

显示的稳定性与 1988 年一致。黑亚三号稳定性中等,产量居中等水平。我省亚麻育种水平

在不断提高。黑亚三 号作为对照将被更高水平品种代替,这是发展的必然趋势。

表 3 1989 年 5 个品种产量及稳定性参数 (公斤/公顷)

地点 品种	辽宁	内蒙	吉林	宁夏	新疆	$\bar{x}$	bi	ai
86-3	9177.9	5255.3	7033.3	3214.4	5862.0	6108.6	0.46	1.09
86-10	9481.5	5555.3	7420.0	3194.4	6603.0	6450.8	1.05	1.15
86-7	8687.7	5944.5	6766.6	3273.9	5754.0	6085.3	0.89	0.97
黑亚三号	9721.5	5111.3	6646.6	3452.4	5224.5	6031.8	1.61	1.17
黑亚六号	9271.3	5644.5	6786.6	3313.5	5404.5	6084.1	0.99	1.08
$\bar{x}$	9268.0	5502.2	6930.6	3289.7	5769.6			

### 三、讨 论

1. 通过用 Eberhart—Russell 的 bi 值和俞世蓉先生的稳定性参数 ai 值,对 1988~1989 年两年全国纤维亚麻区域试验的 5 个点和 5 个品种的分析研究,明确了各品种在华北、西北的推广价值,为该地区品种选择提供了科学依据,同时,对新品种选育具有一定的指导意义。

2. 分析结果表明,我省亚麻育种水平是

比较高的,1989 年在辽宁点的单产接近荷兰等亚麻先进国家的水平。我省品种首次在华北、西北推出,试验结果表明不但产量稳定性好,而且丰产性突出。有关专家预见亚麻优势将由黑龙江省向这些地区转移。

3. 本研究是选用 1988 年和 1989 年两年连续全国亚麻区域试验资料。不同品种在不同试验点及不同年份间的产量差异较大,其稳定性亦不一致,这是各点不同年份的光照、降雨、气温等自然条件的差异所致。所以,自然因素对品种稳定性及丰产性还有待进一步研究。

## 亚麻耐氯临界值的研究

周宝库 张秀英

(黑龙江省农科院土肥所)

**摘要** 在适宜的浓度范围内氯不影响亚麻的产量和质量,过量的氯离子在苗期就对亚麻生长发育有严重的抑制。500ppmCl<sup>-</sup>为亚麻的耐氯临界值,0~500ppmCl<sup>-</sup>为安全浓度,超过 500ppmCl<sup>-</sup>为毒害浓度,3200ppmCl<sup>-</sup>为致死浓度。氯离子在亚麻体内的积累随施氯量的增加而增加,主要集中在原茎中,种子中积累的氯很少,且不受施氯浓度的影响。

随着我国联碱工业的发展,盐湖钾肥的开发应用,以及进口氯化钾数量的增加,含氯化肥在我国的应用也将不断增加,这样将有大量的氯离子随之带入农田。氯作为一种植物必须的营养元素早已被肯定,但是过量施用含氯肥料对植物能否产生毒害,亦即多大浓度能产生毒害就成为需要解决的问题。本文针对亚麻作物含氯化肥的合理施用进行了初步研究,现将试验结果整理如后。

## 一、试验材料与方法

本试验采用盆栽试验在本院土肥所盆栽场进行,试验用哈尔滨地区黑土,其主要化学性质:有机质 2.51%,全氮 0.155%,速效磷 6.80 毫克/百克土,速效钾 16.1 毫克/百克土,水浸氯 7.21 毫克/百克土,pH7.31。

供试作物为亚麻,品种为双亚一号,发芽率为 97%。

试验设 8 个处理,6 次重复。

1	0ppm(CK)Cl <sup>-</sup>	5	600ppmCl <sup>-</sup>
2	100ppmCl <sup>-</sup>	6	800ppmCl <sup>-</sup>
3	200ppmCl <sup>-</sup>	7	1600ppmCl <sup>-</sup>
4	400ppmCl <sup>-</sup>	8	3200ppmCl <sup>-</sup>

