



## 钾肥在农作物上应用研究

周春玉 敏华 毕一立 丛录君

辽宁普兰店农业技术推广中心 116200

肥料包括有机肥(农肥)、无机肥(化肥)、生物肥、叶面肥和各种微肥,共五大类。肥料是粮食的粮食,而且农民有句俗语:“有收无收在于水,多收少收在于肥”。就以我市从建国初期发展到现在,完全可以证实这一点。从1949年到1959年的十一年间,平均粮食播种面积为9.28万公顷,单产只有112.5公斤,当时农民只施用农家肥,根本没有化肥,从1960年到1969年的十年里,粮食播种面积8.65万公顷,单产为123.3公斤,农民也没有施化肥。据资料记载,我市从1970年开始施用化肥到1979年十年间,平均用量为37870吨,其中氮肥24354吨,占总量64.3%,磷肥为12244吨,占总量32.3%,钾肥为64.5吨,占总量0.17%,复合肥为1207吨,占总量3.19%。由于施用了化肥,粮食产量得到很大提高,70~79年10年间,平均单产214.4公斤,比六十年代单产增加了91.1公斤,全市粮食播种面积7.83万公顷,增产10704万公斤。从1980~1989年十年间,全市粮食播种面积平均每年为7.33万公顷,单产达249.5公斤,比七十年代平均单产214.4公斤又提高35.1公斤,共增加产量3857.5万公斤。平均每年用化肥总量106854.8吨,其中氮肥为72914吨,占总量68.2%,磷肥为30158.9吨,占总量28.2%,钾肥158.1吨,占总量0.15%,复合肥2517.1吨,占总量2.4%。据调查从1990~1996年的7年里,全市平均每年应用化肥总量为122748.7吨,其中氮肥用量达77598吨,占总量63.2%,磷肥用量达24036吨,占总量19.58%,钾肥用量933吨,占总用量0.76%,其它复合肥用量为8437吨,占总用量6.87%。粮食平均单产达269.3公斤,比八十年代平均单产249.5公斤增加19.8公斤。粮食播种面积平均每年为6.88万公顷,比八十年代减少0.445万公顷,化肥总最比八十年代增加了15893.9吨,但产量比八十年代增加了376.9万公斤,比建国初期粮食播种面积减少了2.397万公顷,但单产却提高了156.8公斤,总产增加了12319.2万公斤。从以上的事实可以看出,虽然播种面积逐年减少,但产量不减,说明了肥料对产量的提高起到了巨大的作用,但也不能排除其它增产因素(优良品种、各管理水平);还可以看出,七十年代重视氮肥的应用,八十年代重视磷肥的应用,九十年代钾肥的应用刚刚起步。

目前广大农民对氮肥、磷肥的应用有了比较深刻的认识,而对钾肥的应用却很少有人介入,为了加快对钾肥应用,提高广大农民对钾肥的认识,我们在九十年代初开展了钾肥在农作物上的应用研究。

### 1、普市土壤供钾现状及钾肥对农作物生长发育的作用

#### 1.1 土壤供钾现状

1982年土壤普查结果证明:我市各乡镇的不同土壤类型速效钾平均含量为55.3毫克/公斤,1995年大连市土肥站在我市六个乡镇的定位监测化验,常规施肥的土壤速效钾含量为52.3毫克/公斤。从1982至1995年十多年间下降了2.8毫克/公斤,说明了土壤速效钾含量逐年减少。另外由于不断增施氮肥和磷肥,更新作物品种,合理加大种植密度,使各种作物的产量不断提高,而农肥的施用量逐年减少,钾素化肥施用量更少,有的地方甚至根本没有施过钾肥,这样就形成了钾素的投入产出不平衡。可见我市土壤缺钾现象已成定局,已成为影响粮食产量的一大障碍因素,因此必须引起重视。

#### 1.2 钾对作物生长发育的作用

农作物吸收氮、磷、钾三元素是有比例的,据研究每生产100公斤玉米,需吸收氮2.57公斤,五氧化二磷0.86公斤,氧化钾2.14公斤;每生产100公斤水稻需吸收氮2.4公斤,五氧化二磷1.25公斤,氧化钾3.13公斤;每生产100公斤花生需吸收氮3.57公斤,五氧化二磷0.53公斤,氧化钾1.69公斤。这些都说明了作物对氮、磷、钾三要素的吸收是产量形成的必备三因素,三者缺一不可,无非是作物种类不同,吸收三要素的数量不等而已。

