

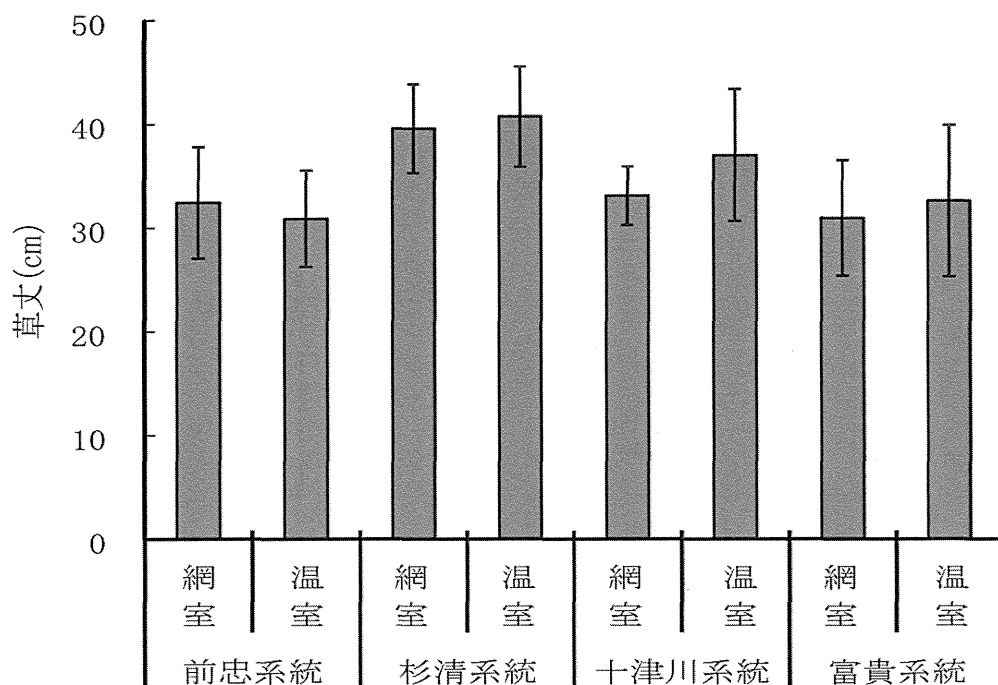


図5 育苗環境が各ヤマトウキ系統の草丈に及ぼす影響
 図中の縦棒は標準偏差 (n=7~42)
 温室は無加温温室を示す

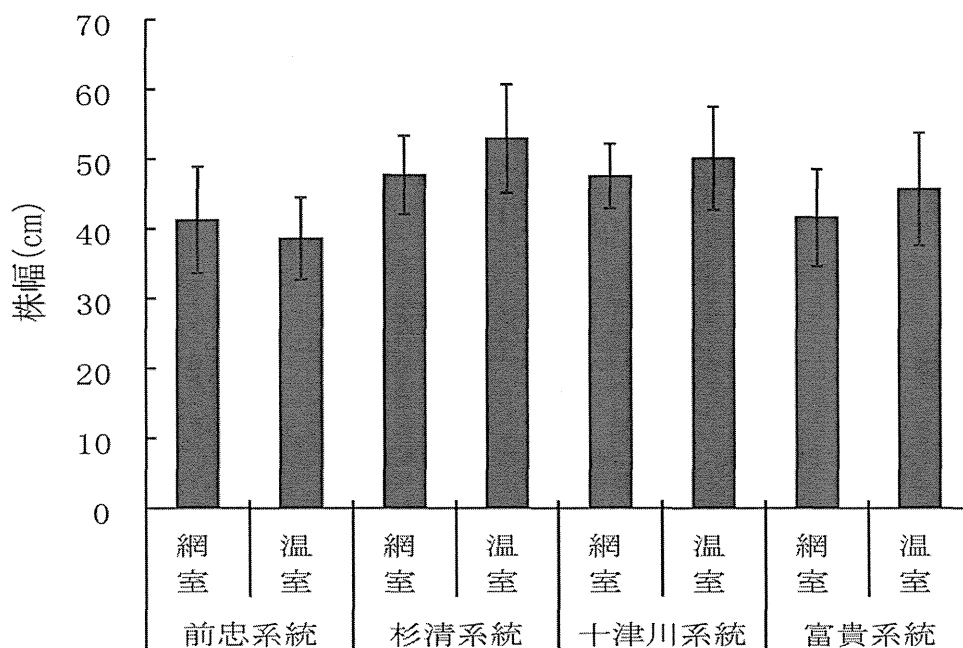


図6 育苗環境が各ヤマトウキ系統の株幅に及ぼす影響
 図中の縦棒は標準偏差 (n=7~42)
 温室は無加温温室を示す

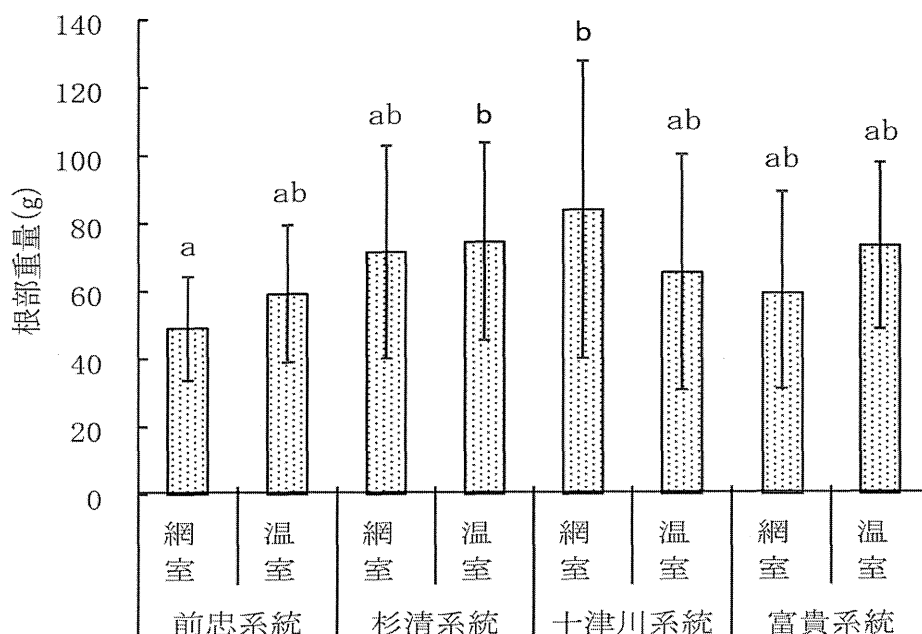


