

柴达木地区胡萝卜配方施肥试验

党永花

(乌兰县种子站, 青海 乌兰 817100)

摘 要:以胡萝卜肉质直根产量为主要指标,采用 3414 配方施肥设计进行试验,确定柴达木地区胡萝卜高产的最佳施肥措施。结果表明:在柴达木地区随着氮肥施肥量的增加,胡萝卜的产量逐渐增加,但当施肥量增加到一定程度时,胡萝卜的产量达到最大,之后随着氮肥的增加开始降低;磷、钾肥也表现出此规律,对胡萝卜产量影响依次为氮>磷>钾;磷钾配合对胡萝卜产量的作用最大。最佳经济效益时 667 m²的胡萝卜产量达到 5 125.2 kg,此时的氮肥、磷肥和钾肥最优组合为尿素 55.2 kg,过磷酸钙 171.7 kg,氯化钾 16.1 kg。

关键词:胡萝卜;配方施肥;产量;柴达木地区

中图分类号:S 631.206⁺.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)09-0054-03

胡萝卜(*Daucus carrot*)为伞形科胡萝卜属 2 a 生草本植物,又称甘荀。胡萝卜营养丰富,含有较多的胡萝卜素、糖分以及钙、磷、铁等矿物质元素,素有“小人参”的美称^[1]。青海地处高寒地区,气候凉爽、雨热同季,日照时间长、昼夜温差大,非常适合胡萝卜的生长。柴达木地区位于青海西部,太阳辐射强^[2],是胡萝卜的优质高产区。但长期以来该地区施肥不合理,氮肥施用过多,肥料利用率低。为了提高该地区的肥料利用率,减少肥料浪费^[3]。现通过对不同大量肥料的随机组合比较,确定柴达木地区胡萝卜高产的最佳施肥措施,从而提高肥效和胡萝卜的种植效益,促进胡萝卜的产业化发展^[4]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验用胡萝卜品种为“华育三号”,西宁市种子站提供。供试肥料:尿素(含 N 46%),过磷酸钙(含 P₂O₅ 12%),氯化钾(含 K₂O 54%),由乌兰县农业技术推广中心提供。

1.2 试验地概况

试验于 2009 年 3~9 月在柴达木地区乌兰县希里沟镇北庄村进行,试验地 E 98°29'33",N 36°56'23",海拔 2 936.8 m,年平均气温 2.3℃,≥0℃的积温 2 249.0℃,年降雨量 285.8 mm,太阳年总辐射量 157.67~167.12 KJ/cm²。

1.3 试验设计

试验采用 3414 设计,综合上一年的试验最佳施肥

量,按胡萝卜肉质直根产量目标 6.75×10^5 kg/hm² 所需的纯 N、纯 P₂O₅、纯 K₂O 的用量,确定氮磷钾水平分别为 N₂=20 kg/667m²、P₂=20 kg/667m²、K₂=12 kg/667m²,据此计算出各因素的其它 3 个水平,组合为 14 个处理见表 1。3 次重复,随机排列,试验小区长 6 m,宽 4 m,小区面积 24 m²。

表 1 不同肥料水平配比表 kg/667m²

处理号	代码	养分		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	N0P0K0	0	0	0
2	N0P2K2	0	20	12
3	N1P2K2	10	20	12
4	N2P0K2	20	0	12
5	N2P1K2	20	10	12
6	N2P2K2	20	20	12
7	N2P3K2	20	30	12
8	N2P2K0	20	20	0
9	N2P2K1	20	20	6
10	N2P2K3	20	20	18
11	N3P2K2	30	20	12
12	N1P1K2	10	10	12
13	N1P2K1	10	20	6
14	N2P1K1	20	10	6

1.4 试验方法

2008 年 10 月 24 日秋翻施用农家肥 3.3×10^4 kg/hm²。2009 年 4 月 28 日整理试验地,按照试验设计的施肥量将氮肥、磷肥和钾肥作底肥一次施入,其它田间管理措施按照常规进行。9 月 10 日收获按小区计产。数据用 DPS 软件进行分析^[5]。

