

表 4

不同处理基肥对小穗、小花结实的影响

1981 年

处 理	每穗小穗数 (个)	每穗结实小穗(个)	每穗不孕小穗(个)	每穗小花数 (朵)	每穗粒数 (粒)
N ₁ P ₁	19.2	18	1.2	148	30.6
P ₁	18.9	15	3.0	122	23.6
OK	15.0	11	4.0	98	18.6

表 3、表 4 说明不同处理氮和示踪磷肥
的差异是影响二者穗粒之间差异的原因之

寒地麦豆产区少耕的效应

孙百揆 韩寿勋

(黑龙江省农科院黑河农科所)

黑河地区气候寒冷,春旱夏湿,土质粘重,冻结期长,宜耕时期较短。在这种气候、土壤条件下,生产小麦、大豆主要作物时,多年采用连翻耕作制。连翻由于土壤遭受过度耕作造成耕层疏松,加速了土壤干旱和有机质分解,不利于增加地温,影响作物生育,导致产量降低,同时使机耕费用和油料消耗明显的提高。因此,研究适应于当地气候、土壤和作物特点的新耕作制度已成为生产上急待解决的问题之一。

于 1979—1984 年间,在所内暗棕壤上,大豆—小麦—小麦—大豆—小麦—小麦六区轮作方式下,研究了少耕与连翻的效应。

试验分为两个处理:(1)连翻。秋季用五铧犁耕翻 20—22 厘米;(2)少耕。搅垄松沟(麦收后耙茬起垄,隔半个月左右再扶一次垄,翌年作物出苗前深松垄沟 27—29 厘米)——耙茬(用 IBJ—4.0 耙,前排缺口和后列圆盘式的耙,耙茬 8—10 厘米)——耙茬(同上)——耙茬起垄松沟(IBJ—4.0 耙茬 8—10 厘米,在出苗前松沟 27—29 厘米)——耙茬(同上)——耙茬(同上)。

试验为单区制设计,每区面积 713 平方

米。

试验各年间气象条件不同,1979 年春夏两季均较干旱,1980—1981 年春季干旱,夏季雨水正常,1982 年春季雨量正常,夏季轻度干旱,1983 年发生严重春涝而 1984 年发生严重夏涝。

试验地平播黑春一号小麦,行距 7.5 厘米;垄播黑河三号大豆,行距 66 厘米,施肥、中耕除草等其它栽培措施按当地一般要求进行。

根据研究结果与分析提出寒地麦豆产区少耕效应如下:

一、少耕改善了耕层土壤构造

研究年间两种轮耕方式耕层土壤容重、孔隙度、三相比例调查材料(见表 1)。

在大豆上两年平均少耕比连翻容重少 0.13 克/厘米³,孔隙度多 5.3%,固相少 5.3%,液相少 2.8%,气相多 8.1%;在小麦上四年平均少耕较连翻容重少 0.04 克/厘米³,孔

注:王桂英、陈富亭同志参加一年试验。本文承蒙徐文富助理研究员审阅修改,特此致谢。

表 1

一个轮作周期各年土壤容重孔隙度和三相比的变化

年 份	调查日期 (月、日)	深 度 (厘米)	少 耕					连 翻				
			容重 克/ 厘米 ³	孔 隙 度 %	固 相 %	液 相 %	气 相 %	容重 克/ 厘米 ³	孔 隙 度 %	固 相 %	液 相 %	气 相 %
1979 (大豆)	6.22	0—30	0.98	60.8	39.2	23.5	37.3	1.12	55.2	44.8	27.2	28.0
1980 (小麦)	5.23	0—15	1.06	57.4	42.6	28.9	28.5	1.11	55.4	44.6	28.2	27.2
1981 (小麦)	4.7	0—15	0.97	61.1	38.9	26.2	34.9	0.96	61.6	38.4	24.8	36.8
1982 (大豆)	6.15	0—30	1.06	57.7	42.3	24.4	33.3	1.18	52.8	47.2	26.4	26.4
1983 (小麦)	6.1	0—20	1.11	55.6	44.1	26.9	28.7	1.18	52.8	47.2	27.6	25.2
1984 (小麦)	6.1	0—20	1.23	50.8	49.2	33.1	17.7	1.27	49.2	50.8	33.2	16.0

表 2

轮耕周期内不同时期土壤水分动态.