図7 育苗環境が各ヤマトウキ系統の収穫後の根部重量(収量)に及ぼす影響

温室は無加温温室を示す

図中の縦棒は標準偏差 (n=7~42)

異なる文字間にはTukey-Kramer法により5%水準で有意差あり

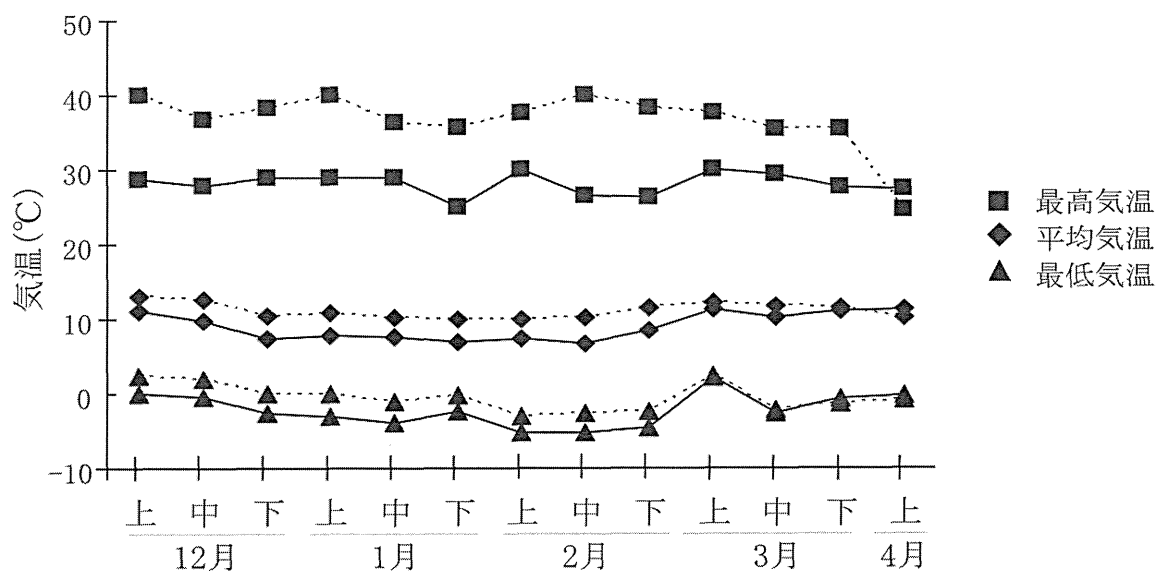


図8 育苗期間中の気温の変化

値は10日毎の平均.

図中の実線はハウス内、破線はトンネル内の気温を示す.

3月1日にトンネルのサイドを開放し、4月以降は除去した.