2 结果与分析

2.1 氮、磷、钾配合施用量与胡萝卜肉质直根的产量回归方程分析

将 3 次重复的胡萝卜产量计算其平均数和标准差,对表 2 胡萝卜肉质直根平均产量与相应氮、磷、钾施用量

作者简介:党永花(1969-),女,青海湟源人,大专,农艺师,现主要从事作物新品种引种与推广研究工作。E-mail: hual53@sina.com。

收稿日期:2012-02-17

进行回归关系的模拟并对回归关系进行方差分析。由表 3 可知,不管 F 值、还是 r 值,氮、磷、钾施用量与胡萝卜肉质直根产量的回归关系和相关关系均达到了显著水平,说明随着氮、磷、钾施用量的变化,胡萝卜肉质直根的产量有显著变化。所模拟的数学模型能够表达描述柴达木地区乌兰县的氮、磷、钾配合施用量与胡萝卜肉质直根产量的回归关系。其具体的回归方程为: $\hat{Y}_{NPK,产量} = 2\ 931.36 + 93.47N + 72.87P + 1.71K + 0.50NP + 1.47NK + 2.59PK - 2.14N^2 - 2.36P^2 - 4.90K^2$ 。

表 2 不同处理胡萝卜产量

处理号	667 m ² 产量/kg	
	平均	标准差
1	2 934.6	54.5
2	3 534.6	98.0
3	3 945.2	87.6
4	3 534.6	222.2
5	4 774.8	85.1
6	5 235.8	119.3
7	4 990.1	122.4
8	4 686.5	97.6
9	4 925.7	87.3
10	4 540.8	125.2
11	4 941.8	118.2
12	3 985.7	96.8
13	4 487.6	168.8
14	4 692.9	101.0

表 3 氮、磷、钾施用量与胡萝卜肉质直根产量的回归关系的方差分析

变异来源	df	SS	MS	F	F _{0.05}	r	R _{0.05}
回归分析	9	5 565 354	618 372.7	6.18	6	0.9659	0.9186
残差	4	400 073	100 018.2				
总计	13	5 965 427					

在氮、磷、钾施用量与胡萝卜产量的回归模型中,氮肥与胡萝卜肉质直根产量的一次项的系数为正值、二次项为负值,表示其曲线形状是一个口朝下的抛物线。说明随着氮肥用量的增加,胡萝卜的产量逐渐增加。当氮肥用量的增加到一定水平时,胡萝卜肉质直根产量达到一个最高点,之后随着氮肥用量的继续增加,胡萝卜肉质直根产量开始下降。磷肥与胡萝卜肉质直根产量、钾肥与胡萝卜肉质直根产量也表现出此规律。进一步说明,该试验已经找出了氮肥、磷肥和钾肥的最佳施肥量。

在该回归模型中氮肥与胡萝卜肉质直根产量的一次项系数绝对值最大,磷肥与胡萝卜肉质直根产量的一次项系数次之,钾肥与胡萝卜肉质直根产量的一次项系数最小。说明在柴达木地区每增加一个单位的肥料用量,对胡萝卜肉质直根产量的增加量的影响为氮肥最大、磷肥次之,钾肥最小。

2.2 氮磷、氮钾、磷钾互作对胡萝卜肉质直根产量的影响

分别对氮磷配合施用量与胡萝卜肉质直根产量、氮钾配合施用量与胡萝卜肉质直根产量、磷钾配合施用量

与胡萝卜肉质直根产量的回归关系进行方差分析。由表 4 可知,氮磷配合施用量与胡萝卜肉质直根产量、氮钾配合施用量与胡萝卜肉质直根产量的回归关系和相关关系没有达到显著差异,互作形成的胡萝卜肉质直根产量由误差引起。而磷钾配合施用量与胡萝卜肉质直根产量的回归关系及相关关系达到显著差异。回归关系的数学模型为: $\hat{Y}_{LK,产量} = 3\ 350.79 + 123.14P - 2.95P^2 + 98.07K - 6.55K^2 + 0.90PK$ 。