钾主要以离子状态存在于作物细胞液或吸附在原生质胶粒表面。钾一旦进入植物体,则处于移动状态,并源源不断地从老叶组织转移到幼嫩组织,这是作物缺钾症状首先出现在老叶上的原因。钾可以促进作物根系生长,增强茎秆活化酶类,促进糖分和淀粉的运输和蛋白质的合成。钾能使作物较好地抗御干旱、霜冻和病虫害,并能改善水果和蔬菜的贮存品质,增加作物抗倒伏能力。钾素供应不足时,植株生长减弱,易感染病害,茎秆破裂易折。

## 2、钾肥在各种作物上的试验研究

为了提高广大农民对钾的认识,掌握施用技术,我们从九十年代初开始对钾肥在不同作物上的试验研究。

### 2.1 试材及方法

- 2.1.1 供试材料:氯化钾:产地为青海、加拿大、独联体;  
硫酸钾:西德产;
- 2.1.2 供试作物:玉米、水稻、大豆、花生、马铃薯;
- 2.1.3 施用方法:各种钾肥均做底肥一次施入。

### 2.2 试验设计

#### 2.2.1 玉米应用青海、加拿大、独联体产氯化钾,共设四个处理:

- 处理一:常规施肥,美国二铵10公斤/亩,追碳酸氢铵80公斤为对照。
  - 处理二:常规施肥,并配合加拿大氯化钾8公斤/亩。
  - 处理三:常规施肥,并配合独联体氯化钾8公斤/亩。
  - 处理四:常规施肥,并配合青海氯化钾8公斤/亩。
- 本试验采用随机排列,三次重复(时间为93,94,95年)

#### 2.2.2 水稻应用氯化钾试验,共设两个处理:

- 处理一:青海产氯化钾10公斤/亩。
  - 处理二:以不施氯化钾为对照。
- 本试验采用随机排列,二次重复。

#### 2.2.3 大豆施用氯化钾试验

- 处理一:美国二铵10公斤/亩(对照)。
  - 处理二:美国二铵10公斤+青海氯化钾10公斤/亩。
  - 处理三:美国二铵10公斤+农肥2000公斤/亩。
  - 处理四:美国二铵10公斤+农肥2000公斤+青海肥氯化钾10公斤/亩。
- 本试验采用随机排列,三次重复。

#### 2.2.4 马铃薯应用氯化钾、硫酸钾试验共设三个处理:

- 处理一:青海产氯化钾5公斤/亩。
  - 处理二:青海产氯化钾7.5公斤/亩。
  - 处理三:进口硫酸钾5公斤/亩。
- 本次试验采用随机排列,二次重复。

#### 2.2.5 花生应用氯化钾、硫酸钾试验共设七个处理:

- 处理一:尿素6.5公斤+过磷酸钙50公斤/亩。
  - 处理二:尿素6.5公斤+过磷酸钙50公斤+硫酸钾6公斤/亩。
  - 处理三:尿素6.5公斤+过磷酸钙50公斤+硫酸钾12公斤/亩。
  - 处理四:尿素6.5公斤+过磷酸钙50公斤+硫酸钾18公斤/亩。
  - 处理五:尿素6.5公斤+过磷酸钙50公斤+氯化钾5公斤/亩。
  - 处理六:尿素6.5公斤+过磷酸钙50公斤+氯化钾10公斤/亩。
  - 处理七:尿素6.5公斤+过磷酸钙50公斤+氯化钾15公斤/亩。
- 本次试验采用随机排列,三次重复。

## 3、试验实施

### 3.1 玉米应用青海、加拿大、独联体产氯化钾试验

设在元台镇后元村三队邹玉发家承包地。该试验田属于中等肥力,棕壤土,经土壤化验,有机质含量为0.939%,含氮量为0.643毫克/公斤,速效磷为7.4毫克/公斤,速效钾为57毫克/公斤。土壤pH值7.5。1993年和1994年,采取了六行区,行距57厘米,株距43厘米,小区面积41.04平方米,1993年4月27日播种,品种为铁单八号,1994年4月23日播种,品种为海单2号。1995年试验区

采取六行区行距 57 厘米，株距 37 厘米，小区面积为 33.6 平方米，4 月 25 日播种，品种为沈单七号。三年试验区，全部采取种衣剂拌种，防治地下害虫、整个生育期间进行三铲二趟，试验田四周设保护行。

### 3.2 水稻应用氯化钾试验

设在泡子乡马沟村马屯蔡玉敏家水田地，试验田施农家肥 1500 公斤，插秧时，施二铵 10 公斤，追施碳酸氢铵 60 公斤，其它管理同常规，每小区面积 10 平方米。