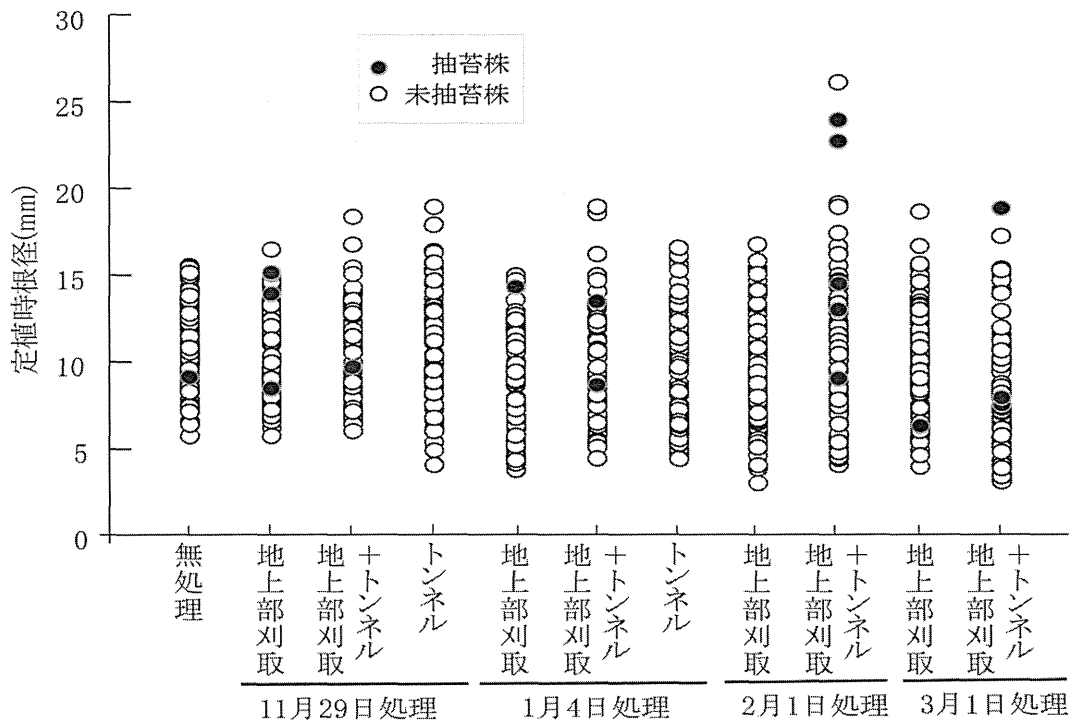


図9 ヤマトウキの異なる育苗条件における定植時の根径とその後の抽苔の程度 (n=64~96)

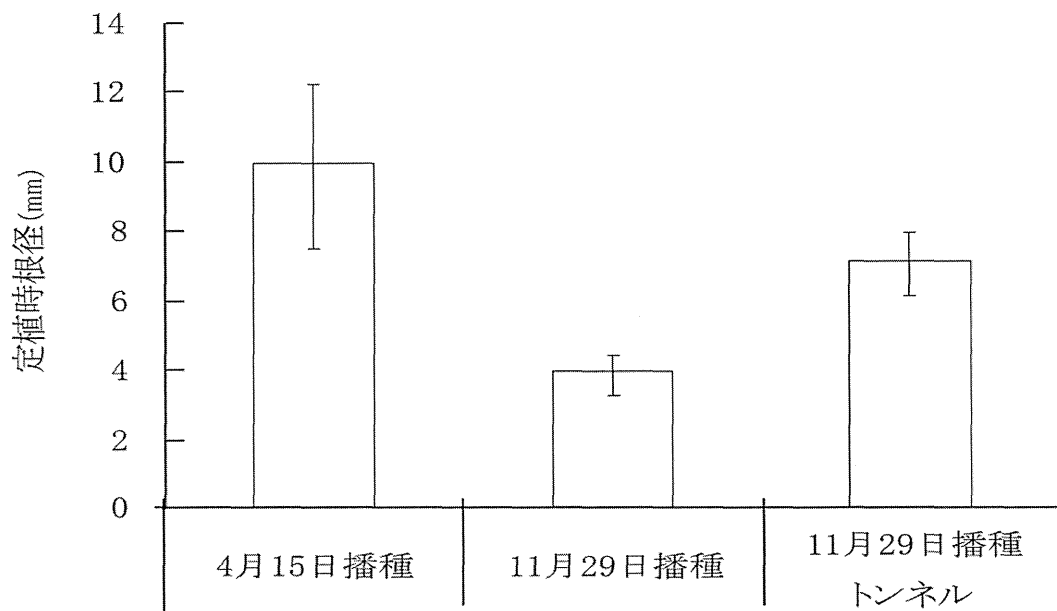


図10 ヤマトウキの育苗期間短縮が定植時の根径に及ぼす影響

図中の縦棒は標準偏差 (n=3~17)