表 4 氮磷、氮钾、磷钾互作与胡萝卜量回归关系方差分析

肥料配比	氮磷	氮钾	磷钾	0.05 显著标准
R 值	0.9171	0.9112	0.9719	0.9186
F 值	3.1753	3.9153	10.2360	6

2.3 氮、磷、钾配合施用量与胡萝卜产量的回归关系数学模型的寻优分析

乌兰县 2009 年的尿素 2.2 元/kg(折合纯氮 4.78 元/kg)、过磷酸钙 0.80 元/kg(折合五氧化二磷 6.67 元/kg)、氯化钾 2.58 元/kg(折合氧化钾 4.30 元/kg)、胡萝卜肉质直根地头价格为 0.6 元/kg。按照此价格对 $\hat{Y}_{NPK,产量} = 2\ 931.36 + 93.47N + 72.87P + 1.71K + 0.50NP + 1.47NK + 2.59PK - 2.14N^2 - 2.36P^2 - 4.90K^2$ 进行寻优计算,计算出胡萝卜肉质直根产量最高、经济效益最佳时的氮、磷、钾的配比施用量。由表 5 可知,胡萝卜肉质直根产量最高时的氮肥、磷肥和钾肥最佳配合的施用量大于经济效益最好的氮肥、磷肥和钾肥最佳配合的施用量。这是由于单位投资效益一般呈现递减的规律。这在农业生产中是一个普遍现象。在现有的试验地土壤肥力条件下,667 m²胡萝卜肉质直根最高产量达到 5 167.3 kg,此时 667 m²氮肥、磷肥和钾肥最优组合为尿素 61.9 kg,过磷酸钙 204.2 kg,氯化钾 20.2 kg;667 m²最佳经济效益时的胡萝卜肉质直根产量达到 5 125.2 kg,此时 667 m²氮肥、磷肥和钾肥最优组合为尿素 55.2 kg,过磷酸钙 171.7 kg,氯化钾 16.1 kg。

表 5 667 m²最高产量和最佳经济效益的

项目	氮、磷、钾的配比						kg
	N	尿素	P ₂ O ₅	过磷酸钙	K ₂ O	氯化钾	
最大施肥	28.5	61.9	24.5	204.2	10.9	20.2	5 167.3
最佳施肥量	25.4	55.2	20.6	171.7	8.7	16.1	5 125.2

3 结论

该试验结果表明,胡萝卜产量不但取决于氮肥、磷肥和钾肥单因素效应,而且还有因素间各种复杂的交互作用。随着氮肥用量的增加,胡萝卜的产量逐渐增加。当氮肥用量的增加到一定水平时,胡萝卜产量达到一个最高点后,之后随着氮肥用量的继续增加,胡萝卜产量开始下降。磷肥与胡萝卜产量、钾肥与胡萝卜肉质直根产量也表现出此规律。

在现有的试验地土壤肥力条件下,667 m²最高胡萝卜产量达到 5 167.3 kg,此时的氮肥、磷肥和钾肥最优组合:尿素 61.9 kg,过磷酸钙 204.2 kg,氯化钾 20.2 kg;667 m²最佳经济效益时的胡萝卜产量达到 5 125.2 kg,此时的氮肥、磷肥和钾肥最优组合为尿素 55.2 kg,过磷酸钙 171.7 kg,氯化钾 16.1 kg。

参考文献

[1] 张体伦,孙光辉,何青. 胡萝卜合理施肥方法[J]. 现代农业,2009

(6):52.

[2] 党永花. 不同育苗基质及播种时间对洋葱出苗及幼苗生长的影响[J]. 安徽农业科学,2011,39(8):4460-4461,4463.

[3] 刘秀艳. 胡萝卜测土配方施肥 3414 试验[J]. 北方园艺,2011(13):66.

[4] 马福荣,张永成,田丰. 高寒地区不同施肥量和密度对马铃薯产量的影响[J]. 长江蔬菜,2011(2):55-57.