耕 法 层 次	年 份 月 日	1979 (大豆)			1980 (小麦)			1981 (小麦)		
		6.13	7.13	8.14	5.23	6.14	6.28	5.26	6.11	6.26
少耕0—10		19.9	14.0	14.9	26.0	27.7	23.2	22.9	20.5	27.5
连翻0—10		19.8	15.0	16.8	24.1	29.6	24.1	21.2	19.5	26.7
少耕10—20		23.5	21.0	19.0	28.3	29.6	23.1	25.9	22.4	26.4
连翻10—20		24.0	19.0	18.6	26.4	29.4	23.3	25.7	21.5	25.4
少耕20—30		28.9	25.0	20.2	—	26.9	21.7	30.2	23.8	26.7
连翻20—30		26.2	23.1	20.2	—	28.6	22.6	27.2	23.1	26.0
少耕0—30		24.1	20.0	18.0	(27.2)	28.1	22.7	26.3	22.2	26.9
连翻0—30		23.3	19.0	18.5	(25.3)	29.1	23.3	24.7	21.2	26.0
差 值		+0.8	+1.0	-0.5	(+1.9)	-1.0	-0.6	+1.6	+1.0	+0.9

耕 法 层 次	年 份 月 日	1982 (大豆)			1983 (小麦)			1984 (小麦)		
		6.15	7.16	8.14	5.13	6.1	6.24	5.31	6.9	6.25
少耕0—10		12.4	24.4	23.0	23.5	25.6	30.3	27.2	25.1	10.4
连翻0—10		12.0	23.7	22.1	20.0	24.9	28.4	26.5	22.6	9.6
少耕10—20		26.2	25.8	25.6	28.4	27.5	28.9	28.6	29.5	13.7
连翻10—20		25.0	25.0	24.8	28.2	26.8	27.8	27.4	24.1	13.5
少耕20—30		28.2	24.9	28.1	30.5	—	27.1	26.8	27.0	14.7
连翻20—30		28.0	24.6	27.4	28.5	—	26.3	26.3	24.0	16.8
少耕0—30		22.3	25.0	25.5	27.5	(24.3)	28.8	26.9	27.2	13.0
连翻0—30		21.7	24.4	24.7	25.5	(23.4)	27.5	26.1	23.8	13.3
差 值		+0.6	+0.6	+0.8	+2.0	(+0.9)	+1.3	+0.8	+3.4	-0.3

隙度多 1.4%，固相少 1.6%，液相多 0.4%，气相多 1.2%；两种作物六年平均少耕比连翻容重少 0.07 克/厘米³，孔隙度多 2.7%，固相少 2.6%，液相少 6.7%，气相多 3.5%。由此可见，在 6 区轮作中进行 4 次耙耱，2 次深松垄沟，未翻地处理代替连年翻耕地并没引起土壤容重增加和孔隙度减少。这为推广少耕技术，改革现行耕作制提供依据。

二、少耕促进了耕层土壤水分积累

5 月下旬正值小麦穗分化时期，少耕比

连翻 0—30 厘米耕层土壤水分增加 0.8—1.6%，在 6 月中旬大豆开花时期，少耕较连翻耕层土壤水分增加 0.6—0.8%，在 7、8 月中耕层水分也有增加的趋势(见表 2)。以少耕代替连翻有利土壤水分积累和抗旱保墒。

三、少耕的增温效果明显

众所周知，调节土壤三相比例对于土壤热特性产生相应影响。少耕土壤容重较小，孔隙度大，空气多，提高土壤温度时所需热量少，升温快，增温效果明显(见表 3)。

表 3 少耕法的增温效果

年 份	层 次 时 间 耕 法	10 厘米				15 厘米				20 厘米			
		7 时	13 时	19 时	日平均	7 时	13 时	19 时	日平均	7 时	13 时	19 时	日平均
		1979	挽耱	12.1	18.3	17.4	15.9	12.4	16.5	16.7	15.2	12.6	13.9
(大豆)	秋翻	12.3	17.3	17.3	15.6	12.3	15.4	16.5	14.7	12.8	13.9	15.2	14.0
	差值	-0.2	+1.0	+0.1	+0.3	+0.1	+1.1	+0.2	+0.5	-0.2	0.0	0.0	-0.1
1980	耙耱	16.9	23.8	20.9	20.1	15.8	20.0	20.0	18.6	15.7	17.3	18.6	17.2
	秋翻	16.2	21.2	19.8	19.1	15.5	18.3	18.5	17.4	15.2	16.3	17.3	16.2
(小麦)	差值	+0.7	+2.6	+1.1	+1.0	+0.3	+1.7	+1.5	+1.2	+0.5	+1.0	+1.3	+1.0

