

分。因此，春小麦的施肥应以基肥、种肥为主，追肥为辅。

在我省冬季严寒和早春气温低的条件下，氮肥做底肥秋施，经试验明确了土壤中的氮素数量和形态到小麦播种时都没有发生变化，没有氮素损失的问题。许多科研结果和生产实践证明，要提高小麦产量增加施肥量的措施，最好是秋季翻地或起垄时用尿素或碳酸氢铵做底肥深施。省农科院土肥所试验于10月下旬秋起垄时，亩施碳酸氢铵60斤，条施于垄沟里，破垄夹肥的增产效果显著，不施肥区小麦亩产368.4斤，秋施肥区为463.7斤，增产25.9%，亩增产小麦95.3斤。同量碳酸氢铵追肥区亩产422.4斤，增产14.7%，亩增产小麦54斤。秋施肥比追肥的多增产11.2%，多增产小麦41.3斤。

播种小麦时，土壤解冻浅，肥料难以做到深施，可采用播后深施肥，在小麦播种后出苗前，土壤化冻到一定深度时，利用播肥机，与播种行成25—30度角将肥料施入10—12厘米土层处。

用化肥做种肥施用是我省小麦生产上普遍采用的增产措施之一。用尿素做种肥时要

注意防止烧种烧苗，尿素与小麦种子混播的安全用量为每亩尿素7斤，超过7斤就会造成缺苗或发生畸形苗以及抑制幼苗的生长。亩施用量高时，种子与肥料距离应在3厘米以上，可采用隔行播种，隔行播肥的方法。

小麦施种肥应氮磷配合施用。在南部黑土上氮磷比例以2:1—1.5:1，北部黑土上克山农科所试验抗旱品种采用氮磷比例为1.0—1.2:1，早肥品种1.2—1.5:1，喜肥品种1.5—1.7:1是获得高产的适宜比例。在碳酸盐黑土和白浆土地区以1:1为宜。

小麦的后期营养也很重要，在底肥和种肥不足的情况下，叶面喷肥是一项辅助性措施，叶面喷肥的增产作用，主要表现在穗粒数增加和千粒重提高。喷肥时期在拔节期至抽穗期，一般用2—3%的尿素溶液。

据多点试验结果，在小麦上拌种的增产幅度在6.3—17.5%，根外追肥增产幅度在6.2—13.8%，浸种的增产幅度在2.8—9.4%，尤以黑土地区更为适合。

稀土微肥拌种的用量为25—40克/亩，根外追肥和浸种的浓度为5/万—10/万，每亩用量20—25克。

## 稀土元素在甜菜上的增产效应

解惠光 郑铁军

(黑龙江省农科院土肥所)

黑龙江省甜菜种植面积400万亩左右，占全国播种面积的43.7%。研究稀土对甜菜的增产增糖作用，对于发展甜菜生产和制糖工业，推进稀土农用研究具有重要意义。

### 一、稀土对甜菜的增产、增糖效果

#### 1. 定性试验

(1) 水培：浸种催芽，长一对真叶后移

入水培装置，用别洛乌索夫营养液培养，按系列浓度加入硝酸稀土，重复6次。6周时的调查结果看出：在1/万至10/万浓度范围内，稀土对甜菜幼苗和株高、根长均有良好作用。当硝酸稀土浓度为1.8/万时，作用最佳，株高较对照增长52%。

注：参加工作的还有于中和、刘淑琴、王翠英等同志。  
糖份检测数据由轻工部糖业甜菜所提供，表示感谢。

(2) 砂培: 采用天然粉砂水洗、风干, 装入 20×15 厘米塑料盆, 每盆装砂 4.5 公斤, 每盆播五穴, 定苗一株。以别洛乌索夫营养液培养, 硝酸稀土按一定浓度加入培养液。第一年作 4 个处理, 4 次重复, 处理为:

对照 (营养液)

营养液 + 0.5/万硝酸稀土 (商品量下同)