[5] 唐启义,冯明光. DPS 数据处理系统[M]. 北京:科学出版社,2006.

The Manorial Experiment of Carrots Formular at Qaidam

DANG Yong-hua

(Wulan Agricultural Seed Station in Qinghai Province, Wulan, Qinghai 817100)

Abstract: Taking fleshy taproot yield of carrot as the main index, the best high-yield fertilizer measures in Qaidam area were determined by the methods of 3414 formulated fertilization. The results showed that the carrots yield was increased along with the increased amount of nitrogen fertilizer, but the carrots yield got to the maximum when fertilization increased to a certain extent, and then it began lower along with the increase of nitrogen fertilizer, the same as the phosphatic fertilizer and the potassic fertilizer, the influence order on the carrots yield was nitrogen > phosphonium > potassium; it had the largest effect on carrot yield when we combined phosphonium with potassium. Optimal economic benefits of carrot yield reached 5 125.2 kg/667m², at that time, the optimal combination of the nitrogen fertilizer, the phosphatic fertilizer and the potassic fertilizer were urea 55.2 kg/667m², calcium surphosphate 171.7 kg/667m², potassium chloride 16.1 kg/667m².

Key words: carrots; formulated fertilization; yield; qaidam

多食用十字花科蔬菜有益健康

十字花科蔬菜是个大家族,这类蔬菜主要包括花椰菜(菜花)、各种卷心菜(甘蓝)、西蓝花、白菜、芥菜、荠菜、萝卜、油菜等。十字花科蔬菜多具有一定的防癌能力,其中甘蓝属蔬菜(主要包括卷心菜、西蓝花、菜花)因为具有较强的防癌作用,而备受推崇。

人体内的组织细胞随年龄增长会发生抗氧化的过程,而这种氧化现象正是诱发各种疾病的主要因素。比如血管被氧化会导致心肌梗塞、脑梗塞,遗传基因被氧化可能诱发癌变等等。各种研究都表明,十字花科蔬菜具有较强的抗氧化作用,并富含抗衰老的抗氧化成分,能够提高免疫力,增进人体健康。美国国立癌症研究所基于各国多年来的统计资料研究发现,十字花科蔬菜有提高机体免疫力的功效,相当于临床使用的同类药品,卷心菜具有奇特功效的秘密在于它叶内含有一种特殊的香味,而这种香味来自一种叫做异硫氰酸酯的化学物质,就是含硫化合物。也就是这种含硫的化合物,在提高免疫力、预防癌症、防治心脑血管疾病、预防感冒等方面发挥了积极功效。多年的流行病学调查也发现,经常使用十字花科甘蓝属蔬菜的居民的胃癌、食管癌及肺癌的发病率较低。近年来进行的多种蔬菜防癌实验也证明了十字花科甘蓝属蔬菜有很强的预防结肠癌的能力。

十字花科蔬菜营养价值较高,各种维生素含量一般均高于其它蔬菜。如每百克西蓝花的维生素 C 含量可高达 85~100 mg,是大白菜的 4 倍;胡萝卜素及维生素 B2 含量分别是大白菜的 2 倍和 4 倍。卷心菜还含有一种特殊的维生素——维生素 U。维生素 U 有保护胃粘膜的作用,故又称“溃疡愈合因子”,对胃和十二指肠溃疡有明确疗效。富含钙、钾、钠、铁等成碱性元素,属成碱食物,对人体维持体内酸碱平衡起重要作用。富含膳食纤维,能有效降低胃肠对脂肪和胆固醇的吸收,以达到降脂减肥的目的。还能有效的降低消化道对葡萄糖的吸收,进而降低血糖,有效控制糖尿病的病情。有保护肠道、润肠通便的作用。中医认为此类蔬菜性味甘平,功能利五脏、调六腑。唐代《本草拾遗》中记载:卷心菜“通经络中结气,明耳目,健人,少睡,益心力。”是慢性胆囊炎、溃疡病、甲状腺肿大及甲亢者的食疗佳品。