各处理施 N0.55 克, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>1.1 克, K<sub>2</sub>O 0.55 克/盆,氮肥用硫酸铵、氯化铵,磷肥用三料过磷酸钙,钾肥用硫酸钾。用氯化铵,氯化钙调整每个处理的氯离子,使其达到处理浓度。

试验每盆装风干土(含水量 7.12%)11 公斤,将称好的肥料与土壤充分混匀,每盆播种 100 粒,定苗 70 株,收获 60 株。为了防止雨水对 Cl<sup>-</sup> 的淋洗,搭设防雨棚,并注意浇水方法。

分析方法,植株全氯为干灰化后硝酸银

滴定法,其它分析方法采用土壤农化常规分析法。

## 二、试验结果与分析

### (一)氯离子浓度对亚麻生长发育的影响

从出苗情况看,3200ppm 处理严重地抑制出苗,出苗率仅为 0ppm 的 67.9%,其它处理出苗正常。在丛型期以前各处理对亚麻的生育影响差异不大。从苗期长势看,到快速生长期时,大于 800ppm 对生长有抑制,1600ppm 抑制明显,3200ppm 严重抑制生长,植株呈不正常的深绿色,叶片卷曲、皱缩。快速生长后期,3200ppm 开始出现死苗,植株矮小不长。到开花期,3200ppm 处理大部分死亡,只有零星的开花,结蒴果的平均只有 4.5 个/盆,其它处理均能正常开花结果。在生育阶段进行的四次株高调查及二次干鲜重调查列表 1。

从表 1 看出,0~600ppm 各处理的株高、干鲜重等都无明显区别,800ppm 以后各处理都开始受到影响。

### (二)不同氯离子浓度对亚麻产量及品质的影响

#### 1. 不同氯离子浓度对亚麻产量的影响

9 月 1 日成熟收获,从收获考种结果看出,不同的施氯量对亚麻产量影响也不同(见表 2)。

分别对亚麻原茎产量、种子产量做方差分析,并做多重比较可以看出,800ppm 处理与对照达到极显著差异,600ppm 处理原茎产量与对照处理相比达到显著差异水平(见表 3、4)。

从表 3 中可以看出,0、100、200、400ppm,各处理原茎产量差异不显著,600ppm 与 0ppm 处理原茎产量相差 3.3 克/盆,达到显著程度。而在表 4 中则看出氯对

表 1

不同 Cl<sup>-</sup> 浓度对亚麻生育性状的影响

处 理 (ppmCl <sup>-</sup> )	出苗率 (%)	苗期 23/6			株 高 30/6 (cm)	快速生长期 11/7			株 高 28/7 (cm)
		株 高 (cm)	鲜 重 (g)	干 重 (g)		株 高 (cm)	鲜 重 (g)	干 重 (g)	
1    0	100.0	20.9	14.9	3.2	27.6	43.8	38.3	6.9	81.4
2    100	94.3	20.6	14.5	3.0	26.7	43.7	26.7	6.4	81.3
3    200	103.8	20.2	14.9	3.0	27.9	46.9	27.2	6.3	84.8
4    400	98.1	19.8	16.2	3.0	28.4	44.0	27.2	6.2	82.2
5    600	103.0	19.5	14.9	2.7	27.7	45.9	27.6	6.2	79.5
6    800	88.7	17.2	11.4	2.3	24.1	41.1	24.8	5.6	75.4
7    1600	103.8	14.7	9.7	1.7	20.6	38.7	19.7	4.2	73.7
8    3200	67.9	7.7	4.0	0.7	9.3	19.7	10.5	1.8	30.4

注:鲜干重为 18 株总重。

表 2

不同 Cl<sup>-</sup> 浓度对亚麻产量的影响

(克/盆)

