

黑龙江省春小麦抗旱品种 主要性状特点的研究

肖步阳 王继忠 金汉平 王桂林

(黑龙江省农业科学院克山农业科学研究所)

提 要

采用盆栽试验,模拟黑龙江省干旱和半干旱的土壤水份特点进行的试验。试验结果明确,品种抗旱性是一个复杂的特性,是各种性状的综合表现。抗旱类型品种在干旱处理中,其地上部植株表现较高、分蘖力强且成穗率高。穗部结构、主穗粒数、主穗粒重、千粒重、有效小穗数受干旱影响较轻,有变化小的特点。抗旱品种的地下部分在干旱处理情况下,表现为根系长,生育前期根数多、体积大。植株生长的动态:苗期地上部生长缓慢,地下部伸长快。据此,提出了品种抗旱性鉴定的重要标志性状。

前 言

黑龙江省为东北春麦区的主要麦产区,历年种植面积约在三千万亩,旱地小麦面积占小麦播种面积的90%以上。由于黑龙江省抗旱类型品种的育成在生产中发挥了积极作用,因此研究抗旱类型品种的性状特点,对进一步改进提高品种抗旱性具有重要意义。

黑龙江省干旱的自然条件特点,由于4—5月份大气干旱较为严重,土壤表层失水较多,形成上旱下湿,对小麦出苗及苗期小穗分化有一定的影响,群众称之为“掐脖子旱”,

影响小麦产量的提高。这种干旱自然条件的特点,产生了抗旱类型品种独特的性状特点。据此,1981—1982年进行了在遮雨棚中利用盆栽,模拟不同干旱条件,对抗旱类型、喜肥水类型、耐湿类型品种主要性状特点的研究。

材料与方 法

一、供试品种

选用抗旱类型的克旱6号和克丰二号、耐湿类型的克涝2号、喜肥水类型的克丰3号和克78—136。

二、试验设计

采用盆栽试验方法,种植于遮雨棚内。盆质为陶瓷,每盆装土容积11,030立方厘米,盆土为风积土,以二铵为种肥,按每亩纯N10.8斤,纯P27.6斤施入,试验设干旱和正常供水两个处理,以正常处理为对照,三次重复,顺序排列。干旱处理:从播种至拔节期土壤含水量为全持水量35%,拔节至成熟期为60%;正常供水处理:播种至拔节期土壤含水量为全持水量的60%,拔节至成熟期为70—75%。土壤水份通过称盆重进行调节,植株重量不计。每盆播种粒数:1981年播5粒种子,出苗后选留健壮株3株,1982年播3粒,出苗后选留1株。

注:参加本试验的还有王世恩、金福平、刘希文、张玉清、刘万利等同志。在试验设计和审稿中承蒙姜延年、赫世涛、付作荣同志的支持一并表示感谢。此文由魏正平、王继忠同志执笔。

结果与分析

一、不同生态类型品种主要农艺性状在干旱条件下的表现

1. 各类型品种产量表现

在不同处理条件下, 各类型品种产量表现出明显差异, 其产量结果(见表1)。

从表1看出, 干旱处理的产量顺序是:

克早6号、克丰3号、克丰2号、克78—136、克涝2号; 正常处理的产量顺序是: 克丰2号、克早6号、克涝2号、克丰3号、克78—136。从此看出, 克早6号抗旱性强, 克丰二号的抗旱性虽稍次于克丰3号, 但比克78—136、克涝2号强。但是克丰二号在正常处理中产量居首位, 说明该品种比克早6号有较强的喜肥性。

表1 产量结果统计表 (g/单株) (1982年)

品 种	克 早	克 丰	克 丰	克 78—	克 涝	F 值测定
处 理	6 号	2 号	3 号	136	2 号	
干旱处理	6.60	5.90	6.30	5.20	3.2	<0.01
正常处理	10.20	10.60	8.20	7.10	9.60	<0.05
平 均	8.40	8.25	7.25	6.15	6.40	
类 型 别	抗旱型	抗旱型	水肥型	水肥型	耐湿型	