说明：1979 年 6 月 7—11 日五天平均值，1980 年 6 月 11—13 日三天平均值

表 4 一个轮作周期少耕土壤养分的变化

时 间 与 效 果	有机质%		全 氮%		全 磷%		水解氮(毫克/百克土)		速效磷(毫克/百克土)	
	少耕	连翻	少耕	连翻	少耕	连翻	少耕	连翻	少耕	连翻
	1979 年	3.79	3.69	0.177	0.167	0.168	0.145	6.15	5.91	1.75
1984 年	3.63	3.21	0.185	0.162	0.156	0.148	5.07	4.89	2.93	2.41
差 值	-0.14	-0.48	+0.008	-0.005	-0.012	+0.003	-1.08	-1.02	+1.18	+0.70
比秋翻增加%	113.1	100	114.2	100	105.4	100	103.7	100	121.6	100

1979 年挽耱松沟比耕翻的地温增加，10、15 厘米土层温度增加 0.2—1.1℃。1980 年耙耱较耕翻 7 时 10 厘米土层温度增加 0.7

℃，15 厘米增温 0.3℃，20 厘米增温 0.5℃，13 时相应增温 1.0—2.6℃；而 19 时相应增温 1.0—1.5℃，各测定时间平均土壤温度增

加 1.0—1.2 ℃。少耕土壤温度的增加为作物生长发育创造了良好条件。

四、少耕有良好调肥作用

少耕土壤水热状况的改善，调节了土壤中生物过程的发展方向，使之土壤有机质的腐殖质化过程放慢，表现出土壤有机质与全氮和全磷比耕翻区相对较高（见表 4）。

从表 4 中可以看出，少耕比连翻耕层土壤有机质相对增加 13.1%，少耕年递减率为 0.028%，连翻递减率 0.096%，少耕比连翻少 0.068%。全氮相对增加 14.2% 和全磷相对增加 5.4%。

虽然少耕土壤腐殖质化过程减慢，但其土壤矿质化过程仍然保持较高水平。这一点为少耕比耕翻耕层水解氮增加 3.7% 和速效

磷增加 21.6% 的材料所证实。而土壤中有有效磷的明显提高，对于高寒地区有效磷贫乏的土壤来说，具有特别重大的意义。

五、少耕能提高经济效益增产增收

少耕六年平均粮豆亩产 299.5 斤，每亩耕作费用 0.75 元，亩纯收益 61.47 元；而连翻六年平均粮豆亩产 279.3 斤，每亩机耕费用 1.40 元，亩纯收益 56.78 元。少耕比连翻平均增产 7.2%，机耕费减少 46.4% 和纯收益提高 8.3%（见表 5）。

两年平均少耕大豆亩产 287.4 斤比耕翻大豆亩产 272.5 斤增产 5.5%；少耕亩机耕费 1.43 元较耕翻 1.85 元减少 22.7%；少耕纯收益 82.88 元比耕翻 78.13 元提高 6.1%。

表 5 少耕法的增产效果及经济效益

项 目	作 物 年 份 耕 法	大 豆	小 麦	小 麦	大 豆	小 麦	小 麦	六 年 平 均
		1979	1980	1981	1982	1983	1984	
产 量 斤 / 亩	少 耕	258.1	325.5	375.5	316.7	384.6	139.1	299.5
	连 翻	244.1	291.8	345.3	300.9	359.8	133.8	279.3
耕 作 费 元 / 亩	少 耕	1.45	0.27	0.27	1.41	0.54	0.54	0.75
	连 翻	1.85	1.17	1.17	1.84	1.17	1.17	1.40
纯 收 益 元 / 亩	少 耕	57.91	54.26	62.44	107.85	63.69	22.69	61.47
	连 翻	54.29	47.53	56.50	101.97	59.19	21.18	56.78

