

不同酿酒葡萄品种钾素营养特点及其吸收与利用研究*

高耀庭 周涛 王世荣

(宁夏化工厂工业企业公司 银川 750021) (宁夏农林科学院土壤肥料研究所 银川 750002)

摘要 采用水培和大田试验对“干红”、“干白”2个葡萄品种的K素营养特点及其吸收与利用的研究结果表明,2个葡萄品种干物质积累最大值时的介质浓度不同,“干红”葡萄品种的介质浓度(120 $\mu\text{mol/L}$)高于“干白”葡萄品种(80 $\mu\text{mol/L}$),二者的生长速率、K素吸收效率、植株体内K浓度和根冠比均有显著差异。“干红”酿酒葡萄品种的土壤K素依存率低,为53.1%~80.3%,K肥利用率较高;而“干白”葡萄品种依存率为56.5%~82.1%,K肥利用率低。K素对植株鲜物质量、根长、根数、百粒重、结果枝率等均有明显影响,且可增加酿酒葡萄含糖量和出汁率。

关键词 酿酒葡萄品种 K素资源 吸收 利用

The study on different wine-grapes absorbing and using potassium. GAO Yao-Ting(Ningxia Chemical Industry Factory, Yinchuan 750000), ZHOU Tao, WANG Shi-Rong(Institute of Soil and Fertilizer of Ningxia Academy of Agriculture-Forestry Sciences, Yinchuan 750002), *CJEA*, 2001, 9(2): 67~69

Abstract Water-culture experiment and field experiment are completed and the result shows that densities of medium of maximum accumulated dry masses are not equal, and density of red grapes(120 $\mu\text{mol/L}$) is higher than that of white grapes(80 $\mu\text{mol/L}$), and growth rate, utilization rate of potassium, density of potassium in plant and root/shoot ratio are remarkable diverse. The depending-rate of red grapes to potassium in soil is 53.1%~80.3%, and its potassium utilization rate is high. While the depending-rate of white grapes to potassium in soil is 56.5%~82.1% and its potassium utilization rate is low. Potassium can affect weight of plant, length of root, number of root, weight of a hundred grains, bearing branch, and increase the content of sugar and wine, and decrease acid degree.

Key words Varieties of wine-grapes, Potassium resource, Absorbing, Utilization

钾素(K)对植物生长有重要作用,可提高植物光合作用的效率及光合产物的运转能力,葡萄中的K素营养直接关系到葡萄产量高低、品质优劣和植株生长等^[1]。K素可提高葡萄植株的抗病、抗寒能力^[2],但不同植物品种、品系对K素的吸收利用、运转、积累差异很大^[3~4]。为此,研究了不同酿酒葡萄品种对K素的吸收利用与营养调控技术,为合理施用K肥提供科学依据。

1 试验材料与方法

试验在内蒙古自治区银川市西部广夏酿酒葡萄基地进行,该基地属典型的荒漠草原地带,气候温暖干旱,年均温度7~9 $^{\circ}\text{C}$,年均降水量200~350mm,土壤质地属风沙土,土壤有机质有一定的积累,但养分含量极低。选用从法国引进的“赤霞珠”(“干红”)和“霞多丽”(“干白”)2个葡萄品种进行水培试验,选取生长一致的50d幼苗,用无K蒸馏水冲洗干净后移栽至备好的钵钵中,每钵移栽幼苗6株,用脱脂棉固定。试验设含K浓度为0 $\mu\text{mol/L}$ 、30 $\mu\text{mol/L}$ 、60 $\mu\text{mol/L}$ 、90 $\mu\text{mol/L}$ 、120 $\mu\text{mol/L}$ 和150 $\mu\text{mol/L}$ 5个水平,3次重复。生长过程中正常光照,室温25 $^{\circ}\text{C}$,每天通气,采样后植株幼苗用无K蒸馏水冲洗干净,分地上部和地下部各自称重和粉碎,再测定其各组织中的K素含量。在沙土、细沙土和沙壤土施用等量N、K和微量元素基础上,设施 K_2O 0 kg/hm^2 (I)、70 kg/hm^2 (II)、140 kg/hm^2 (III)、210 kg/hm^2 (IV)、280 kg/hm^2 (V)、350 kg/hm^2 (VI)6个处理水平,小区面积为150 m^2 (6m \times 25m),重复3次,9月16日在葡萄成熟期化验叶片和果实含K量,并测定叶片和果实鲜物质量。试验在施用等量N、K和微量元素基础上,于幼苗(1年生)施 K_2O 量分别为0 kg/hm^2 (a)、50 kg/hm^2 (b)、100 kg/hm^2 (c)和150 kg/hm^2 (d)4种处理;成龄植株施 K_2O 量分别为0 kg/hm^2 (A)、100 kg/hm^2 (B)、200 kg/hm^2 (C)和300 kg/hm^2 (D)4种处理,小区面积为150 m^2 (6m \times 25m),重复3次。