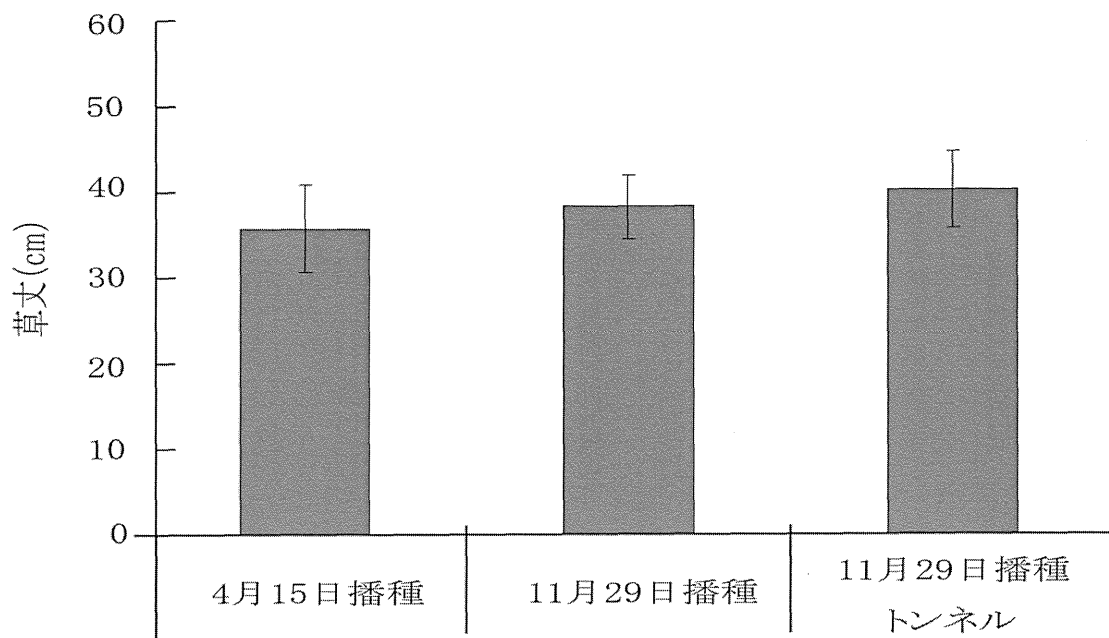


図11 ヤマトウキの育苗期間短縮が定植後の草丈に及ぼす影響
図中の縦棒は標準偏差 (n=15~17)

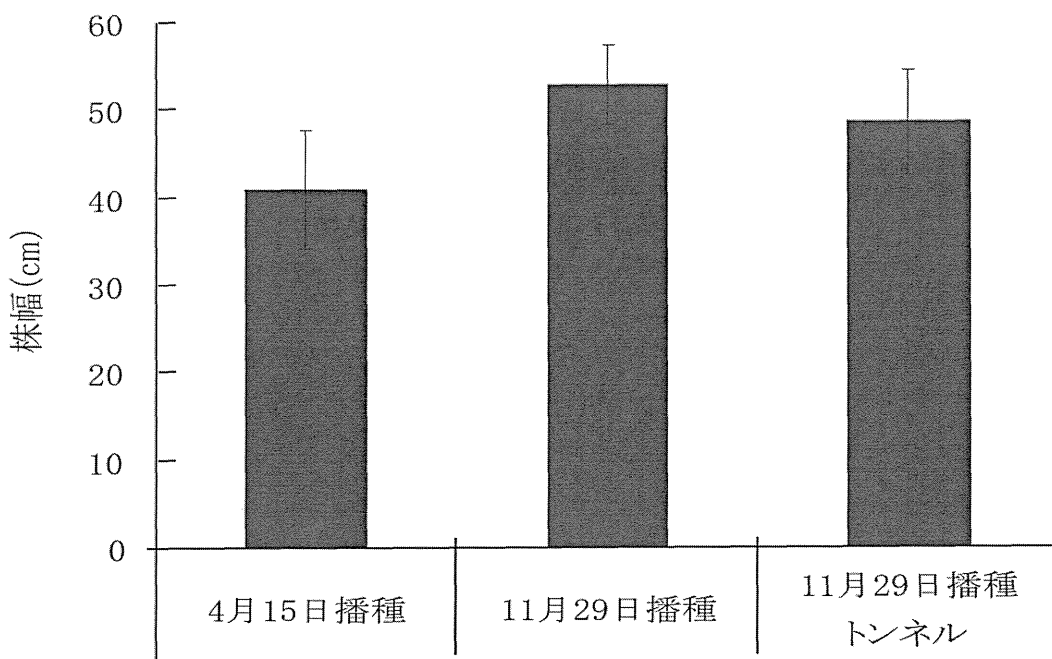


図12 ヤマトウキの育苗期間短縮が定植後の株幅に及ぼす影響
図中の縦棒は標準偏差 (n=15~17)