2. 主要性状表现

不同处理, 各种类型品种间的性状表现了明显不同(见表2)。

从表2还表明, 干旱处理的10个性状,

较正常处理总的变化趋势是: 抗旱品种克早6号、克丰二号在成穗率、主穗粒数与有效小穗数受干旱影响较小, 而其它类型品种受干旱影响较大。

表2 主要性状表现 (1982年)

处 理	性 状	株 高 (厘米)	株 穗 数 (个)	成 穗 率	主 穗 粒 数	主 穗 粒 重 (克)	千 粒 重 (克)	有 效 小 穗 数 (个)	小 穗 间 距 (厘米)	护 颖 重 (毫克)	芒 重 (毫克)
克 早 6 号	干 旱	70.0	8.7	0.74	40.7	1.16	23.9	17	0.6	104	135.7
	正 常	85.0	11	0.61	41.0	1.14	23.1	16.5	0.6	76.0	150
	增 减	-15.0	-2.3	0.23	-1.3	0.02	0.8	0.5	0	28.0	-14.3
克 丰 2 号	干 旱	56.3	9.7	0.78	47.0	0.99	22.1	16.7	0.53	70	109.1
	正 常	68.7	9.3	0.55	55.3	1.4	25.4	18.7	0.60	77.3	128
	增 减	-12.4	0.4	0.20	-8.3	-0.4	-3.3	-2.0	-0.07	-7.3	-18.9
克 丰 3 号	干 旱	49.5	9.3	0.69	38.3	0.83	23.5	13.7	0.54	69.3	99
	正 常	65.5	9.7	0.69	51.0	1.16	21.4	20	0.57	73.0	185
	增 减	-16.0	-0.40	0	-12.7	-0.33	2.1	-6.3	-0.03	-3.7	-86
克 78 —136	干 旱	54.2	7.7	0.53	45.0	0.95	20.8	14	0.54	90	145
	正 常	71.8	9.7	0.53	55.7	1.09	18.1	18.3	0.59	70.7	186
	增 减	-17.6	-2.0	0	-10.7	-0.14	2.7	-3.3	-0.05	19.3	-41
克 涝 2 号	干 旱	65.7	7.0	0.58	38.0	0.96	17.0	17	0.52	50	64
	正 常	89.0	8.0	0.63	49.0	1.33	27.1	20	0.52	60	142.0
	增 减	-23.3	-1.0	-0.05	-11.0	-0.37	-10.1	-3.0	0	-10	-78.0

在干旱处理中,抗旱类型品种,植株高度下降不明显,耐湿类型品种的株高明显变矮,从试验中得出抗旱类型克早6号的株高降低百分率为最低,而克涝2号相对下降百分率达30%(见图1)。

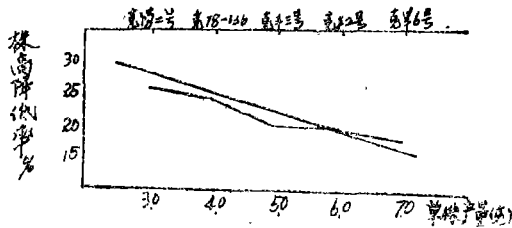


图1 株高受干旱危害程度与产量的关系

干旱处理的株穗数性状与正常处理相比较,除克丰2号外,都有明显降低,降低幅度为0.4—2.3穗。从成穗率来看,抗旱类型品种有明显增加的趋势,增加为20—23%,其它类型变化不明显。成穗率性状与抗旱类型的单株产量有直接关系,经测定不同类型品种成穗率与单株产量关系表明,成穗率高、产量亦高($r=0.72^{**}$, $N=13$) (见图2)。