### 3.3 大豆施用氯化钾试验

共安排两个点，第一个点设在泡子乡古泡村皂房屯郭吉云家大豆地，试验田亩施农家肥 2000 公斤，二铵 10 公斤，初花期追尿素 10 公斤，其它管理同常规。每小区面积为 20 平方米；第二点设在花儿山乡花儿山村前花屯高长周家大豆田，品种为 87-5，5 月 23 日播种，行距 57 厘米，穴距 23 厘米，每穴双株，试验小区为三行区，小区面积为 20 平方米，初花期亩追尿素 5 公斤，其它管理同常规。

### 3.4 马铃薯应用氯化钾试验

设在泡子乡西泡村东屯，亩施农肥 3500 公斤，试验小区为 2 行区，行距为 53 厘米，穴距为 33 厘米，小区面积为 5.83 平方米，4 月 7 日播种，品种为克新一号，其它管理同常规。

### 3.5 花生应用钾肥试验

设在唐家房镇塔寺村庙下队张学江家花生地，该试验田地力中上，砂壤土，前茬为玉米，亩施农肥 4000 公斤，做床，床宽 90 厘米，地膜覆盖，5 月 7 日播种，穴距 20 厘米，每穴双株，品种为海花一号，随机排列，三次重复，小区面积为 30 平方米。

## 4、钾肥在各种作物上的效果及经济效益

### 4.1 玉米应用青海、加拿大、独联体产氯化钾试验结果

表 1 和表 2 结果表明，三种氯化钾肥处理比对照增产均达极显著水平。施青海、加拿大、独联体氯化钾肥三年平均比对照每亩增产 57.5 公斤、58.5 公斤、48.7 公斤，增产率分别为 14.1%、14.4%、12%；玉米施用氯化钾可以促进其生长发育，增强其抗逆性，施用氯化钾后，玉米的穗位降低，穗粗、茎粗、百粒重、单株活叶片数增加，秃尖程度降低，其中单株活叶片数比对照增加 1.3-2.0 片，延长了叶片的寿命，增强了光合作用，有利于光合产物的形成与积累，百粒重平均比对照增加 2.3 克。

表 1 玉米田间生育性状调查及室内考种结果（1993、1994 和 1995 年的平均数）

项目处理	株高 (28/7)	穗粗	穗轴粗	穗长	秃尖长	茎粗	活叶数 (个)	百粒重 (克)
	厘米							
CK	288.6	4.94	2.94	19.7	0.56	2.30	4.1	23.7
青海	286.2	4.98	2.98	19.6	0.3	2.34	5.4	26.4
独联体	275.0	5.1	3.0	18.6	0.5	2.31	5.9	26.2
加拿大	281.2	4.92	2.88	19.5	0.4	2.33	6.1	25.5

表 2 1993、1994、1995 三年玉米小区产量平均结果（单位：公斤）

项目处理	三年小区产量平均数			总和	亩产	比对照增加 %
	93 年	94 年	95 年			
CK	28.14	22.8	19.5	70.44	406.2	0
青海	31.90	25.7	22.8	80.40	463.7	14.1
独联体	30.37	25.7	22.2	78.27	454.9	12.0
加拿大	32.68	26.1	21.8	80.58	464.7	14.4

## 4.2 水稻应用氯化钾试验结果

从表3和表4中可以看山，水稻施用氯化钾能促进水稻生长发育，施用氯化钾处理的每亩有效分蘖为29.6万个，比对照区有效分蘖28.2万个增加1.4万个；有效分蘖率78%，对比照有效分蘖率72%增加6%；结实率为93%，比对照区结实率89%增加4%；每穗成粒数为84粒，比对照区成粒数80粒增加4粒；千粒重也有所增加，平均增加0.5克，为丰产打下了基础。施用氯化钾区平均产量为604.5公斤/亩，比对照561.8公斤增产42.7公斤/亩，增产幅度为7.6%。

表3 水稻产量结果

项目处理	产量 (公斤/亩)			增产 (公斤/亩)	增产率 (%)
	重复1	重复2	平均		
施用氯化钾	567.0	642.0	604.5	42.7	7.6
CK	537.0	586.5	561.9		

表4 水稻生育性状调查表

处理	最高分蘖 (万株/亩)	有效分蘖 (万株/亩)	有效分蘖 (%)	株高 (厘米)	穗粒数 (个)		结实率 (%)	千粒重 (克)
					成粒	秕粒		
施用氯化钾	38.0	29.6	78	98	84	6	93	25.0
CK	39.4	28.2	72	98	80	12	89	25.0

