

施肥对不同来源大豆品种磷素积累分配的影响

王海英, 谢甫缙, 张惠君, 陈振武

(沈阳农业大学农学院, 辽宁 沈阳 110161)

摘要:以来源不同的12个大豆品种为试材,并按来源分成三组,分别为俄亥俄当代品种、辽宁当代品种和辽宁老品种,采用磷酸二铵种肥处理(0,150,300 kg·hm⁻²),探讨了施肥对不同来源大豆品种磷素积累分配的影响。辽宁老品种磷素积累速率最大,最大积累速率出现的时间,当代品种早,辽宁老品种晚。与对照相比,施肥提高了各品种的磷素积累速率,提高幅度,辽宁老品种最大,俄亥俄当代品种次之,辽宁当代品种最小。茎、叶片、荚皮及全株的磷素含量以俄亥俄当代品种最高,辽宁老品种次之,辽宁当代品种最低。施肥处理能促进大豆在生育前期对磷素的吸收,增加叶片、茎及全株的磷素含量,增幅以辽宁老品种最大,辽宁当代品种次之,俄亥俄当代品种最小。与对照相比,俄亥俄当代品种在150 kg·hm⁻²施肥量下的全株磷素含量最高,辽宁当代品种和辽宁老品种在300 kg·hm⁻²施肥量下全株磷素含量最高。

关键词:大豆;施肥;磷素积累分配

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2009)01-0108-05

Effect of Fertilizer Level on Phosphorus Accumulation and Distribution of Soybean Cultivars from Different Regions

WANG Hai-ying, XIE Fu-ti, ZHANG Hui-jun, CHEN Zhen-wu

(Agronomy College, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, Liaoning, China)

Abstract: The experiment was carried out by using twelve soybean cultivars from different regions in 2006. And the cultivars were divided into three groups: Ohio current cultivar (OCC), Liaoning current cultivar (LCC) and Liaoning old cultivar (LOC). Three level of 0, 150 and 300 kg·ha⁻¹ were applied as starter fertilizer. The effect of fertilizer on phosphorus accumulation and distribution of soybean cultivars from different regions were discussed. LOC had the highest phosphorus accumulation speed, and their appearance time was the latest among three group cultivars. Compared with the no fertilizer treatment, fertilizer could increase the accumulation rate of phosphorus, and the increasing range, LOC was biggest, then was OCC, LCC was smallest. OCC had the highest phosphorus contents in stem, Leaf and whole plant, then was LOC, and LCC the lowest. Compared with the no fertilizer treatment, in the early stage, fertilizer could accelerate the phosphorus absorption and increase the phosphorus content of stem, leaf and whole plant, and the increasing range from higher to lower was LOC, LCC and OCC. Compared with the no fertilizer treatment, the phosphorus content of OCC was the highest under the fertilizer level of 150 kg·ha⁻¹, and the phosphorus content of LCC and LOC were the highest under the fertilizer level of 300 kg·ha⁻¹.

Key words: Soybean; Fertilizer; Phosphorus accumulation distribution

近几十年来,美国、巴西、阿根廷等国的大豆产业迅速发展,种植面积和总产陆续超过中国,中国大豆单产(1671 kg·hm⁻²)已低于世界平均单产水平(2189 kg·hm⁻²),与美国(2550 kg·hm⁻²)、巴西(2376 kg·hm⁻²)的单产水平相比,存在更大差距^[1]。因此,提高单产、降低成本,已成为我国大豆

科技工作者的研究重点。选育优良的大豆品种和改进栽培技术是提高大豆产量的两个有效途径。大豆栽培技术的改进,又依赖于对大豆养分吸收状况等的了解。磷素在大豆生长发育和产量形成中是不可缺少的要素,缺磷明显抑制植株的生长和共生固氮^[2-3]。众多的研究表明,在一定生态条件下,