处 理 (ppmCl <sup>-</sup> )		生物产量	原茎产量	种子产量	纤维产量	蒴果数 (个/盆)
1	0	73.8	56.8	7.25	8.03	301.8
2	100	71.2	55.6	7.24	7.24	295.0
3	200	74.3	57.0	7.71	7.74	304.8
4	400	71.2	55.4	6.82	7.61	318.8
5	600	71.3	53.7	7.16	7.20	315.6
6	800	63.0	48.9	5.74	7.20	284.2
7	1600	45.0	35.3	2.56	4.56	170.7
8	3200	18.6	12.3	—	—	4.5

表 3

不同 Cl<sup>-</sup> 浓度处理原茎产量多重比较

(克/盆)

平 均 (ppmCl <sup>-</sup> )		平均产量 ( $\bar{X}$ )	$\bar{X}-12.3$	$\bar{X}-35.3$	$\bar{X}-48.9$	$\bar{X}-53.7$	$\bar{X}-55.4$	$\bar{X}-55.6$	$\bar{X}-56.8$
1	0	57.0	44.7 **	21.7 **	8.1 **	3.3 *	1.6	1.4	0.2
2	100	56.8	44.5 **	21.5 **	7.9 **	3.1 *	1.4	1.2	
3	200	55.6	43.3 **	20.3 **	6.7 **	1.9	0.2		
4	400	55.4	43.1 **	20.1 **	6.5 **	1.7			
5	600	53.7	41.4 **	18.4 **	4.8 **				
6	800	48.9	36.6 **	13.6 **					
7	1600	35.3	23.0 **						
8	3200	12.3							

F 处理=270.30 \*\* L. S. D<sub>0.05</sub>=2.74 L. S. D<sub>0.01</sub>=3.68

表 4

不同  $\text{Cl}^-$  浓度处理种子产量多重比较

(克/盆)

处 理 (ppm $\text{Cl}^-$ )	平均产量 ( $\bar{X}$ )	$\bar{X}-0$	$\bar{X}-2.56$	$\bar{X}-5.74$	$\bar{X}-6.82$	$\bar{X}-7.16$	$\bar{X}-7.24$	$\bar{X}-7.25$
1 0	7.71	7.71 **	5.15 **	1.97 **	0.89	0.55	0.47	0.46
2 100	7.25	7.25 **	4.69 **	1.51 **	0.43	0.09	0.10	
3 200	7.24	7.24 **	4.68 **	1.50 **	0.42	0.08		
4 400	7.16	7.16 **	4.60 **	1.42 **	0.34			
5 600	6.82	6.82 **	4.26 **	1.08 *				
6 800	5.74	5.74 **	3.18 **					
7 1600	2.56	2.56 **						
8 3200	0							

