

研究简报

我国主要高粱品种含氰势(HCN-P)的分析*

刘建卫 吴显荣

(北京农业大学生物学院)

THE HYDROCYAMIC ACID POTENTIAL (HCN) MEASUREMENTS OF MAIN SORGHUM VARIETIES IN CHINA

Liu Jianwei Wu Xiangrui

(Beijing Agriculture University)

本文应用双光束双波长紫外分光光度计分析测定了高粱和苏丹草的含氰势(HCN-P)。结果表明,高粱和苏丹草的种子不含氰或含氰极低,生长4天的幼苗含氰势最高。经分析我国118个高粱和苏丹草的含氰势,发现大部分品种的含氰势都在1000ppm以上,最低的是忻梁80号品种(672ppm),最高的是原新一号A品种(1967ppm)。甜高粱的含氰势均为中、上水平(1500ppm左右),而苏丹草的含氰势则处于高粱含氰势的下限(<800ppm)。鉴于含氰势低于500ppm才是放牧的安全系数,所以大部分高粱品种的茎叶不宜直接作为牧畜的青饲料,尤其应防止牲畜食用高粱的幼苗(4天幼苗的含氰势最高),否则极易引起牲畜中毒死亡。忻梁80号、丽母鸡和M103以及苏丹草的含氰势较低,可以作为饲用高粱的选择对象。也可用这些品种作为亲本,培育低氰的饲用品种。

早在1902年, Dunstan^[1]就证明高粱是生氰的,并分离出了高粱体内的生氰糖苷——蜀黍苷(Dhurrin),其后, Vinal^[2]、Franzke^[3]和Boyd^[4]也进行过研究和报道。在最近20年中, Akazawa^[5]、Bleichert^[6]和Conn^[7]证明,高粱的蜀黍苷是由L-酪氨酸转化形成的。对于美国主要高粱品种含氰势的分析,已有报道^[8,9],而在我国则还未见过这方面的报道。

材料与方 法

分析测定的高粱和苏丹草品种是由以下五个单位提供的:辽宁农科院(90个),山西省种子公司(11个),新疆农科院(14个)中国农科院的原子能所(7个)、品资所(2个)和畜牧所(2个)。这些品种对我国南北各高粱栽培区有较好的代表性。

培育幼苗时,先浸种24小时,然后播在石英砂盆中,加水浸润后放入900型植物生长箱(北安河机械厂造)中培养,27℃,光照14小时,砂面光照强度5000勒克斯。

含氰势的测定按Gorz等的方法^[9]进行。取叶称重后放入试管中,加蒸馏水,在120℃烘箱中提取30分钟。取出后冷却,取一定量提取液加0.1N NaOH,用日立557型双光束双波长紫外—可见分光光度计在330nm下测其光密度,以下式计算含氰势:

*在实验过程中,得到了梁鸿秋、戴蕴青和李小微同志的大力协助,在此一并致谢。
本文184年3月6日收到。

$$\text{含氰势(ppm)} = \frac{(A_{330})(DF)(VE)(27.03)}{(\text{鲜重})(27.9)}$$

A_{330} = 碱稀释样品在330nm下的光密度; DF = 样品在分析时所得的稀释因子; VE = 提取组织所用蒸馏水的体积; 27.03 = HCN的分子量; 27.9 = 对一羟基苯甲醛在0.1NNaOH溶液中在330nm下的光密度。

结 果

高粱各部位的含氰势见表1。从表中可见,种子的含氰势极低,所以食用或作饲料无中毒危险。第一叶含氰势最高,其次为第二叶和叶鞘,根的含氰势也极低。

表1 高粱种子和幼苗(4天)各部位的含氰势(HCN-P)

含氰势(ppm) / 部 位	品 种	种 子	第 一 叶	第 二 叶	叶 鞘	根
米棒子		48	1686	1100	1007	91
红壳护脖铁娃		22	1712	1072	924	40
丽母鸡		35	860	482	440	25
M103		5	876	443	456	25