* 宁夏回族自治区科委重点项目(NX97-6-16)资助

收稿日期:1999-12-20 改回日期:2001-01-06

期间测定植株生长状况,在9月16日葡萄成熟后测定各处理果实产量,并取样化验其品质。

2 结果与讨论

2.1 不同酿酒葡萄幼苗品种K素营养特征及对K素水平的反应

由表1可知不同K浓度下酿酒葡萄幼苗干物质积累量,不同K浓度下“干红”和“干白”2个葡萄品种的最大干物质积累量对应的K浓度不同,“干红”品种出现在120 $\mu\text{mol/L}$,”干白”品种出现在80 $\mu\text{mol/L}$;“干红”品种在较高K浓度下仍可维持较多的干物质积累,而“干白”品种在达到最大干物质积累量后,随着K浓度的提高开始下降,说明“干红”葡萄品种耐K能力强。由表1可知不同葡萄品种根冠比的变化,2个葡萄品种的根冠比均随介质K浓度的升高而降低,表明在低K条件下2个葡萄品种的根系均增生,加强了对K素的吸收量。不同葡萄品种对缺K的反应不同,缺K时“干红”葡萄品种根冠比较最大加K时增加92.1%,而“干白”葡萄品种为78.2%,表明“干红”葡萄品种在缺K环境下除有效利用土壤K素外,还可能有较强的自

表1 不同K浓度下2个酿酒葡萄幼苗品种K素营养特征及K吸收效率

Tab.1 K nutrient feature and absorbing rate of two grape varieties in different densities of potassium

介质K浓度/ $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Densities of medium	K吸收效率/ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ K absorbing rate		根冠比 Root/shoot ratio		鲜植株含K量/ $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ Content of potassium in fresh plant		干物质积累量/ $\text{g}\cdot\text{株}^{-1}$ Accumulated content of dry matter		地上部含K量占全株含K量/% Percent of potassium in plant above ground to total plant	
	“干红” Red grapes	“干白” White grapes	“干红” Red grapes	“干白” White grapes	“干红” Red grapes	“干白” White grapes	“干红” Red grapes	“干白” White grapes	“干红” Red grapes	“干白” White grapes
	0	9.25	8.62	0.734	0.652	3.12	2.66	15.2	14.3	70.0
30	10.64	9.73	0.369	0.598	3.75	2.93	17.5	16.1	72.7	63.4
60	12.07	10.46	0.561	0.517	4.03	3.16	20.3	18.4	74.8	66.3
90	13.55	11.49	0.476	0.443	4.45	3.52	23.5	22.1	77.5	69.4
120	15.32	13.08	0.434	0.403	4.86	3.94	26.8	20.2	76.3	75.2
150	17.27	14.11	0.382	0.366	5.02	4.23	24.3	17.8	78.7	76.7

我调节能力,更多的光合产物被分配到根系,以保证根系优先生长。不同葡萄品种在不同K浓度下地上部分与地下部分K分布状况见表1,2个葡萄品种的地上部分K含量占全株K含量的比例均随介质K浓度的提高而增加,低K环境下根部的K转移到地上部分的比例低,K素优先满足根系生长的需要;高K介质中K素向地上部分运输增加。除高K水平外“干红”葡萄品种地上部分K占全株K的比例高于“干白”葡萄品种。不同K浓度下2个葡萄品种植株体内含K量有较大差异(见表1),“干红”葡萄品种植株体内含K量相对较高。在K胁迫和中等浓度下“干红”葡萄品种生长速率相对较高,植株体内K浓度也较高,这是耐低K植物特征之一,在风沙土地地区该品种应为优选的品种。不同葡萄品种在不同K浓度下K素吸收效率不同,K素吸收效率是指每g根(干物质质量)所吸收的K量,若K吸收效率高,表明该品种吸K能力强。试验结果(见表1)表明,“干红”葡萄品种吸收K的能力强,其耐低K能力也强,在介质K浓度较低时其根系仍能吸收K素满足生长需求,表明该品种在缺K风沙土地地区具有较好的适应能力。