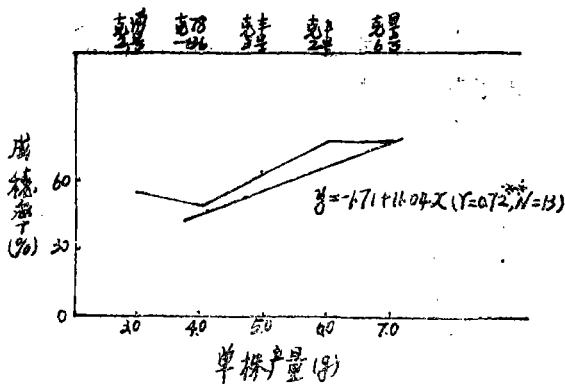


图2 不同生态类型品种成穗率变化及与单株产量的关系

主穗粒数性状在干旱条件下对正常处理相比较,三种类型品种均有降低现象,抗旱类型降低较少,其它降低较多,结合主穗粒重分析,克早6号干旱处理较正常处理变化不明显,其余4个品种均有降低,降低幅度在0.14—0.4克。

千粒重性状,克早6号的干旱处理与正

常处理的比较,有较明显的增加,但不如喜肥水类型品种克丰3号和克78—136增加的幅度大,其余2个品种有明显降低,克涝2号降低达10.1克。这是由于耐湿类型品种在苗期有明显的抗旱性不足之缺欠。

有效小穗数,干旱处理较正常处理,克早6号、克丰2号变化较小,其余品种变化较大。

小穗间距,在不同处理条件下各类型品种之间变化不大。但从绝对值看,间距大的表现抗旱性强,这与我所育种经验相吻合。

护颖重,在干旱处理与正常处理中对比可看出,克早6号有很大增长,而其它品种除克78—136以外,均有降低的现象,通过相关性分析,护颖重与单株产量间呈极显著的正相关($r=0.778^{**}$, $N=13$)从而看出抗旱性强的品种具有颖壳大而重的特点。

芒重,抗旱类型品种的芒重受干旱的危害小,而其它类型的芒重则危害较大。

二、不同生态类型品种根部性状在干旱条件下的表现

于分蘖期、拔节期、开花期测定了不同生态类型品种的根长、根数、根体积、根干重等性状(见表3)。

表3表明:干旱处理较正常处理对三种类型品种的根部性状均产生一定影响。但是抗旱类型品种所受干旱危害的影响小于其它类型品种。另外,从不同生育时期来看,干旱处理较正常处理的根部性状,在拔节以前,抗旱类型品种的速度较其它快。根长性状,从表3绝对值来看,干旱处理,抗旱类型的克早6号和克丰2号的根长在分蘖与拔节期调查均比其它类型品种的根系长。开花期三种类型品种的差异不明显。抗旱类型品种在干旱条件下的根长比正常处理的长,长达0.7—15.2厘米,喜肥水类型的克丰3号的根长,干旱处理较正常处理也增加14厘米,所以抗旱性的强弱与拔节期以前根系生长速度有密切相关($r=0.74^{**}$, $N=13$)。