收稿日期:2008-12-16

基金项目:辽宁省教育厅资助项目(2008632)。

作者简介:王海英(1971-),女,副教授,博士,研究方向大豆育种和栽培生理。E-mail:whyzy2002@yahoo.com.cn。

大豆对磷素的吸收因品种、密度、氮、磷、钾肥施用量等栽培管理因素的不同而异^[5-9];施磷可以提高大豆籽粒产量^[4,6,9]。以上研究多是以一个品种或同一地点的品种为研究对象。迄今,针对不同地域品种间的磷素含量及施肥对其影响的研究报道并不多见。探讨在不同磷酸二铵施肥水平下,不同来源大豆品种磷素吸收的差异,以期为大豆育种和高产栽培提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

采用结荚习性相同(均为亚有限型),但育成年代和地点不同的代表性大豆品种12个。俄亥俄州立大学育成的当代大豆品种4个:HS93-4118、OhioFG1、Darby、Kottman;辽宁省当代育成大豆品种4个:辽豆11号、辽豆12号、沈农94-11、沈豆4号;辽宁省20年代老品种4个:Shingto、Mukden、Harbinsoy、Boone。

1.2 试验设计

试验于2006年在沈阳农业大学试验田进行。以磷酸二铵作种肥,设3个施肥水平:即 $0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、 $150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、 $300\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。种植密度为 $15\text{ 万株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。采用裂区设计,主区为品种,副区为施

肥量,每个处理设3次重复,行距 0.6 m ,小区面积为 15 m^2 。土壤基础肥力为有机质 $19.52\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、全氮 $0.97\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、碱解氮 $96.60\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、速效磷 $65.39\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、速效钾 $116.38\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,pH7.50。

1.3 测定内容和方法

出苗后,每隔21d取样一次,每小区取有代表性植株4株,即苗期(6月2日,取40株)、始花期(6月23日)、盛花期(7月14日)、盛荚期(8月4日)、鼓粒始期(8月25日)、鼓粒末期(9月15日)、成熟期(10月2日,取10株),测定地上部分及各器官的干物质重量。养分分析,采用 $\text{H}_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}_2$ 法消煮样品,钒钼酸铵法测定磷含量。

2 结果与分析

2.1 施肥对磷素积累量的影响

利用磷素含量与干物质重,求得全株的磷素积累量。全株磷素积累量的最高值出现在鼓粒期(表1)。最大积累量辽宁老品种最大。施肥增加了各品种的磷素积累量,鼓粒期至成熟期增幅大。俄亥俄当代品种和辽宁老品种增幅大,辽宁当代品种增幅小,且俄亥俄当代品种在 $150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 施肥量下磷素积累量最高;辽宁品种在 $300\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 施肥量下最高。

表1 施肥水平对不同大豆品种磷素积累量的影响

Table 1 Effect of fertilizer level on P accumulation of whole plant of soybean cultivars from different regions/ $\text{mg}\cdot\text{plant}^{-1}$

品种 Cultivar	施肥量 Fertilizer level $/\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$	生育时期 Growth stage						
		苗期 Seedling	初花期 Initial flowering	盛花期 Full blooming	结荚期 Podding	鼓粒期 Grain filling	鼓粒末期 Late grain filling	成熟期 Mature
俄亥俄当代品种 Current Ohio cultivar	0	1.24	5.89	31.30	51.28	108.90	112.78	95.43
	150	1.79	6.84	33.91	56.09	120.24	125.84	118.66
	300	1.74	6.07	34.89	53.70	119.60	120.03	114.17
辽宁当代品种 Current Liaoning cultivar	0	1.52	6.73	31.80	59.95	105.59	110.10	113.13
	150	1.59	7.08	36.80	62.37	106.83	112.15	116.98
	300	2.14	8.11	45.68	65.86	107.53	115.32	120.63
辽宁老品种 Old Liaoning cultivar	0	1.25	5.19	35.56	63.41	116.60	138.00	107.43
	150	1.62	7.56	43.57	74.99	128.08	151.08	120.18
	300	2.20	8.59	58.11	81.45	138.29	150.84	121.45

为了进一步探讨不同来源大豆品种磷素积累的差异,根据磷素积累量,用 Logistic 方程进行了动态模拟(见表2)。结果表明,辽宁老品种积累速率最大,显著高于俄亥俄当代品种和辽宁当代品种,最大积累速率出现的时间,当代品种早,辽宁老品种晚。与对照相比,施肥增加了各品种的磷素积累速率,增加幅度,辽宁老品种最大。