2.2 不同酿酒葡萄品种对K素的吸收与利用

在施肥处理中植株和籽粒含K量均随施K量的增加而提高,也明显提高植株和籽粒吸K总量,葡萄地

表2 不同酿酒葡萄品种对K肥的吸收与利用*

Tab.2 The absorbing and utilization of wine-grapes to potassium

葡萄品种 Grape varieties	植株地上部分 Part of plant above ground	处理 Treatments						葡萄品种 Grape varieties	植株地上部分 Part of plant above ground	处理 Treatments					
		I	II	III	IV	V	VI			I	II	III	IV	V	VI
“干白” White-grapes	植株鲜质量/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Plant fresh mass	20487.50	23815.50	26483.50	29847.50	31483.50	27869.50	“干红” Red-grapes	植株鲜质量/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Plant fresh mass	22143.50	26743.50	30486.50	33453.50	34846.50	31492.50
	植株K含量/ $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ K content in plant	4.12	4.31	4.54	4.51	4.57	5.16		植株K含量/ $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ K content in plant	4.21	4.42	4.63	4.63	4.73	5.33
	植株吸K/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Plant absorbed K	84.33	102.64	120.24	134.61	143.68	143.81		植株吸K/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Plant absorbed K	93.22	118.21	141.15	154.89	164.82	167.86
	籽粒鲜质量/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Seed fresh mass	8614.50	9328.50	9433.50	9826.00	10426.50	9836.50		籽粒鲜质量/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Seed fresh mass	9347.50	9513.00	9635.50	11756.00	12896.50	11725.50
	籽粒K含量/ $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ K content in seed	7.45	7.79	7.86	7.89	7.47	7.12		籽粒K含量/ $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ K content in seed	7.71	7.87	7.95	7.03	7.54	7.24
	籽粒吸K/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Seed absorbed K	14.21	16.70	17.58	19.36	25.75	30.69		籽粒吸K/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Seed absorbed K	15.98	17.79	18.79	23.86	33.02	37.99
	合计吸K/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Total absorbed K	98.54	119.34	137.82	154.97	169.63	174.50		合计吸K/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Total absorbed K	109.21	136.00	159.94	178.75	197.84	205.85
	吸K肥/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Absorbed fertilizer K	-	20.80	39.28	55.43	71.09	75.96		吸K肥/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Absorbed fertilizer K	-	26.79	50.73	69.55	88.63	96.64
	K利用率/% Utilized ratio of K	-	34.70	32.70	30.80	29.60	25.30		K利用率/% Utilized ratio of K	-	44.60	42.30	38.60	36.90	32.20
	依存率/% Dependent ratio of K	-	82.60	71.50	64.00	58.10	56.50		依存率/% Dependent ratio of K	-	80.30	68.30	61.10	55.20	53.10

*地上部分吸收K肥量=施K植株和籽粒含K量-不施K植株和籽粒含K量;K利用率=地上部分吸收K肥量/施入K肥量 $\times 100\%$;依存率=无肥区作物每 hm^2 吸K总量/施肥处理区每 hm^2 吸K总量 $\times 100\%$ 。

上部分吸 K 量呈增加趋势,表明各器官 K 含量多少与其生长速率呈正相关^[4]。且随着施 K 量的提高,籽粒吸 K 量增加较为明显。表 2 表明,K 肥利用效率因品种类型不同而存在差异,在低 K 和高 K 条件下“干红”葡萄品种 K 素利用效率较“干白”葡萄品种为高,表明“干红”葡萄品种适应能力强,而“干白”葡萄品种则弱。在一定范围内 2 个葡萄品种 K 素利用效率随着施 K 量的增加而提高,K 肥最高利用效率出现在一定施 K 水平的最大产量和生物量处理中,且施 K 肥后与对照相比植株对 K 的依存率降低,表明施 K 肥使植株吸 K 能力相对提高。同一葡萄品种随着施 K 量提高而依存率降低,表明植株在吸收 K 肥时也增加了对土壤 K 素的吸收利用。“干红”葡萄品种 K 素依存率为 53.1%~80.3%,而“干白”葡萄品种则为 56.5%~82.6%,表明“干红”葡萄品种对土壤 K 素利用效率较高,也反映“干红”葡萄品种对 K 肥利用较好。

