

结球莴苣对氮磷钾肥需求特点

王桂英 黄自成

(北京农学院园艺系)

张福山 张来旺

(北京中日设施园艺场)

第一作者简介 王桂

英 女, 1959 年 10 月出生, 中共党员, 副教授, 1983 年 2 月毕业于北京农业大学, 即分配到北京农学院园艺系工作至今。系统地讲授了蔬菜栽培学、蔬菜保护地栽培学、蔬菜生理学、园艺作物种质资源学等 12 门课程, 在每年的教学评估中, 都取得了优异成绩。多年来, 主持并参加科研课题 12 项, 获奖 7 项, 内容涉及蔬菜生理、设施园艺栽培及种质资源研究等, 并在国内外有影响的刊物上发表论文、译文、专著等 46 篇, 其中有 43 篇是第一作者, 计 53 万余字。1993 年被评为北京市优秀青年骨干教师。

亚”为试材, 以氮、磷、钾肥及不同的肥料组合为处理, 对结球莴苣生长动态、肥料效应、产量及品质等进行研究分析, 以期确定莴苣对各种肥料的需求, 为结球莴苣丰产优质栽培提供合理的施肥依据。

1 材料与方法

以莴苣“奥林匹亚”为试材。温室育苗, 3 月 12 日播种, 4 月 3 日分苗, 4 月 23 日定植入盆。采用肥料为氮肥——尿素, 含氮量 46%, 磷肥——过磷酸钙, 含 P_2O_5 14%, 钾肥——氯化钾, 含 K_2O 50%。

试验于 1994~1995 年, 在北京农学院蔬菜试验站大棚中进行, 土壤的基本农化性状为: 碱解氮 $92.92 (10^{-6})$, P_2O_5 $104.96 (10^{-6})$, 速效钾 (K_2O) $81.54 (10^{-6})$ 。采用盆栽形式, 每盆装园田土 3 kg, 埋入土中, 每盆定植一株, 摆放株行距 45×30 cm, 除肥料处理外, 其它管理同常规操作。施肥量参考一般施用量。氮肥 4 g/株分三次施入, 第一次在缓苗后施入, 第二次在莲座期施入, 第三次在结球初期施入。磷、钾肥各 2 g/株, 做为基肥一次施入。叶绿素含量测定采用丙酮提取 721 分光光度计比色法, 维生素 C 含量采用 2,6-D 滴定法测定。

试验采用单因子随机区组设计, 八个处理分为 1: CK, 2N, 3NP, 4NK, 5NPK, 6P, 7PK, 8K; 八次重复。

2 结果分析

2.1 氮磷钾对早熟性的影响

统计自 4 月 23 日定植开始至出现包心所持续的天数, 见表 1。由表 1 可以看出, K 处理包心期最短, 为 32.3 天, 比对照提早 4.2 天, 差异达极显著水平, P 处理为 34.1 天, 与 K 处理差异不显著, 二者皆极显著短于 N 处理。表明 PK 处理可促进营养生长向产品器官形成转变, 使叶片内的营养物质向正在形成的器官输送。而 N 及一些含 N 处理, 叶球形成皆晚, 可见氮素有延长营养生长的作用, 这是由于氮素本身的同化对碳水化合物消耗, 体内虽然总氮与蛋白氮增多, 但糖含量减少, 同化物质向产品器官运输、贮藏, 也即推迟了

摘要 结球莴苣为绿叶蔬菜, 但由于其结球特性决定了其生长发育与一般绿叶菜有许多不同之处。本试验着重研究了其对主要营养元素的需要特点, 为大面积结球莴苣栽培提供参考。结果表明: PK 肥对结球莴苣的生育期、营养生长、同化物积累及产量形成具有重要的促进作用, 与对照相比, 可使结球期提早 3 天, 产量提高 41.5~48.0%, 在 PK 基础上加施 N 肥不会出现徒长且对干物质积累及产量的提高有加成作用。综合产量及品质性状, 结球莴苣前期控制氮肥施入, 且施氮磷钾全肥。

关键词 结球莴苣 (*Lactuca sativa* var *capitata* L.) 肥料 产量 品质

结球莴苣为菊科莴苣属蔬菜。近来随着改革开放和人民生活水平的提高, 其栽培面积迅速增加。但在栽培管理上成熟的经验不很多, 尤其在施肥方面的研究很少, 使生产中存在很大程度的盲目性。本文以“奥林匹

表 1 不同肥料处理包心期的差异显著性分析

处理	包心期 (天)	显著水平	
		$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
NK	39.8	a	A
NPK	38.1	ab	AB
N	37.0	b	B
NP	36.9	b	B
CK	36.5	bc	BC
PK	34.9	c	CD
P	34.1	cd	CD
K	32.3	d	D

