛的大豆开花期给予不同土壤湿度处理对生育影响很大。田间试验和盆栽试验各处理的株高和茎秆重均以土壤干旱的为低，盆栽试验多湿处理（开花期土壤湿度30—40%）的株高和茎秆重继续上升。田间试验在18%处理的成熟期（9月23日）比对照提前3天。盆栽试验干旱处理的成熟期稍有提前，开花期30—40%各多湿处理期较对照晚成熟2—3天（9月5—6日）（表9）

表9 开花期不同土壤湿度处理的成熟期情况

处 理	株 高 (厘米)	节 数	分枝数	结 实 稈 数					瘪荚数	有粒荚与 瘪荚的 比 例
				一粒荚	二粒荚	三粒荚	四粒荚	共 计		
田 间 试 验										
花 18%	85.0	14.6	2.0	2.2	7.0	10.5	0.6	20.3	0.4	50.8
对照 (25%)	95.0	16.7	2.2	2.9	10.3	14.6	0.2	28.0	1.0	28.0
盆 栽 试 验										
花 15%	29.3	10.8	1.1	5.7	5.9	0.7	—	12.3	2.6	4.7
花 20%	35.3	11.8	1.2	8.2	4.9	0.2	—	13.3	6.1	2.2
对照 (25%)	33.4	11.1	1.3	7.5	9.5	0.8	—	17.8	4.5	4.0
花 30%	40.5	12.7	1.3	6.8	10.3	0.8	—	17.9	3.0	6.0
花 35%	45.3	13.0	1.4	6.1	13.6	1.6	—	21.3	5.9	3.6
花 40%	37.2	12.0	1.2	7.1	11.4	3.4	—	21.9	4.1	5.3

开花期的土壤水分状况与大豆产量有很密切关系。田间试验开花期土壤湿度18%处理比对照降低产量12.4%，结实荚数和茎秆重均下降，而百粒重却比对照显著为高。这由于开花期干旱，植株矮小结荚少，而后来在鼓荚期水分得到充分供应，故籽粒充实饱满。但由于结实荚少，尤其二、三粒荚少，故产量下降（表10）

盆栽试验在开花期不同土壤湿度处理，则大豆产量随土壤湿度的增加而递增。开花期土壤干旱的花15%和花20%处理较对照产量分别减低37%和30.3%，花30%较对照多3.4%，多湿的花35%和花40%处理的产量显著提高，比对照增加43.7%和51.3%。结实荚数、茎秆重、百粒重与产量的趋势一致（表10）

上述材料说明大豆开花期需要湿润的土壤条件，公主岭历年资料证明大豆产量与开花期降水量呈正相关，据我们观测在田间土壤湿度低于22%时大豆落花落荚率随土壤湿度的减低而增大，东北发谚也说：“豆子开花，耩沟摸虾”，所有这些都说明在生产快速的开花期大豆需要大量水分。结合本地土壤农业水文特性，开花期保持土壤湿度23—27%是适宜的。当大豆开花期降雨量少，土壤水分不足时，进行灌溉能显著增产。

表10 开花期不同土壤湿度处理与产量的关系

处 理	莖 稈 重			籽 实 重			莖 稈 与 籽实的比例	百粒重 (克)
	公斤/公頃	克/盆	%	公斤/公頃	克/盆	%		
田 間 試 驗								
花 18%	2.008	—	78.1	1.882	—	87.6	1.1	19.4
对照 (25%)	2.572	—	100.0	2.148	—	100.0	1.2	16.3
盆 栽 試 驗								
花 15%	—	9.0	63.4	—	7.5	63.0	1.2	11.9
花 20%	—	11.2	78.9	—	8.3	69.7	1.3	12.2
对照 (25%)	—	14.2	100.0	—	11.9	100.0	1.2	13.0
花 30%	—	15.0	105.6	—	12.3	103.4	1.2	13.6
花 35%	—	17.7	124.6	—	17.1	143.7	1.0	14.2
花 40%	—	16.5	116.2	—	18.0	151.3	0.9	14.7

(四) 鼓荚期不同土壤湿度处理:

鼓荚期不同土壤湿度处理对大豆生长发育的影响为: 田間試驗莢18%处理的成熟期(9月25日)比对照提早1天, 莢35%处理则对照延迟成熟3天(9月29日)。在盆栽試驗莢15%处理的成熟期(9月1日)較对照提前2天, 鼓荚期多湿的莢30%、莢35%和莢40%处理则延迟成熟2—3天(9月5—6日)。由于到鼓荚期植株高度已基本定型, 鼓荚期土壤湿度大小对株高的影响不大(表11)。

表11 鼓荚期不同土壤处理的成熟期情况

处 理	株 高 (厘米)	节 数	分枝数	結 实 荚 数					腐荚数	有粒荚 与腐荚 的比例
				一粒荚	二粒荚	三粒荚	四粒荚	共 計		
田 間 試 驗										
荚 18%	98.7	17.1	2.1	1.9	10.3	14.3	0.2	26.7	2.0	13.4
对照 (25%)	95.0	16.7	2.2	2.9	10.3	14.6	0.2	28.0	1.0	28.0
荚 35%	93.7	15.8	2.1	2.0	10.2	14.7	0.2	27.1	1.0	27.1
盆 栽 試 驗										
荚 15%	32.1	10.9	1.2	2.8	2.7	0.2	—	5.7	10.7	9.5
荚 20%	35.1	12.6	1.0	6.1	7.3	0.1	—	13.5	7.7	1.8
对照 (25%)	33.4	11.1	1.3	7.5	9.5	0.8	—	17.8	4.5	4.0
荚 30%	39.8	12.1	1.2	6.3	9.2	0.3	—	15.8	6.2	2.5
荚 35%	31.2	11.4	1.1	6.0	11.6	0.8	—	18.4	3.8	4.8
荚 40%	33.9	11.2	1.2	4.9	12.7	2.4	—	20.0	2.0	10.0

鼓荚期水分供应状况对大豆产量有很大的影响, 田間試驗莢18%处理由于鼓荚期土壤干旱大豆产量显著下降, 比对照低19.7%。结实荚数、莖稈重和百粒重均降低。当鼓荚期土壤湿度提高到35%时比对照增产6.2%, 莖稈重和百粒重也有所增加, 盆栽試驗中鼓荚期土壤湿度降低到15%和20%时产量分别下降57.1%和16.0%。同时腐荚数显著增加, 尤以莢15%处理为最, 每株腐荚数10.7个, 为结实荚数的一倍, 这说明当

苗期和开花期土壤水分充足，而鼓荚期突然降低水分时，结实荚数减少，瘪荚数增加，对大豆产量影响很大。当鼓荚期土壤多湿的荚30%、荚35%和荚40%处理产量分别为对照的96.6%、98.3%和140.3%，表现得不规律。而盆栽试验荚40%处理的产量与田间试验荚35%处理均呈增产趋势。结实荚数和百粒重也以盆栽试验荚40%处理为高（表12）。

表12 鼓荚期不同土壤湿度处理与产量的关系

处 理	莢 稈 重			籽 实 重			莢稈与籽实 重的比例	百粒重 (克)
	公斤/公頃	克/盆	%	公斤/公頃	克/盆	%		
田 間 試 驗								
荚 18%	2.436	—	94.7	1.724	—	80.3	1.4	14.8
对照 (25%)	2.572	—	100.0	2.148	—	100.0	1.2	16.3
荚 35%	2.779	—	108.0	2.281	—	106.2	1.2	16.6
盆 栽 試 驗								
荚 15%	—	10.6	74.6	—	5.1	42.9	2.1	16.8
荚 20%	—	14.0	98.6	—	10.0	84.0	1.4	13.4
对照 (25%)	—	14.2	100.0	—	11.9	100.0	1.2	13.0
荚 30%	—	14.0	98.6	—	11.5	96.6	1.2	12.9
荚 35%	—	14.4	101.4	—	11.7	98.3	1.2	12.6
荚 40%	—	13.3	93.7	—	16.7	140.3	0.8	14.3

綜合上述期材料可明确：大豆鼓荚期需要湿润的条件。农谚说：“干花湿荚，亩收石八”说明了大豆结荚期需大量水分，至于“干花”也不是说大豆开花期需要水分少，而是指大豆开花期忌连日阴雨。当开花期雨量充沛均匀，雨后即晴光照充足，对大豆生育最有利。鼓荚期土壤干旱对大豆很不利，瘪荚增多，产量显著下降，农谚说：“湿花干荚，有干无瓜”是很有道理的。由此看来，在生产上鼓荚期以保持土壤湿度23—27%为最适宜。