营养液 + 2/万硝酸稀土

营养液 + 5/万硝酸稀土

试验结果看出: 稀土效果随浓度提高而提高。

第二年作 3 个处理, 12 次重复 (其中 5 次重复, 供生育动态观测用)。供试品种为双丰五号, 处理为:

对照 (营养液)

营养液 + 5/万硝酸稀土

营养液 + 10/万硝酸稀土

试验结果看出: 施用 5/万和 10/万硝酸稀土块根产量增加 77.2% 和 84.2%, 差异极显著, 块根含糖率增加 1.49 度和 1.47 度, 差异显著。

根据第二年的试验结果所得方程:

$\hat{y} = 25.0 + 5.609x - 0.35x^2$  计算, 当采用  $x = 8.01$ /万的最佳浓度施用稀土时, 可获 47.47 克/盆最高产量。砂培能使块根的增产率高达 89.9%。

(3) 土培: 选用我院试验地土壤 (0—20 厘米), 土壤中可溶性稀土含量小于 10ppm。用 20×30 厘米密氏盆装土 12.5 公斤, 按  $N_{0.1}$  克/公斤土、 $K_2O_{0.05}$  克/公斤土施肥。甜菜品种双丰五号, 处理组以 0.2% 硝酸稀土浸种 24 小时, 对照组水浸种, 重复 5 次。试验结果看出: 在盆栽条件下, 哈尔滨薄层黑土上增产 21.5%, 糖分增加 1.47 度

## 2. 田间小区试验

小区试验作三年, 4 个处理, 3—4 次重复, 随机排列, 小区面积 16.8—28.5 米<sup>2</sup>。浸种处理为 20 克/亩, 硝酸稀土水溶液浸种 24 小时; 拌种为水浸种 24 小时, 阴干后再拌入 40 克/亩硝酸稀土; 喷施处理为水浸种子后

播种, 在 10 叶期进行喷施, 用量是 60 克/亩硝酸稀土; 对照区种子水浸 24 小时后播种。试验结果如表 1。三年平均施稀土处理增产率为 7.95%, 相当于每亩增产块根 353 斤, 增糖 0.36—0.52 度。

## 二、施用技术与条件

### 1. 不同施用方法比较

试验采用随机区组设计, 10 次重复, 小区面积  $2.1 \times 3 = 6.3$  米<sup>2</sup>。试验处理为:

对照: 水浸种 24 小时

浸种: 30 克/亩硝酸稀土水溶液浸种 24 小时

拌种: 水浸种 24 小时, 阴干后拌入 40 克/亩硝酸稀土

喷施: 60 克/亩硝酸稀土 10 叶期一次喷完

试验表明, 三种施用方法在产量和含糖量方面的效果是喷施增产效果好, 浸种增糖效果好。

### 2. 浸种、拌种剂量试验

田间试验以随机区组设计, 小区面积  $3.5 \times 4.8 = 16.8$  米<sup>2</sup>, 3 次重复, 24×70 厘米穴播, 品种为双丰五号。浸种组以不同剂量的硝酸稀土溶液浸种 24 小时, 阴干后播种; 拌种组以水浸种 24 小时, 阴干后拌入一定剂量的硝酸稀土; 对照以水浸 24 小时, 阴干后播种, 试验处理为:

对照:

浸种: 10 克/亩 (0.4% 硝酸稀土溶液)

浸种: 20 克/亩 (0.8% 硝酸稀土溶液)

浸种: 30 克/亩 (1.2% 硝酸稀土溶液)

浸种: 40 克/亩 (1.6% 硝酸稀土溶液)

拌种: 15 克/亩 (每亩播种量拌入硝酸稀土商品量)

拌种: 30 克/亩 (每亩播种量拌入硝酸稀土商品量)

拌种: 40 克/亩 (每亩播种量拌入硝酸稀土商品量)