积不利于蓄过程。

2.2 氮磷钾对植株生长与积累的影响

2.2.1 对营养生长速度的影响: 分别于 5 月 8 日第一次施肥之前, 6 月 3 日第三次施肥之前 (莲花期结束, 进入包心期) 测定开展度, 两次测定值相减, 得到开展度的增量, 列于表 2, 由表 2 可见, 各处理开展度增值均高于对照, 表明施肥后生长速度普遍增快, 其中 NK、NPK 组合, 生长速度最快, 在 25 天时间内株幅增加了 14cm 左右, 极显著高于对照。由于形成了较旺盛的莲座叶群, 则为今后结球及产量形成奠定了物质基础。

表 2 不同肥料处理植株开展度的差异显著性比较

处理	开展度 增量 (cm)	显著水平	
		$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
NK	14.25	a	A
NPK	13.75	a	A
NP	13.35	ab	A
K	13.25	ab	A
N	12.25	ab	AB
PK	10.75	abc	AB
P	9.75	bc	AB
CK	8.00	c	B

2.2.2 对同化物积累的影响: 由表 3 看出, 不论鲜重、干重, NPK 三要素组合施用效果优于单一施用效果, 如 NK 优于 N, 优于 K, NPK 三组合效果最优, 鲜重显著高于 N、P 和对照, 极显著高于对照, 干重的变化趋势也一致。说明 NPK 三要素之间对植株物质积累有明显的加成效应和协合作用。P 的作用虽然不很突出, 但 NP、PK 组合后, 鲜重显著、干重极显著优于 P 单一使用效果; NPK 组合分别比 K、N、P 单一施用时鲜重提高 9%、27% 和 50%, 干重提高 20%、28% 和 66%。而且 K 肥和含 K 处理干鲜重平均值均高于不含 K 处理, 这从一个侧面反应出, K 有利于光合产物向库中运输, 并在库中积累, 因此钾是莴苣生长和物质积累的最主要的元素。

2.3 氮磷钾对产量的影响

表 3 不同肥料处理植株地上部干鲜重差异显著性比较

处理	鲜重 g			干重 g		
	平均数	5%	1%	平均数	5%	1%
NPK	780	a	A	36.29	a	A
NK	758	a	A	32.50	ab	A
PK	741	ab	A	33.91	ab	A
K	718	ab	A	30.37	ab	A
NP	675	ab	AB	30.03	ab	A
N	612	bc	ABC	28.33	b	AB
P	521	c	BC	21.84	c	B
CK	486	c	C	23.11	c	B

表 4 不同处理莴苣产量的差异显著性比较

处理	单球重平均值	显著水平	
	g	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
K	435	a	A
PK	416	a	A
NPK	385	ab	AB
NK	377	bc	ABC
N	334	cd	BCD
NP	303	d	CD
P	299	d	CD
CK	294	d	D

由表 4 看出, K、PK 处理产量极显著高于 CK、P 及 NP 处理, 而与 NPK、NK 之间差异不显著。K、PK 处理可比对照增产 48% 和 41%, NPK、NK 处理产量显著高于 CK、P 和 NP, 可比对照增产 31%、28%。另外比较球重、外叶重这一相对值, K 处理为 152.8, PK 处理为 128.0, 表明单位叶面积可形成的同化物质多, 向叶球运输积累的多, 而使叶球重量增加, 其光合效率高。表明 P、K 是结球莴苣产量形成的主要元素。

2.4 氮磷钾对叶球生理指标及品质的影响

于采收时测定叶球的叶绿素含量、 V_c 含量及叶球紧实度 ($D = \frac{H-h}{n}$, 其中 H 叶球纵径长度, h 短缩茎长度, n 叶层数, D 紧实度) 结果见表 5。可见所有施肥处理的叶绿素含量极显著高于对照, 而且含 N 处理叶绿素含量高, 因 N 是叶绿素的组成成分, 若缺 N 则叶绿素含量低, 如 PK 处理叶绿素含量只有 54% 鲜重, 若在 PK 基础上增施 N, 即可使叶绿素含量提高 70%。另外从表 5 中也看出, 磷肥对结球莴苣的品质影响最大, 含有 P 的处理, V_c 含量都较高, 经差异显著性比较, 显著高于不含 P 处理; 同时 P、K 及 PK 合施时结球紧实 (D 值越小结球越紧实)。众所周知磷肥可促进叶片分化, 使每个叶球中叶片增多, 进而使得结球紧实, 商品性好, 偏施氮肥紧实度还不及对照。

3 结论与讨论

本研究结果表明, 施肥可加快植株的生长速度, 增加物质积累, 提高产量, 且可改善品质。其中 PK 肥对促进早熟效果最好, N 肥有延迟结球期的作用。因此生

表 5 不同处理叶球生理指标及品质指标比较

处理	叶绿素含量% (鲜重)	V _c 含量	叶球紧实度
NPK	92aA	15. 71ab	0. 191a
NP	87ab A	17. 05a	0. 164ab
N	81ab AB	10. 16c	0. 244a
K	77ab AB	11. 24bc	0. 099bc
NK	74bc AB	10. 86c	0. 205c
P	71bc AB	17. 04a	0. 091c
PK	54c B	14. 81bc	0. 087c
CK	31dC	10. 39c	0. 162ab