F 处理=75.70 \*\* L.S.D<sub>0.05</sub>=0.91 L.S.D<sub>0.01</sub>=1.23

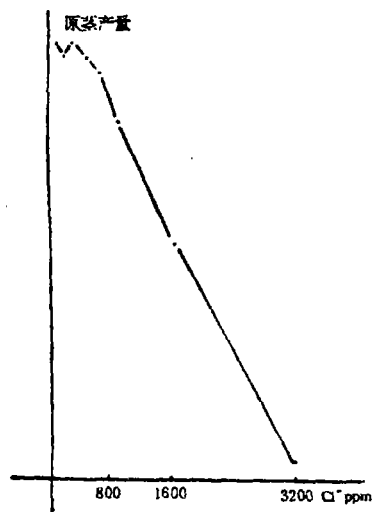
种子产量的影响在 600ppm 之前不显著, 量的影响比对种子的影响大。

800ppm 达到极显著水平,说明  $\text{Cl}^-$  对原茎产

表 5

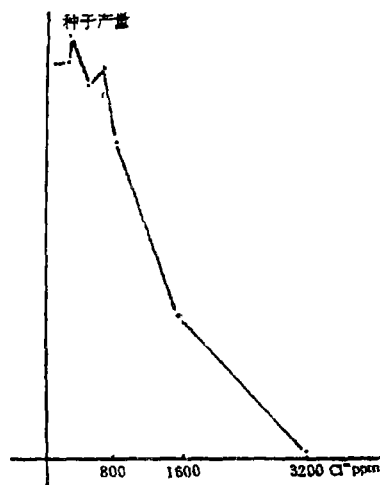
不同  $\text{Cl}^-$  浓度对株高、工艺长度、出麻率的影响

项 目 \ 处理 (ppm $\text{Cl}^-$ )	0	100	200	400	600	800	1600	3200
株 高(cm)	114.1	112.2	109.6	113.4	109.9	108.6	94.8	43.8
工 艺 长 度(cm)	97.3	97.8	96.3	98.5	96.4	94.3	84.4	—
出 麻 率(%)	14.8	13.6	14.2	14.3	14.1	15.5	13.6	—

图 1 不同  $\text{Cl}^-$  浓度与原茎产量的变化关系

## 2. 氯对亚麻品质的影响

亚麻是一种纤维作物,其经济价值主要体现在纤维上,因此原茎的高度、工艺长度、

图 2 不同  $\text{Cl}^-$  浓度与种子产量的变化关系

出麻率应为其主要品质指标(见表 5)。从表 5 中列出的各处理调查数据看出,氯离子浓度在小于 800ppm 时对亚麻的株高、工艺长度、

出麻率影响不大,到 1600ppm 时才明显受到影响,说明在适宜的浓度范围内,氯对亚麻品质无不良影响。

### (三) 亚麻的耐氯临界值

我们如果从直观的各处理上看亚麻的耐氯临界值,产量出现明显差异的原茎在 600ppm,种子在 800ppm 处理。从不同浓度的  $\text{Cl}^-$  与原茎产量、种子产量的变化关系看(见图 1、2),原茎产量从 400ppm 以后,种子产量从 600ppm 以后呈直线下降。那么将原茎产量在 400ppm 以后,种子产量在 600ppm 以后作  $\text{Cl}^-$  ppm 与产量的回归方程:

$$Y_{\text{原茎}} = 61.7581 - 0.01563X \dots\dots ①$$

$$n=5 \quad r=-0.9983^{**}$$

$$Y_{\text{种子}} = 7.9264 - 0.00262X \dots\dots ②$$

$$n=4 \quad r=-0.9631^{**}$$

我们将与对照产量(0ppm)达到生物学统计差异显著的点,即达到  $L.S.D_{0.05}$  显著水平的点做为氯对作物产量影响的临界浓度,没有达到差异显著的  $\text{Cl}^-$  浓度则为安全浓度或适宜浓度,超过差异显著的点的浓度为毒害浓度,达到死亡的浓度为致死浓度。

原茎产量的  $L.S.D_{0.05} = 2.74$  克/盆,

表 6

亚麻植株种子中氯、氮、磷、钾含量

(%)

处理 (ppm $\text{Cl}^-$ )	全 氯				植 株			种 子		
	植 株			种 子	全 氮	全 磷	全 钾	全 氮	全 磷	全 钾
	苗 期	花 期	收 获							
1 0	0.725	0.909	0.377	0.163	0.539	0.113	1.00	4.974	1.988	1.10
2 100	1.263	1.241	0.724	0.174	0.448	0.119	1.11	5.028	1.961	1.10
3 200	1.818	1.743	0.836	0.156	0.435	0.130	1.50	5.075	1.950	1.05
4 400	2.449	1.968	0.989	0.149	0.461	0.103	1.00	5.079	1.982	1.16
5 600	2.786	2.210	1.346	0.149	0.422	0.105	1.05	5.174	1.939	1.16
6 800	3.219	2.668	1.423	0.157	0.430	0.119	1.00	5.038	1.881	1.16
7 1600	4.851	3.375	2.159	0.171	0.658	0.145	1.11	5.409	1.864	1.28
8 3200	7.739	7.909	11.025	—	0.909	0.168	0.89	—	—	—