2.2 施肥对各器官磷素分配的影响

2.2.1 茎 利用2006年定期取样和考种的样品,测定了大豆品种各器官的磷素含量(见表3)。从表3看出,茎的磷素含量,俄亥俄当代品种最高,在鼓粒期与辽宁当代品种和老品种的差异较大($P=0.032<0.05$)。与对照相比,施肥能增加茎的磷素含量,苗期至开花期增幅大($P=0.008<0.01$),生育中后期较生育前期影响小;增幅因品种而异。辽

宁老品种增幅最大,且以 300 kg·hm⁻²施肥量处理 hm⁻²施肥量处理的磷素含量最高;辽宁当代品种增的磷素含量最高;俄亥俄当代品种次之,以 150 kg· 幅最小,300 kg·hm⁻²施肥量处理的苗期增加明显。

表2 不同来源大豆品种磷素的积累动态方程及参数

Table 2 The dynamic equations and parameters of phosphorus accumulation of soybean cultivars from different regions

品 种 Cultivar	施肥量 Fertilizer level /kg·hm ⁻²	动态方程 Dynamic equation	相关系数 R	平均积累速率	最大积累速率	最大积累速率
				ACR /g·plant ⁻¹ ·d ⁻¹	MCR /g·plant ⁻¹ ·d ⁻¹	出现时间 AT/d
俄亥俄当代品种 Current Ohio cultivar	0	W = 122.2/(1 + 64.9e ^{-0.068} t)	0.981 **	1.087	2.090	61.0
	150	W = 143.5/(1 + 51.7e ^{-0.060} t)	0.982 **	1.199	2.138	63.5
	300	W = 129.6/(1 + 78.9e ^{-0.071} t)	0.973 **	1.143	2.200	61.5
辽宁当代品种 Current Liaoning cultivar	0	W = 113.2/(1 + 69.8e ^{-0.069} t)	0.986 **	0.898	2.073	61.2
	150	W = 117.6/(1 + 63.3e ^{-0.072} t)	0.994 **	0.928	2.124	62.3
	300	W = 121.9/(1 + 51.1e ^{-0.065} t)	0.993 **	0.957	2.127	62.6
辽宁老品种 Old Liaoning cultivar	0	W = 138.1/(1 + 88.0e ^{-0.069} t)	0.994 **	1.228	2.378	65.0
	150	W = 167.9/(1 + 55.5e ^{-0.062} t)	0.995 **	1.477	2.607	64.7
	300	W = 157.5/(1 + 59.8e ^{-0.070} t)	0.986 **	1.437	2.664	63.3

ACR: Average accumulation rate; MCR: Maximum accumulation rate; AT: Appearance time of maximum accumulation rate

表3 施肥水平对不同大豆品种各器官磷素百分含量的影响

Table 3 Effect of fertilizer level on P content of organs of soybean cultivars from different regions/%