拌种: 50 克/亩 (每亩播种量拌入硝酸

表 1

哈尔滨点小区试验结果

处 理	经济产量(斤/亩)					对 照 (%)	显著平准	含 糖 率 (度)					增 加
	I	II	III	IV	$\bar{x}$			I	II	III	IV	$\bar{x}$	
	1982 年												
浸 种	4264	4213	4165		4214	102.9	$F = 5.37^*$ $F_{0.05} = 4.07$						
拌 种	4712	4617	4284		4538	110.9							
叶 喷	4641	4546	4070		4419	107.9							
对 照	4213	3975	4094		4094	100	$F_{0.01} = 7.59$						
	1984 年												
浸 种	4357	4346	4193	3774	4168	103.9	$F = 8.09^{**}$ $F_{0.05} = 3.86$	15.60	15.67	15.80	15.53	15.65	0.52
拌 种	3964	3922	3922	3274	3770	98.9		15.00	15.90	15.90	15.67	15.62	0.49
叶 喷	4346	4346	4346	4505	4386	109.4		15.60	15.50	15.70	15.30	15.53	0.40
对 照	4049	4039	4187	37.58	4009	100	$F_{0.01} = 6.99$	15.60	15.60	14.00	15.30	15.13	
	1985 年												
浸 种	6675	5599	5363		5879	111.0	$F = 0.907$	14.8	14.5	15.3		14.87	0
拌 种	6600	6304	4463		5789	109.3		15.0	14.9	15.8		15.23	0.36
叶 喷	6075	5625	5513		5738	108.4		15.2	14.9	16.0		15.37	0.50
对 照	6113	5576	4200		5296	100		15.5	14.3	14.8		14.87	

稀土商品量)

拌种: 65 克/亩 (每亩播种量拌入硝酸  
稀土商品量)

试验结果看出: 浸种的增产幅度是 5.4—

16.3%, 增糖 0.16—0.56 度; 拌种增产幅度  
是 2.9—13.4%, 增糖 0.43 度左右。

为了准确的求出稀土的最佳用量, 按  
 $y = a + bx + cx^2$  模型求出方程:

$$\text{浸种: } \hat{y} = 34058 + 37.211x - 0.694x^2$$

$$\text{拌种: } \hat{y} = 3557.4 + 6.478x - 0.084x^2$$

根据计算, 浸种最佳剂量(最经济用量)  
为 26.8 克/亩, 可增产块根 499 斤/亩, 增产  
率可达 14.7%, 每亩增产可获纯利润 21.0 元  
左右。拌种的最佳剂量为 38.6 克/亩, 可增  
产块根 125 斤/亩, 增产率 3.5%, 每亩增产  
可获纯利润 5.0 元左右。

### 3. 喷施时间和用量试验

采用二元二次正交旋转设计。小区面积  
16.8 米<sup>2</sup>, 24×70 厘米穴播, 品种为双丰五  
号。

根据田间试验所得参数求得的数学模型  
为:

$$\hat{y} = 3731.375 + 224.1524x_1 - 108.8036x_2 - 17.75x_1 \cdot x_2 - 173.1875x_1^2 - 46.9375x_2^2$$

表 2 浸拌种剂量试验

处 理	块根平均 产 (斤/亩)	对 照 (%)	含 糖 (度)	增 糖 (度)
OK	3438		15.17	
J10	3625	105.4	15.73	+ 0.56
J20	3998	116.3	15.60	+ 0.43
J30	3788	110.2	15.53	+ 0.36
J40	3819	111.0	15.33	+ 0.16
B15	3788	110.2	15.60	+ 0.43
B30	3899	113.4	15.60	+ 0.43
B40	3538	102.9	15.07	- 0.08
B50	3399	98.9	14.90	- 0.15
B65	3784	110.1	15.77	+ 0.60

※ 块根平均产量为三区平均值

经 F 检验的结果得出,  $F_1$  不显著,  $F_2$  分的增加打下了基础。

达到 0.1 显著水准, 即所建立的数字模型有效。进行优化解析求得的目标函数 (产量) 最大值为 3881.7271 斤/亩, 其极值为:

$x_1 = 0.713$  相当于喷施剂量 60.177 克/亩

$x_2 = -1.294$  相当于喷施时期在 7 月 4 日

在试验条件下的最佳喷施剂量在 60 克/亩左右, 最佳喷施时间在 7 月 4 日左右, 应用上述措施可获得最高产量 3882 斤/亩, 亩增产 745 斤左右, 可获纯收益 31.4 元。t 值检验表明, 喷施剂量对效果的影响远比喷施时期大。

### 三、稀土对甜菜的生理效应

#### 1. 稀土对甜菜光合作用的影响

测定叶绿素含量的试样取自砂培和田间微试验区, 试验采用丙酮一次提取定容比色法, 取样时间在苗期, 结果对照区叶绿素含量 0.697 毫克/分米<sup>2</sup>, 施 2/万、5/万和 10/万稀土的分别为 0.916、0.768 和 0.993 毫克/分米<sup>2</sup>。

光合强度的测定采用改良半叶法, 样品取自田间微试验区, 测定时期在叶丛繁茂期, 测定结果对照区植株光合强度为 4.229 毫克/分米<sup>2</sup>·时, 处理为 4.929 毫克/分米<sup>2</sup>·时,  $CO_2$  同化量分别为 6.334 毫克/分米<sup>2</sup>·时和 7.394 毫克/分米<sup>2</sup>·时。与此同时于 7 月 6 日至 8 月 4 日测定了植株干物重和叶面积, 所求该期间内处理和对照区的甜菜的净光合生产率结果, 对照区为  $7.5 \times 10^{-4}$  克/米<sup>2</sup>·日, 处理区为  $8.6 \times 10^{-4}$  克/米<sup>2</sup>·日, 这就为产量和糖

#### 2. 稀土对酶活性的影响

于叶丛繁茂末期测定了块根过氧化氢酶的活性。试验采用 J·L·Joson、K·L·Jemple 滴定法, 试样取田间微试验区, 酶促时间 10 分钟, 重复 3 次, 结果处理组为 99.6 毫升/克·时 (0.1N  $KMnO_4$ ), 对照为 114.0 毫升/克·时。从测定结果看出, 处理组块根中过氧化氢酶的活性高。这样就减少了新陈代谢产生的有害物 ( $H_2O_2$ ) 在体内的积累, 使植物体能健康生长。

#### 3. 稀土对甜菜抗逆性的影响

抗旱性和抗寒性生理指标的测定采用电导仪法。干旱处理试样, 是将稀土处理和对照的砂培盆置于塑料棚里, 使植株开始达到萎蔫后, 取同位叶片和块根的相同部位进行测定。抗寒性测定试样在人工气候箱中处理, 将处理和对照盆同时置于气候箱内接受周期性变温低温处理:

早 7 时  $\xrightarrow{\text{光照}}$  晚 7 时  $\xrightarrow{\text{无光照}}$  早 7 时  
早 2 时  $\xrightarrow{4^\circ C}$  早 8 时  $\xrightarrow{7^\circ C}$  午 14 时  $\xrightarrow{13^\circ C}$  20 时  $\xrightarrow{8^\circ C}$  早 2 时

即模拟日平均温度  $8^\circ C$ , 经两周后取样测定。抗旱性和抗寒性的测定结果如表 3。电导率的测定结果表明, 施稀土的植株和对照的植株同时经受干旱和低温后, 对照组的电导率均高于处理组, 说明施用稀土的植株组织的受害程度减轻, 植株的抗旱、抗寒性增强。