从表 6 中可以看出,苗期植株含氯量大于花期大于收获期,即亚麻苗期耐氯能力也

0ppm 产量为 56.8 克/盆,那么  $56.8 - 2.74 = 54.06$  克/盆,即 54.06 克/盆的产量与对照比达到 95% 差异显著程度,将 54.06 代入①式得出  $X = 492.5$  ppm,那么对原茎产量来说这个浓度即为产量的临界浓度。

种子产量的  $L.S.D_{0.05} = 0.91$  克/盆, 0ppm  $\text{Cl}^-$  产量为 7.25 克/盆,将  $7.25 - 0.91 = 6.34$  克/盆代入②式得出  $X = 605.5$  ppm,即对种子来说 605.5ppm 为临界浓度。与原茎相比差 100ppm,也可以说明种子耐氯要强于原茎。

由于亚麻经济价值比较大的是原茎,那么我们就将 492.5ppm 近似为 500ppm 定为亚麻耐氯临界值,超过这个浓度就将对亚麻原茎产量有显著影响;将 0~500ppm 定为安全浓度,即施肥达到这个浓度不会影响亚麻产量;超过 500ppm 为毒害浓度;3200ppm 为致死浓度。

### (四) 不同氯浓度对亚麻吸收 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{N}$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 的影响

我们用硝酸银滴定法测定了苗期、花期及收获后植株与种子的全氯(见表 6)。

较强,甚至 3200ppm 处理植株含氯 7.739% 也没有死苗,只是严重地抑制了生长。不同时

期测定结果均表明随施氯量的增加,植株体内含氯量也相应随之增加。从种子含氯量看未见明显变化,这与毛知耘等人研究认为氯在植物体内积累主要集中在植株、种子中很少的结论是一致的。

不同  $\text{Cl}^-$  浓度处理的种子中氮、磷、钾含量没有明显变化。在植株中,施用 1600ppm 和 3200ppm  $\text{Cl}^-$  处理的氮、磷含量增加,全钾含量降低。

### 三、结 语

通过试验可以明确:

1. 过量的氯在苗期就开始对亚麻有抑制

作用,3200ppm 已严重地影响了出苗。

2. 从方差分析看,亚麻原茎 600ppm 处理产量与 0ppm 处理产量达到 95% 显著水平;亚麻种子产量 800ppm 处理与对照达到差异极显著。从回归分析看,如果以 95% 显著的施氯量作为标准,那么亚麻耐氯临界值为 500ppm  $\text{Cl}^-$ , 0~500ppm 为安全浓度,超过 500ppm 为毒害浓度,3200ppm 为致死浓度。

3. 在适宜的浓度范围内氯不影响亚麻品质。

4. 氯在亚麻体内的积累随施氯量的增加而增加,氯主要集中在原茎中,种子中积累的氯很少,且不受施用氯的浓度影响。

## 玉米草木樨间种效应研究

于海林 范瑞兰

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

**摘要** 本文通过玉米草木樨间种试验,对间种效应及经济效益做了具体分析。玉米草木樨间种能培肥地力,草木樨茬土壤有机质含量增加 0.2~0.4%,并为牲畜提供优质饲草。间种效应主要表现在玉米群体内光分布均匀,改善了通风透光状况。使玉米叶片叶绿素含量增加,促进了光合作用,间种区玉米面积减少 1/3 的情况下,仅减产 5.8~7.9%,每亩获鲜草木樨为 360.8~464.1 公斤,增加产值 7~8 元。后作增产 8~19.6%。

玉米草木樨间种是黑龙江省在中、低产地区生产上开辟的肥田养畜新路。试验示范面积已达十一万五千亩,取得显著的经济效益。

我所于 1986~1988 年,在所试验田进行了玉米草木樨间种效应研究,旨在研究间作效应,揭示间种效益产生机理,为生产提供理

论依据。

### 一、试验条件 and 设计

(一) 试验条件: 气候属半干旱农业气候区。年平均降水量为 405.8 毫米,其中 66.6% 集中在 7、8、9 三个月,生长季节干燥