生育时期 Growth stage	器官 Organ	品种 Cultivar								
		俄亥俄当代品种 Current Ohio cultivar			辽宁当代品种 Current Liaoning cultivar			辽宁老品种 Old Liaoning cultivar		
		0	150	300	0	150	300	0	150	300
苗期 Seedling	茎 Stem	0.16	0.20	0.20	0.15	0.16	0.24	0.15	0.20	0.23
	叶片 Leaf	0.17	0.19	0.21	0.17	0.18	0.24	0.17	0.18	0.23
	全株 Whole plant	0.17	0.19	0.17	0.16	0.18	0.24	0.16	0.18	0.23
初花期 Initial flowering	茎 Stem	0.14	0.18	0.16	0.15	0.16	0.17	0.14	0.18	0.17
	叶片 Leaf	0.21	0.22	0.22	0.18	0.21	0.21	0.19	0.21	0.21
	全株 Whole plant	0.19	0.20	0.19	0.17	0.19	0.19	0.17	0.19	0.19
盛花期 Full blooming	茎 Stem	0.14	0.16	0.15	0.14	0.14	0.15	0.14	0.14	0.16
	叶片 Leaf	0.19	0.20	0.21	0.19	0.19	0.19	0.20	0.19	0.19
	全株 Whole plant	0.18	0.18	0.18	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.17
结荚期 Podding	茎 Stem	0.12	0.12	0.11	0.11	0.14	0.12	0.11	0.12	0.12
	叶片 Leaf	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18
	荚皮 Pod husk	0.29	0.30	0.31	0.28	0.28	0.29	0.26	0.25	0.32
鼓粒期 Grain filling	全株 Whole plant	0.15	0.16	0.16	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17
	茎 Stem	0.12	0.13	0.12	0.11	0.12	0.11	0.10	0.10	0.12
	叶片 Leaf	0.19	0.20	0.18	0.17	0.17	0.17	0.15	0.16	0.17
鼓粒末期 Late grain filling	荚皮 Pod husk	0.20	0.24	0.21	0.15	0.17	0.15	0.12	0.19	0.16
	籽粒 Seed	0.35	0.38	0.36	0.35	0.35	0.36	0.36	0.40	0.40
	全株 Whole plant	0.20	0.21	0.20	0.18	0.18	0.18	0.21	0.21	0.22
成熟期 Mature	茎 Stem	0.09	0.10	0.09	0.08	0.09	0.07	0.08	0.08	0.09
	叶片 Leaf	0.15	0.16	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
	荚皮 Pod husk	0.14	0.13	0.13	0.10	0.11	0.13	0.10	0.12	0.11
成熟期 Mature	籽粒 Seed	0.37	0.39	0.37	0.36	0.36	0.39	0.40	0.43	0.42
	全株 Whole plant	0.19	0.21	0.19	0.19	0.18	0.19	0.24	0.25	0.25
	茎 Stem	0.09	0.09	0.07	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08
成熟期 Mature	荚皮 Pod husk	0.10	0.12	0.11	0.09	0.08	0.11	0.08	0.10	0.09
	籽粒 Seed	0.36	0.40	0.37	0.35	0.38	0.39	0.37	0.39	0.39
	全株 Whole plant	0.16	0.21	0.18	0.18	0.19	0.20	0.19	0.18	0.19

2.2.2 叶 叶片的磷含量,俄亥俄当代品种最高,呈双峰曲线(表3),峰值分别出现在开花期和鼓粒初期。俄亥俄当代品种峰值出现早,在初花期。辽宁当代品种和辽宁老品种在盛花期达到峰值;开花期至结荚期逐渐下降,俄亥俄当代品种下降缓慢,在结荚鼓粒期的含量显著高于辽宁当代品种和辽宁老品种($P = 0.007 < 0.01$),辽宁当代品种次之,辽宁老品种最低。与对照相比,施肥能增加叶片在生育前期的磷含量(表3)。俄亥俄当代品种增幅较小,辽宁当代品种和辽宁老品种增幅较大,且随施肥量的增加而增加,即 $300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施肥量最高,苗期差异最大。与对照相比,施肥使辽宁品种磷含量最大值的到来时间提前,在 $150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施肥量下,由盛花期提前到初花期,在 $300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施肥量下,由初花期提到苗期。可见,以磷酸二铵作种肥促进了辽宁品种在生育早期对磷的吸收。

2.2.3 荚皮 荚皮的磷含量俄亥俄当代品种最高,辽宁当代品种和辽宁老品种较低(表3)。施肥对荚皮磷含量的影响因品种而异(表3)。施肥对辽宁老品种影响较大,增加了磷含量;施肥也增加了俄亥俄当代品种结荚和鼓粒初期的磷含量;对辽宁当代品种影响很小。

2.2.4 籽粒 籽粒的磷含量(表3),辽宁老品种最高,俄亥俄当代品种和辽宁当代品种较低。与对照相比,磷酸二铵能增加籽粒的磷含量,对辽宁老品种影响最大。俄亥俄当代品种,以 $150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施肥量处理的磷含量最高;辽宁当代品种,以 $300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施肥量处理下的磷含量最高;辽宁老品种, $150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 和 $300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施肥量处理间差异不大。

