

24.7-250, 260

S572.062

不同烤烟品种对钾素响应能力的研究

周冀衡 汪邓民 方晓东 吕国新 阳向旭

(合肥经济技术学院 合肥 230052)

摘 要 通过砂培实验研究了 K326、NC89、NC82 三个烤烟品种在不同供钾水平下生长状况和对钾素吸收与分配的影响。结果表明,烤烟品种间对钾素的响应能力存在很大差异,NC82 的生长速率和对钾素的吸收能力明显高于 NC89 和 K326,并且在低钾条件下就具有很强的吸钾活性和生长能力,吸收的钾素向叶片中分配的比率也较高。NC89 和 K326 要达到相同的吸钾量以及烟叶含钾量,只有在供钾水平成倍提高之后才能实现。所研究的三个烤烟品种对钾素的响应能力表现为 NC82 > NC89 > K326。随着供钾水平提高,上述品种对钾素的响应能力差异逐步减弱。

关键词 烤烟;品种;钾素;响应能力

优质烟叶中形成所需求的含钾量过程是钾素在烟株内过量积累的过程^[1]。生产优质烟叶必须施用形成最适产量的 2—3 倍钾肥,才有可能大幅度提高烟叶含钾量,从而达到提高烟叶品质的目的^{[2]①}。众所周知,我国烟区土壤有效钾含量普遍偏低,必须补充大量的钾肥,而我国无氯钾肥资源严重短缺,需要大量进口才能解决。因此钾素营养障碍已成为烟草行业普遍关注的问题之一^[3,4]。对此,除了要改进施钾技术和提高施钾水平以外,还应从烤烟品种入手,从我国现行的主栽品种中筛选出吸钾活性强并对钾素经济利用率高的品种^[5]。这也是解决我国烟叶含钾量偏低的一条重要途径。

关于钾素的吸收、转运及利用效率方面的研究,已在大麦、小麦、燕麦等作物上有过报道^[6]。对不同烤烟品种,也有人曾利用离体根进行试验,证明在低钾条件下,对钾素吸收具有明显差异,但随着供钾水平提高,品种间对钾的吸收差异逐渐减小^[7,8]。但对不同品种的烟株在不同供钾条件下钾素吸收和分配效率的研究尚未见系统报道。对此,我们通过砂培试验研究了 NC89、NC82、K326 三个品种在不同供钾水平下对钾素的响应能力和分配规律的变化,以期为进一步深入研究和烟草育种工作提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试品种

NC89、NC82、K326

1.2 预培养

将浸种后的烟草种子播入砂基发芽盆内,5 叶期时选取生长均匀的烟苗洗净后作为供试材料。培养液采用 Hoagland 不完全培养液,用 K_2SO_4 分别配成 0, 12.5, 25, 50 mg/株 4 个供钾梯度^[9](K_0 、 K_1 、 K_2 、 K_3)。试验采用塑料钵(内装经处理过的河砂 300 g),每钵植入一株供试

① 中国烟草总公司科技情报中心. 烟资(89)-06 烟草科技情报资料, 1989.

烟苗后加入 65 ml 培养液, 每个处理设重复 15 次。将处理后的各品种烟苗移入人工气候室内进行培养(温度 25—28℃, 光照强度 5000 lux)。每天补充自来水使钵内培养液体积保持一致。

1.3 测试内容

在培养 30 天后, 将烟苗仔细挖出, 洗净根系后分别将根、茎、叶置于干燥箱内烘干至恒重。样品采用湿灰化法消化, 用火焰光度计测定样品的含钾量^[10]。

2 结果与分析

2.1 钾素对不同烤烟品种生长的影响

由表 1 可知, 在同一供钾水平下, 烤烟不同品种间生长势具有明显差异, 表现为 NC82 > NC89 > K326。不同烟草品种的生长状况对钾素的反应有明显的差异性。在 K₁ 低钾条件下, NC82、NC89 长势较好, 其生物量的增幅较大, 而 K326 的增幅较小; 在 K₂ 条件下, K326 生物量的增幅最大。NC89 次之, NC82 最小。

表 1 供钾水平对烤烟品种生长的影响 (mg/株)

品种	供钾水平	根		茎		叶		生物量	
		干重	增重(%)	干重	增重(%)	干重	增重(%)	干重	增重(%)
K326	K ₀	9.03		7.50		64.04		80.22	
	K ₁	11.15	23.50	10.33	37.7	77.00	20.2	98.43	22.7
	K ₂	22.63	150.6	12.60	68.0	116.03	81.2	151.27	88.6
	K ₃	30.12	233.6	20.03	167.1	200.01	212.3	250.16	211.8
NC89	K ₀	12.65		11.53		111.18		135.37	
	K ₁	16.77	32.6	14.70	27.5	140.15	26.1	171.62	26.8
	K ₂	25.70	103.2	15.97	38.5	153.35	37.9	195.02	44.1
	K ₃	37.80	198.8	24.17	109.6	208.62	86.7	270.55	114.6
NC82	K ₀	19.18		17.35		193.02		229.52	
	K ₁	32.12	67.5	28.28	63.0	276.67	43.3	356.75	55.4
	K ₂	35.55	85.3	29.72	71.3	333.08	72.6	398.35	73.5
	K ₃	37.98	98.0	33.93	95.6	408.48	111.6	480.40	109.3