(五) 自然条件处理:

今年公主岭的气候条件为5月份及6月上半月干旱，6月下半月及七、八月份雨量丰富，日照充足，入夏以来很适合大豆的生长发育。为了保证全苗在播种时各处理均浇水，因此自然处理大豆生育良好，但产量自然处理还是比对照低2.9%，百粒重也较低，其他性状均很相似（表13.14，图5）。今年七、八月分雨量充沛，实测的土壤湿度对照（平均为23.4%）与自然处理（平均为23.2%）很相似。而在稍现旱象的六月分，自然处理未浇水（平均土壤湿度为22.6%），对照区适当补浇了些水，土壤湿度较高（平均土壤湿度为24.2%）。由此可见在生育期间始终保持比较湿润的土壤水分状况对大豆是有利的。而当气象条件不顺利的年分自然处理与经常保持土壤湿润状态的对照处理的差别则会更大。

表13 对照与自然条件处理的生育情况

处 理	发 育 日 期			株 高 (厘米)			节 数	分枝数
	开花始期	荚成型期	成熟期	开花始期	荚成型期	成熟期		
自 然	7月23日	8月10日	9月25日	41.2	91.0	95.0	18.8	3.0
对照 (25%)	7月22日	8月10日	9月26日	40.3	92.8	95.3	17.7	2.6

表14

对照与自然条件处理的产量

处 理	莖 稈 重		籽 实 重		莖稈与籽 实的比例	百粒重 (克)	結 实 荚 数					滿荚数
	公斤/公頃	%	公斤/公頃	%			一粒 荚	二粒 荚	三粒 荚	四粒 荚	共計	
自然	2.744	106.7	2.086	97.1	1.3	15.8	2.8	9.9	15.7	0.1	28.5	1.5
对照 (25%)	2.582	100.0	2.148	100.0	1.2	16.3	2.9	10.3	14.6	0.2	28.0	1.0

三、初步結語

綜合1959年进行的田間試驗和盆栽輔助試驗，初步結語如下：

1、在大豆生育期間始終保持湿潤的土壤水分状况的处理（土壤湿度为25—30%，相当土壤全容水量的60—70%）大豆生育产量最好。土壤水分过低（土壤湿度不到20%，相当土壤全容水量47%以下），大豆产量显著下降。生育期土壤水分过多的处理（土壤湿度35%和40%，相当土壤全容水量的82%以上）田間試驗出現烂根倒伏現象，产量下降，盆栽試驗則由于条件不同，生育良好，产量繼續上升。

2、在大豆生育期間（不包括出苗期）以开花到鼓荚期的土壤湿度对大豆产量影响最大，此即大豆水分临界期。当土壤湿度下降到20%以下时产量减低，上升到27—30%时产量增高。

3、本地田間持水量为26%左右，故在生产中，在播种期和幼苗期以土壤湿度22%左右（相当土壤全容水量的52%左右）开花期和結荚期以23—27%的土壤湿度（相当土壤全容水量的55—65%）为佳，这是本地区大豆高产节约用水的适宜灌溉指标。

参 考 文 献

- 1、王金陵：大豆学講义（1952年）
- 2、孙醒东：大豆
- 3、突永一枝：南滿洲农业土壤水分問題（滿鉄农事試驗場業績公主岭本場篇）
- 4、东北农业研究所大豆組：大豆断水試驗（原稿）
- 5、龐士銓、刘东海、尹瑞齡：大豆滿仓金紫花四号生育各时期需水量的初步試驗（油印本）
- 6、龐士銓、叶乃器、張永年：东北大豆几个主要品种在生育各时期耐旱性的初步研究（东北农学院学报）
- 7、东北农业研究所农业气象組：大豆花荚开落情况观察小結（1955年油印本）
- 8、B. B. 因肯：大豆
- 9、B. A. 魯宾：植物生理学
- 10、C. K. 康德拉舍夫：灌溉农业
- 11、永田忠男：大豆編
- 12、村越信夫：滿洲主要作物栽培与气候（滿鉄农事試驗場業績公主岭本場篇）