2.2.5 全株 各时期的全株磷素积累量除以该期的生物产量,算得各生育时期的全株磷素含量,见表3。全株磷素含量随生育进程呈双峰曲线,在开花期和鼓粒期含量高。在苗期至盛花期,俄亥俄当代品种的磷含量最高;在鼓粒期,辽宁老品种磷含量最高,俄亥俄当代品种次之,辽宁当代品种最低。可见,俄亥俄当代品种在生育早期较辽宁品种吸磷能力强;辽宁老品种在生育后期吸磷能力较强。

磷酸二铵能增加全株在苗期至初花期的磷含量($P = 0.003 < 0.01$)。辽宁当代品种和老品种增幅较大,且以 $300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施肥量处理下的磷含量最高,俄亥俄当代品种增幅最小, $150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施肥量处理下的磷含量最高。

3 结论与讨论

辽宁老品种磷素积累速率最大。最大积累速率出现的时间,当代品种早,在出苗后 61 d,比董钻等^[10]的研究结果早。而辽宁老品种晚,出现在出苗后 65 d,与董钻等^[10]的研究结果接近。与对照相比,施肥增加了各品种的磷素积累速率,增加幅度,辽宁老品种最大。

磷对于根瘤的形成、氮的固定、氮的转化以及随后氨基酸的形成都是不可缺少的^[11]。叶片的磷含量以俄亥俄当代品种最高,在开花至鼓粒初期,俄亥俄当代品种下降缓慢,辽宁老品种下降速度很快,在结荚鼓粒期,俄亥俄当代品种仍维持较高的磷含量,辽宁当代品种次之,辽宁老品种最低。叶片磷含量的变化与王海英等^[12]的叶片氮素含量变化研究结果趋势一致。而且俄亥俄当代品种峰值出现早,在初花期。辽宁当代品种和老品种在盛花期达到峰值。这可能是当代大豆品种特别是俄亥俄当代品种产量高的原因之一。

研究表明,与对照相比,施肥能增加茎、叶片及全株在生育前期的磷含量和籽粒的磷含量。这与王立刚等^[13]、蔡柏岩等^[9]的研究结果,适宜的施磷处理可提高大豆各器官的磷含量相一致。磷含量增幅以俄亥俄当代品种较小,辽宁当代品种和辽宁老品种增幅较大。且俄亥俄当代品种在 $150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施肥量下的磷含量最高,辽宁当代品种和辽宁老品种在 $300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施肥量下最高。说明,不同品种对磷肥的利用效率不同。这与蔡柏岩等^[9]的研究结果,每个品种对磷的吸收能力有差异,品种获得最佳产量或质量都有适宜的施磷量相一致。

施肥使辽宁品种磷含量最大值的到来时间提前,在 $150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施肥量下,由盛花期提前到初花期,在 $300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施肥量下,由初花期提到苗期。可见,以磷酸二铵作种肥促进了辽宁品种在生育早期对磷的吸收。

参考文献

- [1] 常汝镇,邱丽娟,李向华. 我国大豆的生产和创新研究[J]. 中国农学通报,2001,17(3):91-93. (Chang R Z, Qiu L J, Li X H. Study on production and innovation of soybean in China [J]. Chinese Agricultural Science Bulletin,2001,17(3):91-93.)
- [2] 吴明才,肖昌珍,郑普英,等. 大豆磷素营养研究[J]. 中国农业科学,1999,32(3):59-65. (Wu M C, Xiao C Z, Zheng P Y, et al. Study on the physiological function of phosphorus to soybean [J].