四年平均少耕小麦亩产 306.2 斤比耕翻亩产 282.7 斤增产 8.3%，少耕亩机耕费 0.41 元较耕翻 1.17 元减少 65.0%，少耕纯收益 50.77 元比耕翻 46.10 元提高 10.1%。

因此，在小麦和大豆六区轮作中，两年大豆上采用搅垄松沟和耙茬起垄松沟少耕，四年小麦上采用耙茬播种，六年中未翻一次地的轮耕方式，不仅增产增收，而且节能降耗，成本低，收益大，经济效益显著提高。

结论中可以指出，在寒地麦豆产区气

候、土壤条件下，利用现有农机具耙茬播种小麦和搅垄松沟或耙茬起垄松沟垄播大豆相结合少耕方式代替连年耕翻，具有耕层土壤构造良好，抗旱保墒，增温保苗，调节养分，培肥地力，增产增收，低耗高效，经济效益高等优点。

一个轮作周期内，根据前茬后作不同合理安排耙茬、深松、搅垄少耕方法形成新的少耕体系，为小麦、大豆创造适宜的耕层构造。这种“上虚下实”“虚实并存”的耕层构

造,有利于抗旱保墒,增温调肥,为作物生长发育创造良好的条件。

深松是少耕体系中主要深耕环节,它的后效可以维持两年,深松之后耙茬播种小麦能充分利用后效。耙茬与深松相结合的少耕,形成耕层有虚有实的构造,其土壤疏松的部分,总孔隙度增大通气良好,水分温度适宜好气性微生物活动,有机质分解强烈,矿质化过程也强,使其有效养分增加;而紧实的部分孔隙度低通透性差,水热条件适宜

嫌气性微生物活动,有机质分解缓慢,从而使少耕能有效地调节和控制土壤有机质的腐殖质化和矿质化过程,使土壤既保持着较强的矿化过程,又能缓慢的进行腐殖化过程。

在轮作周期中少耕比连翻的耕作次数缩减,耗油量减少,机耕费用降低,机耕效率提高。充分证明用耙茬松沟少耕体系代替连年耕翻,有增产增收,工省效宏的效果,值得在当地农业生产中积极推广应用。

高粱耐冷性材料筛选鉴定研究总结

陈香兰 孙振东 杨树存 赵洪凯

(黑龙江省农科院耕作栽培所)

本课题从1981年到1984年对黑龙江省千余份高粱材料进行了芽期和苗期抗冷性筛选鉴定。初步选出芽期抗冷材料217份,苗期抗冷材料96份。直接为生产单位提供抗寒材料,并为抗寒育种提供了优良亲本。

一、试验材料

主要搜集黑龙江省各个地区典型材料,其中省农科院材料808份,松花江地区137份,嫩江地区40份,合江地区148份,克山所145份,外国引进2份,外省引进16份,总计1398份。这些材料有农家品种、不育系、恢复系以及绝大多数是生产上推广应用的杂交种,纯度和整齐度较高。

二、试验方法

利用国产ZS-400和SS-400型人工气候箱模拟低温,从形态表现和生理生化等方面进行分析鉴定。

1. 芽选:根据我省早春气候特点和高粱

播种后常遇到的实际低温,选择4℃作为试验温度,每份种子选100粒,放在垫有滤纸和棉花的铝盒中,低温冷水浸种24小时,然后放进4℃恒温人工气候箱中,处理7昼夜。再把温度升高到25—30℃处理3—5昼夜,调查发芽率。设三次重复,以常温(25℃)发芽率为对照。

2. 苗选:苗期筛选鉴定的温度和时间的选择是通过反复试验,以1℃、2℃、3℃、4℃和5℃低温,分别进行12、24、36、48小时处理。多数材料选择1℃低温处理24小时。具体操作方法:选择饱满种子,催芽座水种在花盆里,每盆定苗10—15株,置于常温。设3次重复。苗龄3展叶时,取1/2材料作对照,余1/2材料放入1℃低温的人工气候箱中,处理24小时,然后进行各项指标测定。

(1) 形态指标:低温处理后,根据萎蔫程度划分为三个级别,即一级、二级和三级萎蔫。

(2) 生理指标:把经低温处理的材料取下3片叶,剪成2厘米长,混合均匀,称取