上述结果表明, NC82 较 NC89、K326 对钾素的响应能力强, 尤其在低钾条件下更为明显, 这可能是由于 NC82 对钾素具有较强的亲和力, 更有利于烟株对钾素的吸收利用, 从而起到促进烟株生长的作用。

2.2 供钾水平对不同烤烟品种的生长效应比较

不同供钾水平对烤烟品种产生的生长效应具有明显差异。由表 2 可知, 随着钾施人量的增加, NC82 在根、茎、叶的施钾效应均下降, 表现为 K₃ < K₂ < K₁。这表明 NC82 在低钾条件下就已达到最大的施钾效应, 再增加供钾虽然能提高烟株的生长量, 但施钾效应却在下降。随着钾施人量的增加, NC89 的施钾效应变化不明显, 中等供钾已经能够保证烟株的正常生长; K326 的施钾效应在试验浓度范围内表现为随着浓度提高而增长, 在 K₃ 高钾条件下其施钾效应最大, 也就是说, K326 只有在高供钾条件下才能促使烟株旺盛生长, 并产生较强的施钾效应。而对环境中的低钾条件反应并不敏感。

表2 钾对烤烟不同品种产生的生长效应

品种	供钾水平	根		茎		叶		生物重	
		生长增量 (mg/株)	施钾效应 (DW/K ₂ O)	生长增量 (mg/株)	施钾效应 (DW/K ₂ O)	生长增量 (mg/株)	施钾效应 (DW/K ₂ O)	生长增量 (mg/株)	施钾效应 (DW/K ₂ O)
K326	K ₁	2.12	0.17	2.83	0.23	12.95	1.04c*	18.21	1.46c
	K ₂	13.60	0.54	5.10	0.20	51.99	2.08b	71.05	2.84b
	K ₃	21.09	0.42	12.53	0.25	135.97	2.72a	187.98	3.76a
NC89	K ₁	4.12	0.33	3.17	0.25	28.97	2.32a	36.25	2.90a
	K ₂	12.65	0.51	4.44	0.18	42.17	1.69b	59.65	2.39a
	K ₃	25.15	0.50	12.64	0.25	96.44	1.93b	155.18	2.70a
NC82	K ₁	12.94	1.04	10.93	0.87	83.65	6.69a	97.20	7.78a
	K ₂	16.37	0.65	12.37	0.49	140.06	5.60b	168.83	6.75b
	K ₃	18.80	0.38	16.58	0.33	215.46	4.31c	250.88	5.02c

* SSR 测验,各品种不同钾水平,不加字母表示 0.05 概率水平显著

2.3 不同烤烟品种对钾素吸收的差异

由表3可知,不同烤烟品种在同等供钾水平上,对钾素的净吸收量存在着明显差异,表现为 NC82 > NC89 > K326,但随着施钾量的增加,这种差异在逐渐减小。NC82 的钾素净吸收量在低钾条件下约是 NC89 的 4 倍、K326 的 6.4 倍;中钾条件下约是 NC89、K326 的 1.5 倍。施钾量的增加对烟株钾素吸收也有明显的调控作用。各品种的烟株,随着施钾量的增加对钾素的吸收利用迅速提高,且有 K₃ > K₂ > K₁ 的趋势。当供钾浓度提高到 K₃ 后, K326 吸钾量提高了 3.5 倍, NC89 提高了 2 倍, NC82 提高了 1.6 倍。这说明 K326 对供钾条件要求最高,在高钾条件下才能大量吸收钾素, NC89 对供钾条件要求中等, NC82 对供钾条件要求较低,在低钾条件下就可大量吸收钾素。

表3 不同烤烟品种对钾素的吸收效率 (K₂Omg/株)

供钾水平	K326				NC89				NC82			
	总钾量	净吸钾量	增幅 (%)	吸钾效率	总钾量	净吸钾量	增幅 (%)	吸钾效率	总钾量	净吸钾量	增幅 (%)	吸钾效率
K ₀	1.51				2.72				5.00			
K ₁	1.98	0.47	31.1	3.60	3.52	0.80	29.4	6.40	8.19	3.19	61.8	25.53
K ₂	3.18	1.67	110.5	6.68	4.56	1.84	67.6	7.36	10.05	5.05	101.0	20.02
K ₃	6.71	5.21	345.0	10.40	8.19	5.47	201.1	10.90	12.91	7.91	158.2	15.83