#### 4 稀土对甜菜经济性状的影响

调查结果表明, 在收获期处理和对照间

表 3 稀土对甜菜植株电导率的测定

项 目	处 理	施 稀 土		对 照		蒸 馏 水	
		叶	根	叶	根	抽 气 前	抽 气 后
干 旱	$\lambda u/cm$	$0.59 \times 10^3$	$0.56 \times 10^3$	$0.67 \times 10^3$	$0.85 \times 10^3$	$0.41 \times 10$	$0.09 \times 10^3$
处 理		$0.50 \times 10^3$	$0.47 \times 10^3$	$0.58 \times 10^3$	$0.75 \times 10^3$	0.46	
低 温	$\lambda u/cm$	$0.20 \times 10^3$	$0.145 \times 10^3$	$0.265 \times 10^3$	$0.26 \times 10^3$	$\approx 0$	$0.002 \times 10^3$
处 理		$0.198 \times 10^3$	$0.143 \times 10^3$	$0.263 \times 10^3$	$0.258 \times 10^3$		

植株高度差异不大,处理根长较对照短,但根围大,鲜叶数高于对照,叶重和根重均高于对照,T/R值大。初步认为施用稀土构成甜菜增产的因素是增大了块根的直径,而使根体积增大。

## 小 结

五年试验结果表明,稀土元素对甜菜有

稳定的增产增糖作用,平均每亩增产块根273斤,增产率9.2%,平均增糖0.45度,每亩产糖量增加53斤,投资收益比1:35。

浸种、拌种和叶面喷施都有效果。浸种的适宜剂量30克/亩,拌种适宜剂量40克/亩,喷施的适宜剂量60克/亩,时间在叶丛繁茂期。

# 气象因素与小麦增产关系的分析

李 树 国

(通北镇政府农技站)

为进一步科学掌握了解1985年自然气候因素对小麦产量影响的相关性,用以指导生产,我们在小麦成熟期时对我镇8,000亩小麦150个地块,350个调查点次考核及实际产量核实,平均亩产321斤,比1984年280斤平均提高14.6%,500斤地块、400斤村不断涌现,是我镇历史以来平均亩产最高的丰产年。取得小麦高产因素除采取综合增产措施外,经过以气象部门调查了解到小麦各生育阶段气象要素加以分析证明,更主要是由于1985年自然气候因素有紧密的相关性和决定性。从温度、日照、降雨等诸因素来分析对小麦各生育阶段在生理上起到了两促一控,促控结合有利增产的保证作用。

**1. 从生物学特性看,小麦是喜欢冷凉气候条件栽培的作物。**小麦对温度要求不高,自出苗到拔节期阶段适宜温度为12—14℃。此阶段时间长能延长小麦幼穗分化期,有利于增加穗长和增多小穗数。1985年小麦出苗时调查,平均出苗期在4月28日,以此期到5月30日为出苗拔节期,比1984年延长3—5天,由于1985年春耕土壤墒情好,气温低。即4月28日至5月21日平均气温为9.4℃,5月21日至5月30日平均气温为

15.2℃,这时期的平均气温为13.6℃比1984年降低4.1℃,从气温看这时温度是该阶段小麦生长发育比较适宜的温度。

受大自然特殊因素的影响,在这个时期正遇历史以来极少有的春旱阶段,小麦出苗以后在此期受卡脖旱的制约,对营养生长株高影响较大,经此期调查与1984年同期相比,株高平均低2.1厘米,但由于气温稳定,特别是5月25日至28日连续三次低温回冻,使小麦地上部生长器官株高暂时受冻,而达到了控制麦茎的营养生长过盛,增强了小麦地下根的吸肥吸水能力,发展了根群,有利于促进后期小麦器官的形成,加大小麦旗叶吸收光能面积,起到了蹲苗壮秆防止后期倒伏的作用。由于自然气候有利因素的关系,促成了小麦幼穗分化期时间的延长,为小麦形成大穗,增多小穗数提供了有利的气候条件,经考种结果调查平均穗长为7.5厘米,与去年平均穗长相比,长1.1厘米,有效小穗数13.6个比去年平均小穗数多0.7个。

从降雨程度而言,1985年4月28日到5月30日共降雨15.3毫米,比1984年同时期减少17.2毫米,由于上年底墒供给,加之此期低温控制和三叶期的少雨,控制了营养