育前期氮肥供应不可过多,以避免引起徒长,推迟结球。NPK三要素对植株的生长及物质积累有明显的加成作用,它们可改变膜的透性,尤其是 PK在光合产物从共质体→质外体→共质体二度穿膜中以及叶绿体内的磷酸丙糖进行穿梭交换使更多的磷酸丙糖与光合成的同化力通过叶绿体膜进入细胞质内,提高光合产物合成的活性等方面都具有重要作用。在品质方面,氮肥促进叶绿素含量的提高,磷肥可提高 V_c的含量,PK肥可使叶球紧实度增加,进而提高产量。因此综合产量、品质等性状,莴苣应施 NPK全肥。至于各种肥料的绝对施肥量试验有待于进一步研究确定。

参考文献

1. 高煜珠. 植物生理学 农业出版社 1984. 115
2. 陈学军等. 结球莴苣生长动态研究初报 中国蔬菜 1994(1). 6~ 8
3. 于贤昌等. 莴苣笋规范化施肥的研究 山东农业大学学报 1993. 24 105~ 108
4. 沈大林等. 生菜叶球形成及品质变化 北京农业科学 199210(3) 6~ 9
5. 蒋卫杰等. 氮钾互作对蔬菜生长发育影响 中国蔬菜 1992(2) 46~ 50
6. 李书民等. 不同基质和营养液条件对结球莴苣生长影响 1991(1) 8~ 1

定稿时间 1997年 9月 15日
(北京农学院邮编 102206北京中日设施园艺所 100071)

芹菜黄瓜线虫病药剂试验

石在臣 高仲才 孟鲁军 张香芝

1994年 8月在我市首次发现小豆线虫病,经镜检认定本线虫属根结线虫属南方根结线虫。经寄主范围试验,小豆线虫可侵染小豆、绿豆、豇豆、黄瓜、芹菜、芸豆等植物。受害植物根部肿胀,呈结节状,根功能失去或降低。可造成减产或绝产。1995年至 1997年我们进行了本线虫的化学药剂防治试验。

1. 材料与方法

1. 1 材料: 芹菜、黄瓜常规种植,施用药剂 5% 灭线唑乳剂、15% 涕灭威颗粒剂、10% 万强颗粒剂、10% 米落尔颗粒剂。

1. 2 方法: 试验布置: 田间试验设置在李营镇李庄村,小区面积 33. 3m²,随机区组设计,重复三次。处理区亩用 5% 灭线唑 3. 5kg、4. 0kg, 15% 涕灭威 2. 25kg, 万强 2kg, 米落尔 2kg 和对照。施用方法,先将颗粒剂、乳剂拌细沙撒于土表,后翻耕,整平土壤,再按常规种植芹菜和黄瓜。调查项目: 感病指数和产量。

2. 试验结果

2. 1 防治效果 5个处理均有显著防治效果。在芹菜上每亩用 15% 涕灭威 2. 25kg,防效 82. 7%, 5% 灭线唑 4. 0kg,防效 79. 6%, 万强防效 72. 3%, 米落尔防效 71. 0%, 灭线唑 3. 5kg 防效 74. 1%; 在黄瓜上防效分别为 81. 0%、79. 5%、71. 6%、72. 5% 和 70. 9%。

2. 2 增产幅度 5个处理在芹菜和黄瓜上均有较高的增产作用,处理间差异显著,其增产幅度以涕灭威 90. 0% (芹菜)为最高。4. 0kg 灭线唑次之;在黄瓜上 4. 0kg 灭线唑最高 (80. 0%) 涕灭威次之 (76. 2%), 其他 3个处理增产也大,增产幅度超过或接近 50%。

3. 小结

涕灭威、灭线唑、万强、米落尔均可有效防治小豆线虫,且能提高产量,每亩施用 2. 25kg 的涕灭威和 4. 0kg 的灭线唑其防治效果和增产相当,涕灭威最为经济有效,但涕灭威将被禁用,故亩施用 4. 0kg 的灭线唑为首选药剂,其他药剂均可施用。

几种药剂的防效和增产表

处理	芹 菜				黄 瓜			
	感病指数%	防效%	产量 (kg /亩)	增产%	感指%	防效%	产量 (kg /亩)	增产%
15灭线唑 3. 5kg	14. 8	74. 1	10121	68. 4	18. 1	70. 9	3270	56
4. 0kg	11. 6	79. 6	11090	84. 5	12. 7	79. 5	3760	80
涕灭威 2. 25kg	9. 8	82. 7	11420	90. 0	11. 8	81. 0	3700	76. 2
万强 2kg	15. 8	72. 3	9700	61. 4	17. 6	71. 6	3220	53. 3
米落尔 2kg	16. 6	71. 0	9520	58. 4	17. 1	72. 5	3070	46. 2
CK	57. 1		6010		62. 1		2100	

本试验为济宁市科委资助项目《豆类线虫病发生规律及防治技术研究》的一部分
(山东济宁农业学校 嘉祥县疃里一中)