由表3还可以看出,同等供钾水平下,不同品种对钾素的吸收效率也有明显差异,表现为 NC82 > NC89 > K326。同时还发现,随着钾施入量的增加, K326、NC89 品种对钾素的吸收效率增加,而 NC82 品种却表现出随着施钾量的增加吸收效率逐渐降低的现象。可见, NC82 在低钾条件下就已达到最大的吸钾效率,而 NC89、K326 则需在高钾条件下才能达到最大的吸钾效率。这表明, NC82 品种较 NC89、K326 品种对钾素的亲和力强,吸收利用率高,在低钾条件下这种强吸钾优势表现得更为突出。

2.4 不同烤烟品种体内的钾素分配率差异

钾素在植物体内以离子态存在,属易移动元素,很容易通过长距离运输在植物体内进行再

分配,但植物体内供钾不足时,钾素优先分配到幼嫩组织中^[1]。烟株体内钾素在根、茎、叶的分配量具有叶>茎>根的规律。由表4可知,随着施钾量的增加,根、茎、叶中的钾分配量虽都有增加,但根、茎的含钾量及钾素的分配率逐渐降低,烟叶的含钾量、分配率却逐渐升高。这表明,钾素吸收量增大后在烟株体内进行分配时,更有利于向烟叶中转运,增加烟叶的含钾量和分配比。

由表4还可见,未施钾(K₀)和低钾(K₁)处理的各品种烟株中均表现出根、茎含钾量高于叶片。随着施钾量的提高,叶片中的含钾量逐渐升高,根、茎中的含钾量却表现出降低趋势。这种含钾量的变化在K326品种中表现得尤为突出。另外,在同一供钾水平下,不同品种烟株的钾分配比例也有明显差别。在低钾条件下,K326和NC89在根、茎中钾素的分配比例较高(分配率均为50%),而NC82在根、茎中钾素的分配比例较低(约为27%)。随着供钾水平的提高,K326、NC89和NC82在根、茎中的钾分配比均为逐渐下降,而在烟叶中的分配比明显增加。在低、中钾条件下,NC82与NC89、K326品种间钾素向叶片分配比差异显著,但在高钾条件下差异逐渐降低。NC82所吸收的钾素更有利于向叶片分配,这种分配优势在低钾条件下更为突出。此亦证明,NC82除较NC89、K326对钾素的亲和力强之外,而且对钾素的经济利用率高,这在烟叶生产中尤为重要。

表4 不同烤烟品种对钾素的分配率比较

品种	供钾水平	根			茎			叶		
		含钾量 (%)	分配量 (mg)	分配率 (%)	含钾量 (%)	分配量 (mg)	分配率 (%)	含钾量 (%)	分配量 (mg)	分配率 (%)
K326	K ₀	4.17	0.38	25.2	5.63	0.42	27.1	1.12	0.76	47.7
	K ₁	3.58	0.40	20.2	4.43	0.46	23.2	1.46	1.16	56.6
	K ₂	2.13	0.48	15.1	4.12	0.52	16.4	1.87	2.18	68.5
	K ₃	1.83	0.55	8.2	3.39	0.68	10.1	2.74	5.48	81.7
NC89	K ₀	4.63	0.59	21.7	5.73	0.66	24.3	1.33	1.48	54.0
	K ₁	3.69	0.62	17.6	4.68	0.69	19.6	1.46	2.05	62.8
	K ₂	2.45	0.63	13.8	4.41	0.70	15.4	2.10	3.23	70.8
	K ₃	1.96	0.74	9.0	3.19	0.77	9.4	3.20	6.68	81.6
NC82	K ₀	3.04	0.58	11.0	4.44	0.77	15.4	1.89	3.65	73.6
	K ₁	2.84	0.91	11.1	3.97	1.12	13.7	2.01	6.16	75.2
	K ₂	2.61	0.93	9.3	3.95	1.18	11.7	2.28	7.94	79.0
	K ₃	2.52	0.96	7.4	3.54	1.20	9.3	3.20	10.58	83.3

3 讨论

综上所述,不同的烤烟品种对钾素的响应能力存在明显的差异。试验所研究的NC82、NC89、K326三个烤烟品种中,以NC82对钾素的响应能力最强,在低钾条件下这种差异更为明显。K326和NC89要达到相同的生长状况和吸钾水平,只有成倍的提高供钾水平(K₂、K₃)之后才能实现。因此,在生产水平和供钾水平以及施肥能力较低的烟区,应注意选种对钾素响应能力较强的烤烟品种。这对提高烟叶的品质和含钾量更为有利。

(下转第260页)