- Scientia Agricultura Sinica, 1999, 32(3):59-65.)
- [3] Israel D W. Investigation of the role of phosphorus in symbiotic di-nitrogen fixation[J]. Plant Physiology, 1987, 84:835-840.
- [4] Pal U R. Response of soybean to phosphorus, potassium and molybdenum application [J]. Agricultural Science, 1989, 112(1):131-136.
- [5] 丁洪, 李生秀, 李世清. 不同形态无机磷对不同大豆磷利用效率的影响[J]. 中国油料作物学报, 1998, 20(4):71-75. (Ding H, Li S X, Li S Q. Bio-efficiency of different forms of inorganic phosphate and difference of absorption and utilization by soybean cultivars[J]. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 1998, 20(4):71-75.)
- [6] 丁洪, 郭庆元, 李志玉, 等. 磷对大豆不同品种产量和品质的影响[J]. 中国油料作物学报, 1998, 20(2):66-77. (Ding H, Guo Q Y, Li Z Y, et al. Effect of phosphorus on grain yield and quality in soybean cultivars[J]. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 1998, 20(2):66-77.)
- [7] 丁洪, 李生秀. 大豆品种耐低磷和对磷肥效应的遗传差异[J]. 植物营养与肥料学报, 1998, 4(3):257-263. (Ding H, Li S X. Genetic difference of response of soybean cultivars to low phosphorus stress and phosphorus fertilizer[J]. Plant Nutrition and Fertilizer Science, 1998, 4(3):257-263.)
- [8] 丁玉川, 陈明昌, 程滨, 等. 不同大豆品种磷吸收利用特性比较研究[J]. 西北植物学报, 2005, 25(9):1791-1797. (Ding Y C, Chen M C, Cheng B, et al. Phosphorous uptakes and uses of different soybean varieties[J]. Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica, 2005, 25(9):1791-1797.)
- [9] 蔡柏岩, 葛菁萍, 祖伟. 不同磷肥水平对大豆磷营养状况和产量品质性状的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2007, 13(3):404-410. (Cai B Y, Ge Q P, Zu W. Effect of phosphorus levels on soybean phosphorus nutrition, yield and quality[J]. Plant Nutrition And Fertilizer Science, 2007, 13(3):404-410.)
- [10] 董钻, 谢甫缙. 大豆氮磷钾吸收动态及模式的研究[J]. 作物学报, 1996, 22(1):89-95. (Dong Z, Xie F T. Studies on dynamics and models of N, P, K absorption in soybeans[J]. Acta Agronomica Sinica, 1996, 22(1):89-95.)
- [11] 董钻. 大豆产量生理[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000:82-83. (Dong Z. Soybean yield physiology [M]. Beijing: Agricultural Press, 2000:82-83.)
- [12] 王海英, 谢甫缙, 张惠君, 等. 施肥对不同来源大豆品种氮素吸收的影响[J]. 大豆科学, 2008, 27(5):814-818. (Wang H Y, Xie F T, Zhang H J, et al. Effect of fertilizer level on nitrogen accumulation and distribution of soybean cultivars from different regions [J]. Soybean Science, 2008, 27(5):814-818.)
- [13] 王立刚, 刘克礼, 高聚林, 等. 大豆对磷素吸收规律的研究[J]. 大豆科学, 2007, 26(1):30-35. (Wang L G, Liu K L, Gao J L, et al. Study on the law of phosphorus absorption in soybean [J]. Soybean Science, 2007, 26(1):30-35.)

TFC 系列土壤化肥速测仪

QSY 凯氏定氮仪

北京强盛分析仪器制造中心是国家投资、团中央创办的高新科技企业(0120663F),中心技术力量雄厚,产品自1993年至今一直被列入农业部推广项目。

仪器每次可同时测试多个样品,几滴药水十几分钟即可快速测定土壤、肥料、植株中氮、磷、钾、有机质、酸碱度、可溶性盐、腐质酸含量,识字即可操作,成本不到一元钱,田间地头随处可用。2004年最新开发的203系列产品,大屏幕液晶中文菜单显示操作流程、测试状态、测试结果,可直接打印测试数据;仪器留有“升级”串行接口,“升级”后可以与计算机连接,并安装《土壤测试及配方施肥系统》软件,在计算机上对几十种农作物进行配方施肥计算,将结果存档、打印、发送电子邮件,实现信息化管理。另有TFC-ZNS型,1B系列土肥测试仪。

凯氏定氮仪采用国际通用凯氏法主要测定土壤植株中氮含量。

该中心设有技术培训部,专家咨询热线,常年免费讲授测土配肥技术,随到随学,有专人负责售后服务。产品终身维修,自售出之日起一年内有质量问题以旧换新。

通讯地址:北京市前门东大街前门外国语学校内

(团中央大楼西侧)

办公地址:北京市前门东大街甲12号

邮编:100051 网址:www.qstry.com

电话:(010)67033803 67025912

传真:(010)65114456