表 3

干旱对根部性状的影响

处 品 种	项 目	根 长 (厘米)			根 数 (条)			根 体 积 (厘米)			根 干 重 (克)		
		前	中	后	前	中	后	前	中	后	前	中	后
克 早 6 号	干 旱	72.2	113.8	108.3	9.7	36.7	59.3	3.4	15.5	13.8	0.118	1.234	2.05
	正 常	72.4	98.6	102.1	10.0	41.7	104.7	2.9	17.3	15.5	0.134	1.029	1.62
	增 减	-0.02	15.2	6.2	-0.3	-5.0	-45.3	0.5	-1.8	-1.7	-0.016	0.205	0.43
克 丰 2 号	干 旱	61.6	106.0	104.1	10.7	44.3	94.7	3.0	22.2	16.0	0.125	1.350	1.86
	正 常	77.4	105.3	95.0	11.3	50.3	120.3	3.0	21.3	11.7	0.139	1.288	1.86
	增 减	-15.8	0.7	9.1	-0.6	-6.0	-25.6	0	0.9	4.3	-0.014	0.062	0
克 丰 3 号	干 旱	59.4	98.8	100.5	10.7	44.3	75.3	3.0	18.0	8.8	0.106	1.064	1.89
	正 常	70.5	84.8	92.7	12.0	48.7	124.3	2.7	17.0	14.7	0.124	1.120	1.49
	增 减	-11.8	14.0	7.8	-1.3	-4.4	-49.0	0.3	1.0	-5.9	-0.018	-0.056	0.4
克 78 136	干 旱	56.2	95.9	100.1	8.3	39.7	71.7	2.4	15.3	13.6	0.106	0.939	1.59
	正 常	72.8	98.4	82.8	10.7	47.7	97.7	2.6	18.0	11.0	0.127	1.118	1.61
	增 减	-16.6	-2.5	17.3	-2.4	-8.0	-26.0	-0.2	-2.7	2.6	0.021	-0.189	-0.02
克 游 2 号	干 旱	57.0	93.5	99.9	9.3	34.3	79.7	1.3	15.3	13.9	0.062	1.083	1.79
	正 常	73.7	101.6	78.6	10.3	50.3	122.0	2.5	19.2	10.7	0.118	1.085	1.58
	增 减	-16.7	-8.1	21.3	-1.0	-16.0	-42.3	-1.2	-3.9	3.2	-0.056	-0.020	0.21

根数：抗旱类型品种克早 6 号和克丰 2 号的根数在分蘖期比其它类型稍多，在拔节和开花期各类品种间差异不明显。干旱处理较正常处理的根数，抗旱类型品种受干旱影响较其它类型都小。从根数形成速度来看，喜肥水和耐湿类型品种较克早 6 号快，表现根数多的喜肥水性强。

根体积：干旱处理的根体积与根长、根数性状变化趋势一致。在干旱处理中，表现在分蘖期，抗旱类型品种的根体积大，拔节期，克丰二号明显增加，开花期，虽有增加趋势，但不明显。而喜肥水品种克丰 3 号有明显降低趋势。从干旱处理的分蘖、拔节两个时期来看，根体积的增加是抗旱性强的标志。另一方面从各生育时期根体积的变化来看，抗旱品种克丰 2 号由分蘖期到拔节期增加迅速，其它类型品种增加速度较慢。开花期，根体积有减少趋势，但克丰二号减少缓慢。这种减少的现象可能与各品种之间不同

熟期有关。

三、不同生态类型品种的植株地上部与地下部动态的表现

众所周知，植株地上部生长发育与地下部的生长有着密切关系，但不同类型品种之间，地上部各性状不同处理间变化的趋势是不一致的。将地上部主要性状生长发育变化（见表 4）。综合表 3、表 4 来看，株高与根长之间的变化关系，在分蘖期、克早 6 号品种，干旱处理较正常处理，地上部植株变矮，地下部根系生长变化不大，这说明干旱只影响克早 6 号地上部生长，而对根系没有影响。克丰 2 号在干旱处理与正常处理间，地上部生长没有差异，而对根系有明显影响，但由于其根系绝对值比其它类型根系都高，因而受干旱影响较轻。另外在拔节期，抗旱类型品种克早 6 号、克丰 2 号的株高虽然在干旱处理中较正常处理的地上部分生长的速度慢，但根系伸长则相反，生长速度加快。喜