## 4.3 大豆应用氯化钾试验结果

表5和表6结果表明，各处理间差异极显著，处理1与处理2间差异达显著水平，处理3与处理4间差异达显著水平，表明施用氯化钾比不施氯化钾增产达显著水平，平均增产20.6公斤/亩，增产率18%；平均单株粒数为66粒，比对照56粒增加10粒，增加18%；百粒重平均为20克，比对照18克增加2克。但应注意播种时与种肥隔离，以防止其对大豆出苗的影响。

表5 大豆产量结果表

项目处理	小区产量 (公斤)				亩产 (公斤)
	I	II	III	平均	
处理1	3.00	2.95	3.20	3.05	101.7a
处理2	3.80	3.45	3.75	3.67	122.3b
处理3	3.65	3.80	3.95	3.80	126.7b
处理4	4.30	4.50	4.45	4.42	147.2c

表6 大豆生育性状调查

项目处理	出苗率 (%)	株高 (厘米)	茎粗 (厘米)	单株粒数 (个)	百粒重 (克)
处理1	100	73.0	0.80	56	18
处理2	95.8	74.0	0.81	66	20
处理3	100	73.5	0.81	66	20
处理4	94	75.0	1.00	76	22

## 4.4 马铃薯应用氯化钾试验结果

从表7中可以看出，在马铃薯栽培中氯化钾可以取代硫酸钾，且马铃薯应用氯化钾与应用硫酸钾相比有增产作用，平均增产187.6公斤/亩，增产率11.6%。

表7 马铃薯产量结果

项目处理	小区产量 (公斤)	亩产 (公斤)	亩增产 (公斤)	+ %
处理1	15.2	1818.8	206.3	12.8
处理2	15.5	1781.3	168.8	10.5
处理3	13.8	1612.5	0	

表8 钾肥对花生生长和产量的影响

处理	单株分枝 数(个)	每穴双果 饱果数(个)	每穴单果 饱果数(个)	百果重 (g)	小区产量 公斤/区	折亩产 (公斤)	增产 (公斤/亩)	增产率 (%)
处理1	9.7	20.75	1.5	205.2	17.3	384.5	0	0
处理2	8.1	54.4	1.0	224.5	18.4	408.9	24.4	6.34
处理3	8.9	54.1	1.0	228.2	20.4	453.4	68.9	19.92
处理4	9.4	22.6	0.5	256.2	21.0	466.7	82.2	21.38
处理5	8.5	22.1	1.8	258.2	18.4	408.9	24.4	6.34
处理6	9.4	25.8	1.3	244.6	19.5	433.4	48.9	12.7
处理7	10.0	22.5	1.2	248.9	21.0	466.7	82.2	21.38

#### 4.5 花生应用钾肥试验结果

从表8中可以看到,花生应用两种钾肥对提高花生产量都有显著作用。但两种钾肥之间无显著差异。施氯化钾15公斤/亩比对照增产82.2公斤/亩,增产幅度为21.38%;施硫酸钾12公斤/亩,比对照增产68.9公斤/亩,增产幅度为19.92%。花生应用钾肥后,增强抗病性,每穴双果数增多,百果重增加19.3~53.0克。

### 3、结论

通过多年来的试验、示范证明:

1. 农作物应用钾肥对提高作物的生长发育都有促进作用,能使根量增大,根毛增多,增加其吸水吸肥能力,能使秸秆坚硬,增强抗倒伏能力,同时还能减轻病害,延长叶片功能,增强光合作用,有利于光合产物的形成与积累。

2. 农作物应用钾肥都提高作物产量和经济效益,应用氯化钾玉米平均增产13.3%,水稻平均增产7.6%,大豆平均增产12.8%,花生应用氯化钾或硫酸钾平均增产14.7%。每亩纯增经济效益玉米为41元,水稻为54元,大豆为48元,花生为63元。

3. 各种钾肥在不同作物上施用技术

每亩施用氯化钾;玉米为8-10公斤做底肥施入;水稻用10-15公斤为宜,做铺肥施入;大豆用10公斤,花生用10-15公斤或硫酸钾12-18公斤,做底肥施入。

钾肥的应用对提高我市粮食产量起到了重大作用。研究钾肥作用的目的是推广钾肥施用,为普兰店市粮食生产再上一个新台阶做出新的贡献。