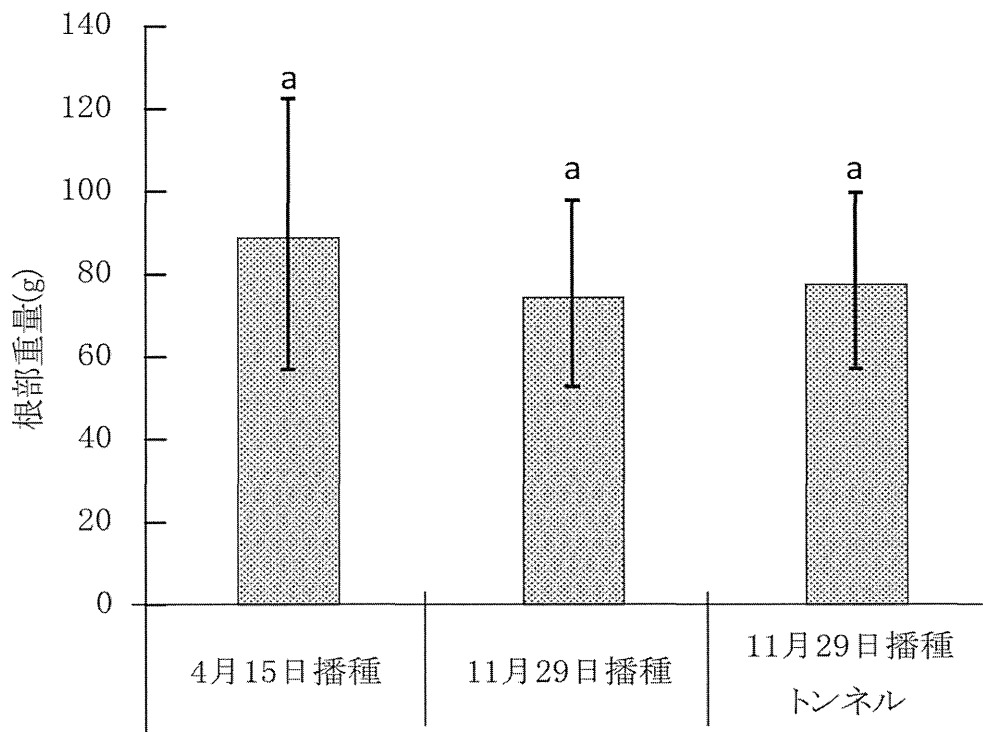


図13 ヤマトウキの育苗期間短縮が収穫後の根部重量(収量)に及ぼす影響
 図中の縦棒は標準偏差(n=14~17)
 同じ文字間にはTukey-Kramer法により5%水準で有意差なし

表1 全国トウキ生産量

財団法人日本特産農産物協会‘薬用作物(生薬)に関する資料’より

	県名	栽培戸数(戸)	栽培面積(a)	生産量(Kg)
昭和 59(1984)年	北海道	82	4,300	110,388
	青森	33	570	7,425
	岩手	98	1,436	16,712
	宮城	6	30	825
	秋田	8	41	1,000
	山形	24	30	7
	福島	1	5	80
	茨城	6	60	1,500
	群馬	120	2,910	69,000
	新潟	19	192	6,135
	富山	100	193	2,825
	福井	1	1	30
	岐阜	15	21	487
	奈良	200	582	23,300
	和歌山	70	308	16,322
	高知	4	17	338
	熊本	3	30	1,000
		790	10,726	257,374
平成 2(1990)年	北海道	105	10,370	305,236
	青森	18	405	10,955
	岩手	32	610	10,123
	茨城	31	545	10,720
	群馬	256	3,752	98,460
	埼玉	5	1	30
	新潟	16	177	1,396
	富山	30	158	3,705
	岐阜	45	91	630
	奈良	96	322	3,890
	和歌山	57	185	5,750
	鳥取	5	25	740
	岡山	1	7	70
	山口	26	110	2,625
	大分	1	50	117
	宮崎	32	205	6,950
		756	17,013	461,397
平成 13(2001)年	北海道	32	2,020	60,512
	青森	16	124	4,024
	岩手	2	145	964
	福島	3	35	630

	茨城	18	247	4,956
	栃木	36	877	14,596
	群馬	133	1,854	47,663
	新潟	2	15	2,700
	富山	22	25	485
	岐阜	20	60	760
	滋賀	7	41	455
	兵庫	20	180	1,690
	奈良	49	224	2,834
	和歌山	10	60	2,000
	山口	4	10	315
	愛媛	16	300	2,200
	高知	25	254	8,097
		415	6,471	154,881
平成 22(2010)年産	北海道	25	1,467	42,938
	茨城	2	60	2,442
	栃木	27	487	7,849
	群馬	171	4,410	118,100
	長野	23	271 (生)8,100	
	新潟	1	30	3,000
	富山	31	130	930
	岐阜	3	6	60
	兵庫	30	70	980
	奈良	26	61	2,361
	和歌山	8	100	4,000
	高知	7	900	491
		354	7,992	183,151

表2 奈良県 地区別トウキ生産量等（奈良県調べ）

トウキ							
	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
栽培戸数	67	56	58	46	38	26	17
栽培面積(a)	178	133	145	134	125	61	49
契約面積	27	1	3		40	25	20
収穫面積	92	133	145		122	61	46
生産量(kg)	3,917	2,937	3,021	2,496	1,628	1,461	1,309
十津川村	*	*	*		*	*	*
天川村	*	*	*		*		
下市町	*	*	*		*	*	*
吉野町	*	*	*		*	*	*
東吉野村	*	*			*	*	*
五條市	*	*	*		*	*	
桜井市	*	*	*				
明日香村					*	*	
1kgあたり価格	1500	1450	1350	1274	1150	1150	1500
1反あたり生産量	220.1	220.8	208.3	186.3	130.2	239.5	267.1