表 4

干旱对地上部植株生长的影响

项 处 目 品 种		株 高 (厘米)			分 蘖 (个)			株 鲜 重 (克)			株 干 重 (克)			比 叶 重 (%)		
		前	中	后	前	中	后	前	中	后	前	中	后	前	中	后
克旱 6号	干 旱	22.3	50.3	70.0	4.0	11.7	16.0	2.7	26.2	58.03	0.195	3.982	13.04	3.4	3.7	3.7
	正 常	23.3	59.3	83.7	5.3	17.0	17.7	2.7	43.8	103.9	0.246	4.892	12.74	2.9	3.1	3.6
	增 减	-1.0	-9.0	-13.7	-1.3	-5.3	-1.7	0	-17.6	-45.1	-0.051	-0.910	0.30	0.5	0.6	0.1
克涝 2号	干 旱	23.6	46.4	65.7	3.3	14.3	23.0	2.4	24.3	69.9	0.14	3.501	13.2	2.7	3.1	3.6
	正 常	23.3	51.3	84.3	2.7	24.3	21.3	2.3	40.0	109.4	0.251	4.570	13.07	2.9	2.9	3.4
	增 减	0.3	-4.9	-18.6	0.6	-10.0	1.7	0.1	-15.7	-39.5	-0.111	-1.069	0.13	-0.2	0.2	0.2
克丰 2号	干 旱	22.8	48.0	56.3	4.3	19.3	22.7	2.9	30.1	70.3	0.192	4.510	11.73	2.7	3.8	3.7
	正 常	22.8	56.0	70.7	3.7	25.7	19.3	2.7	51.3	112.2	0.236	5.469	13.92	3.1	3.2	3.8
	增 减	0	-8.0	-14.4	0.6	-6.4	3.4	0.2	-21.2	-41.9	-0.044	-0.959	-2.19	-0.4	0.6	-0.1
克丰 3号	干 旱	20.4	41.5	52.0	4.7	14.3	21.3	2.8	27.2	55.2	0.175	4.060	12.43	3.2	3.4	3.6
	正 常	19.2	51.8	65.3	4.0	20.0	22.0	2.1	40.9	103.4	0.241	4.697	11.63	2.9	3.0	3.5
	增 减	1.2	-10.3	-13.3	0.7	-5.7	-0.7	0.7	-13.7	-48.2	-0.066	-0.637	0.80	0.3	0.4	0.1
克78 — 136	干 旱	21.8	46.7	57.0	4.0	13.3	17.7	2.7	24.1	53.6	0.199	3.854	12.22	2.9	3.6	3.6
	正 常	21.3	63.7	73.3	2.7	18.8	18.3	2.4	42.3	93.3	0.307	4.911	12.29	2.9	3.6	3.6
	增 减	0.5	-17.0	-16.3	1.3	-5.5	-0.6	0.3	-18.2	-39.7	-0.108	-1.057	-0.07	0	0	0

注：前：分蘖期，中：拔节期，后：开花期。

肥水类型克丰3号也表现了同一趋势。因此说明，地上部植株生长缓慢，地下部根系伸长快，是苗期抗旱性强的主要标志之一，这是与育种工作的实践是一致的。

干旱处理较正常处理在分蘖数的变化，抗旱型克旱6号在分蘖期有减少趋势，其它品种没有明显变化，在到拔节期，耐湿品种克涝2号的分蘖数大幅度下降，而克旱6号与其它品种下降不显著。分蘖与根数之间呈极密切的正相关关系($r = 0.86^{**} N = 13$)这可能由于分蘖力强根系多，分蘖力弱根系少，但与根长关系不大。通过分蘖数与产量之间的相关性分析、分蘖期的相关系数为 $r = 0.829$ ，拔节期为 $r = -0.03$ ，开花期为 $r = -0.5$ 。以分蘖期的分蘖数对产量的影响最大，而拔节与开花期对产量没有相关性或呈负相关，因此说明，在分蘖期以后的拔节期所形成的分蘖多为无效分蘖。

株鲜重、株干重与比叶重和株高、分蘖力的表现趋势较一致。

结语与讨论

1. 模拟的两种水份处理，基本代表了黑龙江省干旱和半干旱地区土壤含水量的特点。试验结果表明，品种的抗旱性是一个综合复杂的特性。由于品种的抗旱性是与生态条件、植株形态表现有密切关系。并且植株各种性状间也是互相关联和制约着的。因而不能只凭一、二个性状进行评定。