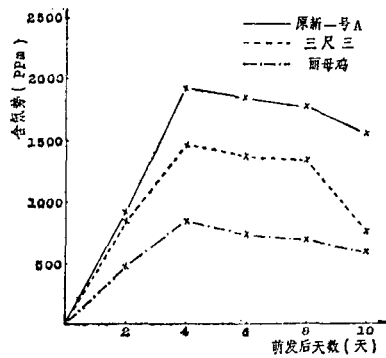


图1 不同生长时期高粱幼苗含氰势(HCN-P)的变化

不同苗龄的高粱幼苗,其含氰势是不同的。从图1中可见,原新一号A、三尺三和丽母鸡这三个品种幼苗的含氰势都是在第4天达到最大值。以后随苗龄增大,含氰势下降。通常用4天幼苗的第一叶作为含氰势测定的标准^[1,10,11]。

据此标准,我们分析测定了118个高粱和苏丹草的含氰势,见表2。并由表2所得的数据得图2。从表2、图2中可见,大多数高粱品种的含氰势集中于1000-1800ppm范围内,低于1000ppm和高于1800ppm的品种都较少。含氰势超过1000ppm的品种占93.23%。在这些品种中,含氰势较低的有:忻梁80号(672ppm),丽母鸡(860ppm)和M103(876ppm)。含氰特别高的有原新一号A(1967ppm),米棒子(1900ppm),米家红高粱(1883ppm)和红壳白粒高粱(1806ppm)。苏丹草的含氰势处于高粱含氰势的下限,如苏丹草为753ppm,黄壳苏丹草为856ppm。甜高粱的含氰势则为中上水平,如814-3(1698ppm)、甜高粱(1443ppm)和丽欧(1246ppm)。

讨 论

从上面的结果看出,我国大部分高粱品种的含氰势较高,不宜直接作牲畜的青饲料,因为含氰势超过500ppm就可能引起中毒^[4]。4天幼苗的含氰势最高,毒性最强^[5,13],故应严格防止牲畜食用高粱幼苗。我们的结果也证明高粱的含氰势在4天幼苗中达到最高值。n个低含氰势的品种,如忻梁80号,丽母鸡、M103和苏丹草,可以考虑用这些品种作为饲用选择对象,也可用这些品种作为亲本与甜高粱杂交,育出低含氰势的甜高粱,则对生产更有意义。高粱含氰势的遗传控制到目前为止还未得出肯定结论,可能是由两对以上等位基因控制的,对此,应进一步进行研究。(下转第128页)

(上接第144页)

表2 我国主要高粱品种的含氰势(HCN-P)