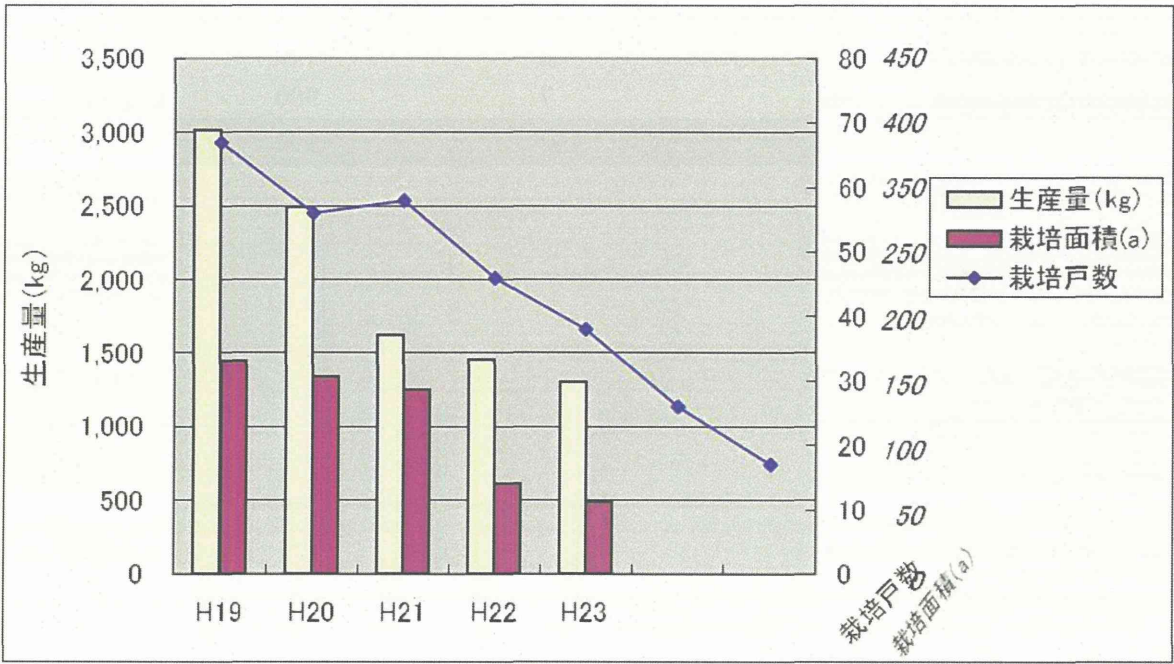


図14 奈良県産トウキ生産量推移(奈良県調べ)

写真1 4ヶ月育苗並び1年育苗のヤマトトウキ

【検体】	
T _{4M}	
T _{1Y}	

写真2 センブリの開花株（左）とロゼット（右）（葛城山頂にて）



表3 ヤマトトウキ試験データ
3-1 システム適合性

システム適合性						H25.12.9
システムの性能						
	1	2	3	4	5	6
tR(分)	24.614	24.600	24.599	24.598	24.603	24.617
理論段数(N)	20008	19973	20032	19976	20001	20043
シンメトリー係数	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
システムの再現性						
	1	2	3	4	5	6
リグスチリドの ピーク面積	5396529	5430330	5444722	5453375	5537690	5665803
平均値	5488075					
標準偏差	98840.9					
相対標準偏差(%)	1.80					
	1	2	3	4	5	6
リグスチリドの ピーク高さ	204843	206057	206913	206825	210184	215337
平均値	208360					
標準偏差	3850.4					
相対標準偏差(%)	1.85					
システム適合性						H25.12.10
システムの性能						
	1	2	3	4	5	6
tR(分)	24.625	24.624	24.625	24.627	24.625	24.624
理論段数(N)	19978	19985	20014	19990	19984	20014
シンメトリー係数	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
システムの再現性						
	1	2	3	4	5	6
リグスチリドの ピーク面積	5356081	5387349	5591722	5529289	5686124	5676635
平均値	5537867					
標準偏差	141359.4					
相対標準偏差(%)	2.55					
	1	2	3	4	5	6
リグスチリドの ピーク高さ	203010	204376	212213	209745	215575	215591
平均値	210085					
標準偏差	5436.0					
相対標準偏差(%)	2.59					

3-2 試料について

【検体・試料調製】 ※全て保管中(2F講堂の実験台)に著しい虫害を受けたため、できる限り虫を除き、以降は冷蔵庫で保管.

H25.12.4				
4ヶ月育苗(T _{4M大})	1	2	3	4
当帰の質量(g)	64.6	102.1	88.0	91.9
試料		T _{4M大} -3	T _{4M大} -1	T _{4M大} -2
平均値	86.7			
標準偏差	15.9			
相対標準偏差(%)	18.3			

H25.12.5							
4ヶ月育苗(T _{4M小})	1	2	3	4	5	6	7
当帰の質量(g)	43.2	29.3	41.6	37.6	55.8	51.8	43.3
試料	T _{4M小} -2		T _{4M小} -1				T _{4M小} -3
平均値	43.2						
標準偏差	8.8						
相対標準偏差(%)	20.3						

H25.12.6				
1年育苗(T _{1Y})	1	2	3	4
当帰の質量(g)	81.0	130.8	87.8	123.2
試料		T _{1Y} -3	T _{1Y} -1	T _{1Y} -2
平均値	105.7			
標準偏差	24.9			
相対標準偏差(%)	23.6			

1個体全部を粉砕器で粉砕し、30号ふるい(500 μ m)を通し、均一に混和したものを試料とした.