2. 根据试验结果，评定抗旱类型品种的标志，从形态表现上应该具备：植株较高、分蘖力较强且成穗率高，同时注意观察主穗粒数、主穗粒重、千粒重，有效小穗数四个性状的变化，变化趋势与正常条件相近似的为抗旱性能的表现。抗旱类型品种，从穗部形态结构来看，其特点是：穗较长，小穗着生较稀、颖壳大而厚，芒不应因干旱而早枯。

3. 在干旱处理中，抗旱类型品种的地下部根的表现总趋势是：根系长、根数多、体积大。抗旱类型品种根的伸长动态表现，分

蘖期根长、根数多，在拔节以后时期，根数减少缓慢。从与地上部植株性状相结合起来看，分蘖期以前植株生育缓慢，有利于地下根的伸长，这是判定抗旱品种的重要特征。

参考文献

- [1] 河南省小麦高产、稳产、低成本综合研究与技术推广协作组：《小麦高产稳产理论与技术》农业出版社 1985，P198—199。
- [2] 王万里等：《灌浆——成熟期同土壤干旱对小麦子

粒充实和物质运转的影响》植物生理学报，Vol18，No1，P75—77。

- [3] 刘惠辰：1983《小麦抗旱生态生理指标的研究》科学研究工作进展简报。1983，P54—55。
- [4] 宋维秀等：1980《小麦品种抗旱性的某些特点》陕西农业科学，1980年第五期，P34—37。
- [5] Moshe J. Pintus：1980。《干旱条件下的越冬各物育种》。麦类作物，1983年第二期，P4—6。
- [6] S. P. Yadav, A. P. Satsi：〔意〕《缺水条件下四组不同株高的春小麦的子实产量分析》。麦类作物，1982年第五期，P5—8。

应用产投差选定化肥施用量的研究

李庆荣

(省农科院土肥所)

全省各地多年的田间肥料试验结果和生产实际经验表明，化肥施用在不同自然条件和生产条件下，增产效果也不同。同一地块施用不同数量的化肥，取得的增产效果和经济效益也有很大差异。特别在粮肥比价低的情况下，在农业技术上认为的最佳施肥量，在农业经济上有时是不可取的。单产最高的施肥量和斤肥增产幅度最大的施肥量，往往却不是化肥的经济用量。为此，我们从1980年就开始研究了按地块按作物推荐化肥经济用量的计算方法。企图根据具体自然条件、生产条件和经济条件向农户直接提供施肥建议。经过1983—1984两年的多点中间试验，1985年又在呼兰、集贤、望奎、肇州、依安、爱辉等县进行了大面积示范推广，都取得了较好的成效。现将该方法介绍如下：

一、计算方法

仅以呼兰县农科所试验点玉米施肥为一例。

1. 增收指标预计施肥区

a、该地块正常年玉米产量700斤/亩。

b、当年如果不施化肥预计产量为600斤/亩。

c、当年施化肥的预计产量为740斤/亩。

$$\frac{c-b}{a} = \frac{740-600}{700} = 20\%$$

d、施化肥预计增收 $(740-600) \times 0.12$ 元 = 16.8元

计划用施肥增收的0.67d作肥料投资即11.20元。

e、根据当地田间试验和生产经验，玉米适宜氮磷比为1:1，11.20元折合尿素和三料磷肥各20斤。

2. 现行习惯施肥区

呼兰县一般玉米亩施尿素30斤，其中1/3作口肥，2/3作追肥。

3. 测土施肥区

$$(1) \text{计划产量需氮肥量} = \frac{n_1 - n_2}{NE} \\ = \frac{20.35 - 11.232}{35\%} = 26.5 \text{斤/亩}$$

n_1 = 计划产量需氮量(百斤子实 2.75斤 \times 740斤) = 20.35斤。