含氰势范围 (ppm)	编号	品 种	原产地或育成单位	含氰势 (ppm)	含氰势范围 (ppm)	编号	品 种	原产地或育成单位	含氰势 (ppm)
600-800	1	忻梁80号	忻县地区农科所	672	1400-1600	61	忻梁7号	忻县地区农科所	1404
	2	苏丹草	中国农科院畜牧所	753		62	红帽红	霸县	1408
800-1000	3	黄壳苏丹草	同 上	856		63	吐鲁番白高粱	鲁 番	1411
	4	丽母鸡	同 上	860		64	粘高白高粱	鲁 吉洲	1414
	5	M 103	同 上	876		65	米谷杂	永 郑	1415
	6	沙咀白	同 上	912		66	小拔高粱	南 密	1122
	7	早熟大红穗	沈 阳 农 学 院	965		67	皮和柳子	高 山	1424
	8	印100B	外 引	991		68	A 3681-74	西 阳	1426
1000-1200	9	印100A	同 上	1002		69	黑壳达叶子	商 上	1437
	10	白铃眼	同 上	1020		70	甜高高粱	上 海	1443
	11	回回头	同 上	1030		71	粘高高粱	海 城	1445
	12	白洋秒子	同 上	1034		72	新联6号	山 西	1454
	13	哈恢2号	黑 龙 江 省 农 科 院	1067		73	378 B	山 西	1458
	14	牛眼红	同 上	1070		74	三尺三	山 西	1458
	15	红壳红	同 上	1081		75	吐鲁番小小高粱	鲁 番	1460
	16	白日红	同 上	1086		76	白壳大笨	宁 原	1469
	17	打锣散	同 上	1092		77	黄壳心	宁 原	1485
	18	红壳散	同 上	1110		78	牛心红	纳 斯	1488
	19	贵州黄高粱	同 上	1111		79	玛纳斯高粱	纳 斯	1501
	20	青壳黄	同 上	1114		80	白高高粱	若 深	1508
	21	粘大	同 上	1114		81	大蛇眼	南 阳	1511
	22	78-63-5 (品系)	同 上	1130		82	蛤蟆眼	朝 山	1516
	23	晋粮5号	同 上	1138		83	三尺三	西 州	1518
	24	西瓦6号	同 上	1140	84	关东青	锦 州	1521	
	25	4501×黄	同 上	1145	85	小粒高	新 义	1522	
26	麦高	同 上	1145	86	洋大粒	义 荷	1523		
27	麦高	同 上	1156	87	鸭大子	荷 泽	1532		
28	狸毛高	同 上	1165	88	麦大子	五 沛	1532		
29	粘高	同 上	1169	89	大高	徐 文	1540		
30	粘高	同 上	1169	90	米高	州 城	1542		
31	红壳	同 上	1185	91	文城高	徐 文	1544		
32	红壳	同 上	1186	92	文城高	徐 文	1552		
1200-1400	33	白高粱	孟 县	1207	93	矮脚高	兴 宁	1554	
	34	忻梁52号	忻 县 地 区 农 科 所	1216	94	哈恢77号	黑 龙 江 省 农 科 院	1578	
	35	丽欧	中 国 农 科 院 资 源 所	1246	95	散粘	黑 龙 江 省 农 科 院	1593	
	36	徐州28号	徐 州 地 区 农 科 所	1259	96	红米粘	朝 阳	1594	
	37	白狗杆	平 洛 地 区 农 科 所	1278	97	老鸭座	东 德	1595	
	38	高杆青	兴 阳 地 区 农 科 所	1279	98	新会高	新 德	1597	
	39	红蛇眼	兴 阳 地 区 农 科 所	1284	99	米高	新 德	1599	
	40	忻杂7号	忻 县 地 区 农 科 所	1294	100	原杂10号	中 国 农 科 院 原 子 能 所	1562	
	41	红草高	忻 县 地 区 农 科 所	1300	101	紫穗红	中 国 农 科 院 原 子 能 所	1615	
	42	红草高	忻 县 地 区 农 科 所	1301	102	歪脖红	朝 宣	1622	
	43	打米高	忻 县 地 区 农 科 所	1301	103	红壳红脚子	朝 宣	1625	
	44	双柳心	忻 县 地 区 农 科 所	1305	104	小高	略 丘	1626	
	45	双柳心	忻 县 地 区 农 科 所	1308	105	原新一号B	中 国 农 科 院 原 子 能 所	1627	
	46	双柳心	忻 县 地 区 农 科 所	1315	106	红壳	中 国 农 科 院 原 子 能 所	1629	
	47	P ₇₂₁	忻 县 地 区 农 科 所	1326	107	小白高	黑 卢 山	1629	
	48	散粘	忻 县 地 区 农 科 所	1331	108	紫珍珠	黑 卢 山	1667	
	49	378A	忻 县 地 区 农 科 所	1334	109	珍珠白	黑 卢 山	1684	
	50	昭密	忻 县 地 区 农 科 所	1347	110	牛心黄	黑 卢 山	1685	
51	大黑心	忻 县 地 区 农 科 所	1354	111	米棒子	黑 卢 山	1686		
52	老牛心	忻 县 地 区 农 科 所	1363	112	814-3 (甜)	中 国 农 科 院 品 资 所	1698		
53	昭密	忻 县 地 区 农 科 所	1371	113	红壳护	中 国 农 科 院 品 资 所	1712		
54	昭密	忻 县 地 区 农 科 所	1374	114	歪脖张	中 国 农 科 院 品 资 所	1749		
55	独角虎	忻 县 地 区 农 科 所	1375	115	红壳白粒高	建 昌	1806		
56	独角虎	忻 县 地 区 农 科 所	1383	116	米家红	建 昌	1883		
57	独角虎	忻 县 地 区 农 科 所	1386	117	米棒子	建 昌	1900		
58	打麦	忻 县 地 区 农 科 所	1388	118	原新一号A	中 国 农 科 院 原 子 能 所	1967		
59	打麦	忻 县 地 区 农 科 所	1396						
60	202-21	忻 县 地 区 农 科 所	1397						