3-3 示性値の結果

【希エタノールエキス】				H25.12.11	～	H25.12.12	H25.12.16	～	H25.12.17
【乾燥減量】				H25.12.10					
	T _{4M大} -1	T _{4M大} -2	T _{4M大} -3	T _{4M小} -1	T _{4M小} -2	T _{4M小} -3	T _{1Y} -1	T _{1Y} -2	T _{1Y} -3
試料の秤取量(g)	2.3055	2.3035	2.3030	2.3006	2.3006	2.3005	2.3068	2.3068	2.3060
蒸発皿質量(g)	54.7586	54.6082	53.9386	54.6877	54.5218	54.0437	54.5825	54.7288	54.7584
105℃×4hr後(g)	55.3227	55.2208	54.5482	55.2730	55.0865	54.5960	55.1363	55.3133	55.3221
	0.5641	0.6126	0.6096	0.5853	0.5647	0.5523	0.5538	0.5845	0.5637
希エタノールエキス量(g)	1.1282	1.2252	1.2192	1.1706	1.1294	1.1046	1.1076	1.1690	1.1274
エキス含量(%)	54.43	59.33	58.21	57.92	55.27	53.41	52.80	55.40	53.97
試料の秤取量(g)	2.0177	2.0241	2.0062	2.0003	2.0021	2.0005	2.0021	2.0085	2.0200
秤量瓶質量(g)	37.3881	34.8549	34.9328	35.4236	34.4635	35.1376	34.1296	31.5902	35.0925
105℃×5hr後(g)	39.2006	36.6708	36.7539	37.1818	36.2431	36.9328	35.9456	33.4230	36.9182
	1.8125	1.8159	1.8211	1.7582	1.7796	1.7952	1.8160	1.8328	1.8257
更に	39.2022	36.6695	36.7574	37.1808	36.2417	36.9362	35.9502	33.4275	36.9222
105℃×1hr後(g)	1.8141	1.8146	1.8246	1.7572	1.7782	1.7986	1.8206	1.8373	1.8297
恒量(<0.5mg)	-1.6	1.3	-3.5	1.0	1.4	-3.4	-4.6	-4.5	-4.0
恒量(<0.25%)	-0.09	0.07	-0.19	0.06	0.08	-0.19	-0.25	-0.25	-0.22
乾燥減量(g)	0.2036	0.2095	0.1816	0.2431	0.2239	0.2019	0.1815	0.1712	0.1903
乾燥減量(%)	10.09	10.35	9.05	12.15	11.18	10.09	9.07	8.52	9.42
【灰分】							H25.12.16	～	H25.12.26
	T _{4M大} -1	T _{4M大} -2	T _{4M大} -3	T _{4M小} -1	T _{4M小} -2	T _{4M小} -3	T _{1Y} -1	T _{1Y} -2	T _{1Y} -3
試料の秤取量(g)	3.0021	3.0016	3.0011	3.0003	3.0000	3.0006	3.0019	3.0200	3.0095
ろつば質量(g)	29.7936	29.4485	30.2189	27.5653	27.8740	32.3602	30.0613	27.6274	27.6657
550℃×4hr後(g)	29.9295	29.6190	30.3684	27.7047	28.0088	32.4760	30.2297	27.7825	27.8049
灰分(g)	0.1359	0.1705	0.1495	0.1394	0.1348	0.1158	0.1684	0.1551	0.1392
灰分(%)	4.53	5.68	4.98	4.65	4.49	3.86	5.61	5.14	4.63
【酸不溶性灰分】									
	T _{4M大} -1	T _{4M大} -2	T _{4M大} -3	T _{4M小} -1	T _{4M小} -2	T _{4M小} -3	T _{1Y} -1	T _{1Y} -2	T _{1Y} -3
試料の秤取量(g)	3.0021	3.0016	3.0011	3.0003	3.0000	3.0006	3.0019	3.0200	3.0095
ろつば質量(g)	27.9579	27.4866	28.9101	27.6636	32.0222	32.2256	27.6466	27.9568	32.0208
550℃×3hr後(g)	27.9654	27.5002	28.9200	27.6695	32.0267	32.2295	27.6645	27.9686	32.0259
酸不溶性灰分(g)	0.0075	0.0136	0.0099	0.0059	0.0045	0.0039	0.0179	0.0118	0.0051
酸不溶性灰分(%)	0.25	0.45	0.33	0.20	0.15	0.13	0.60	0.39	0.17

3－4 純度試験の結果

【重金属】									H26.1.7～1.8
	T _{4M大} -1	T _{4M大} -2	T _{4M大} -3	T _{4M小} -1	T _{4M小} -2	T _{4M小} -3	T _{1Y} -1	T _{1Y} -2	T _{1Y} -3
液の色	比較液の呈する色より濃くない	比較液の呈する色より濃くない	比較液の呈する色より濃くない	比較液の呈する色より濃くない	比較液の呈する色より濃くない	比較液の呈する色より濃くない	比較液の呈する色より濃くない	比較液の呈する色より濃くない	比較液の呈する色より濃くない
重金属	10ppm以下	10ppm以下	10ppm以下	10ppm以下	10ppm以下	10ppm以下	10ppm以下	10ppm以下	10ppm以下
検液									
比較液									