2.3 K 素对不同酿酒葡萄品种生长、产量及品质的影响

K 素对不同酿酒葡萄品种幼苗根系生长的影响见表 3,葡萄移栽入不同含 K 量土壤中生长 60 d 后测试结果表明,K 素对酿酒葡萄幼苗根系生长发育有明显影响,随着施 K 肥量的提高,“干红”葡萄或“干白”葡萄品种根质量、根长和根数均增加,根冠比下降,且 K 素对“干红”葡萄品种的影响较为显著。由表 4 可知 K 素对酿酒葡萄产量的影响,K 素对酿酒葡萄百粒重、结果枝率、结果枝数和鲜物质量均有明显影响,主要是 K 素影响了花芽的分化,从而影响产量^[5]。随着施 K 肥量的增加,植株抗病性提高,且以“干红”葡萄品种反应

表 3 营养元素对酿酒葡萄幼苗根系生长发育的影响(移栽后 60 d)

Tab. 3 The effect of potassium nutrients on growth of wine-grapes seedling

处理 Treatments	“干红” Red-grapes				“干白” White-grapes			
	根鲜质量/kg Fresh root mass	根长/cm Root length	根冠比 Root/shoot ratio	根数 Root number	根鲜质量/kg Fresh root mass	根长/cm Root length	根冠比 Root/shoot ratio	根数 Root number
A	1.84	14.9	0.82	17.4	1.53	8.5	0.76	16.9
B	2.39	16.2	0.78	22.8	2.12	9.8	0.72	17.2
C	2.73	27.3	0.74	24.6	2.61	15.2	0.63	22.5
D	3.26	33.4	0.66	28.7	3.07	23.1	0.61	23.8

表 4 K 素对酿酒葡萄成熟植株生长发育的影响

Tab. 4 The effect of potassium nutrients on growth of wine-grapes

处理 Treatments	“干红” Red-grapes						“干白” White-grapes					
	鲜物质量/t·hm ⁻² Fresh mass	果穗重/g Fruit weight	株产量/kg Yield per plant	百粒重/g 100 grain weight	结果枝率/% Bearing branch rate	病果率/% Disease fruit rate	鲜物质量/t·hm ⁻² Fresh mass	果穗重/g Fruit weight	株产量/kg Yield per plant	百粒重/g 100 grain weight	结果枝率/% Bearing branch rate	病果率/% Disease fruit rate
A	5.4	0.24	12.3	125.2	70.6	34.2	4.8	0.21	10.9	133.7	68.1	35.1
B	9.8	0.31	22.3	138.3	72.8	23.8	8.3	0.28	18.9	146.2	69.5	24.1
C	10.6	0.38	24.1	143.8	75.6	21.5	9.5	0.35	21.6	154.8	72.8	21.7
D	12.0	0.41	27.3	151.1	79.1	10.7	10.4	0.40	23.6	159.7	76.4	11.5

表 5 K 素对酿酒葡萄成熟植株品质的影响

Tab. 5 The effect of potassium nutrients on quality of wine-grapes

处理 Treatments	“干红” Red-grapes			“干白” White-grapes		
	含糖量/g·kg ⁻¹ Sugar content	含酸量/g·kg ⁻¹ Acid content	出汁率/% Sep rate	含糖量/g·kg ⁻¹ Sugar content	含酸量/g·kg ⁻¹ Acid content	出汁率/% Sep rate
A	139	6.8	52.4	128	7.5	52.5
B	179	6.5	65.4	157	6.9	74.5
C	221	6.3	69.3	192	6.5	79.6
D	242	6.1	72.5	213	6.3	82.4

明显。由表 5 可知 K 素对酿酒葡萄品质的影响,K 素施用量提高可使酿酒葡萄含糖量和出汁率增加,主要是由于 K 素利于碳水化合物的形成、积累和运转,促进了养分的储藏和积累,且在相同管理条件下“干红”葡萄生长优于“干白”葡萄。

参 考 文 献

- 1 中国农业科学院土壤肥料研究所. 中国肥料. 上海: 上海科学技术出版社, 1994
- 2 小林章著, 曲泽州译. 果树营养生理. 北京: 中国农业出版社, 1964
- 3 查普曼 H. D. 主编, 张宜春译. 园艺植物营养诊断标准. 北京: 中国农业出版社, 1981
- 4 胡仕碧等. 巨峰葡萄对钾素的吸收、分配、储藏和再分配. 园艺学报, 1998, 25(1): 6~10
- 5 史瑞和编. 植物营养原理. 南京: 江苏科学技术出版社, 1989