【ヒ素】									H26.2.3～2.5
	T _{4M大} -1	T _{4M大} -2	T _{4M大} -3	T _{4M小} -1	T _{4M小} -2	T _{4M小} -3	T _{1Y} -1	T _{1Y} -2	T _{1Y} -3
吸収液の色	標準色より濃くない	標準色より濃くない	標準色より濃くない	標準色より濃くない	標準色より濃くない	標準色より濃くない	標準色より濃くない	標準色より濃くない	標準色より濃くない
ヒ素	5ppm以下	5ppm以下	5ppm以下	5ppm以下	5ppm以下	5ppm以下	5ppm以下	5ppm以下	5ppm以下

3－5 リグスチリド含量

リグスチリド含量(%)	0.0785	0.0814	0.0784	0.1370	0.1352	0.1328	0.0636	0.0567	0.0505
平均値(%)	0.079			0.135			0.057		

※標準溶液: 和光純薬工業(株)製 (Z)-リグスチリド標準溶液(0.1mg/ml メタノール溶液) 純度 0.097～0.103mg/ml
Lot.TLE3443

〈試験法〉

標準溶液: (Z)-リグスチリド標準溶液(0.1mg/ml メタノール溶液)

試料溶液: 試料 1g+メタノール 10mL→超音波処理30分→遠心分離→孔径0.45μmのメンブランフィルターろ過→ろ液
HPLC条件

検出器: 紫外吸光光度計(326nm)

カラム: Inertsil ODS-3 4.6×250mm 5μm

カラム温度: 40. 0℃

移動相: 薄めたリン酸(1→100)／アセトニトリル混液(1:1)

流量: 1. 0mL/分(リグスチリドの保持時間が約25分)

inject量: 20μL

3－6 総合結果

試験項目 検 体		純度試験		灰分(%) (7.0%以下)	酸不溶性 灰分(%) (1.0%以下)	エキス含量(%) 希エタノールエキス (35.0%以上)	乾燥減量(%)	リグスチリド 含量(%)	個体平均 質量(g)
		重金属 (10ppm以下)	ヒ素 (5ppm以下)						
2013-2	4ヶ月育苗大(T _{4M大} -1)	10ppm以下	5ppm以下	4.5	0.3	54.4	10.09	0.163	88
	4ヶ月育苗大(T _{4M大} -2)	10ppm以下	5ppm以下	5.7	0.5	59.3	10.35	0.100	92
	4ヶ月育苗大(T _{4M大} -3)	10ppm以下	5ppm以下	5.0	0.3	58.2	9.05	0.044	102
	4ヶ月育苗小(T _{4M小} -1)	10ppm以下	5ppm以下	4.7	0.2	57.9	12.15	0.070	42
	4ヶ月育苗小(T _{4M小} -2)	10ppm以下	5ppm以下	4.5	0.2	55.3	11.18	0.082	43
	4ヶ月育苗小(T _{4M小} -3)	10ppm以下	5ppm以下	3.9	0.1	53.4	10.09	0.062	43
	1年育苗(T _{1Y} -1)	10ppm以下	5ppm以下	5.6	0.6	52.8	9.07	0.079	88
	1年育苗(T _{1Y} -2)	10ppm以下	5ppm以下	5.1	0.4	55.4	8.52	0.135	123
	1年育苗(T _{1Y} -3)	10ppm以下	5ppm以下	4.6	0.2	54.0	9.42	0.057	131

(参考)

試験項目 検 体		純度試験		灰分(%) (7.0%以下)	酸不溶性 灰分(%) (1.0%以下)	エキス含量(%) 希エタノールエキス (35.0%以上)	乾燥減量(%)	リグスチリド 含量(%)	個体平均 質量(g)
		重金属 (10ppm以下)	ヒ素 (5ppm以下)						
2012	五條A(T-1)	10ppm以下	5ppm以下	5.9	0.6	51.4	11.52	0.173	100
	五條B(T-2)	10ppm以下	5ppm以下	5.2	0.4	55.0	10.60	0.190	86
	明日香(T-3)	10ppm以下	5ppm以下	5.0	0.6	52.7	11.15	0.072	74
	樫原(T-4)	10ppm以下	5ppm以下	5.6	0.4	52.7	10.73	0.371	107
2013-1	4ヶ月育苗(T1)	10ppm以下	5ppm以下	5.3	0.3	57.1	9.50	0.078	96
	1年育苗(T2)	10ppm以下	5ppm以下	7.0	1.4	51.5	10.02	0.114	78

表 4 実験試料

試料No.	植物名	入手元
1	タチバナ	明日香村役場
2	タチバナ	明日香村役場
3	タチバナ	橘寺
4	タチバナ	橘寺
5	タチバナ	三重県農業研究所紀南果樹研究室
6	タチバナ	三重県農業研究所紀南果樹研究室
7	タチバナ	橘寺
8	タチバナ	明日香村役場
9	タチバナ	興福寺
10	ニイヒメ	三重県農業研究所紀南果樹研究室
11	タチバナ	京都御所
12	タチバナ	武田薬品工業株式会社京都薬用植物園
13	タチバナ	武田薬品工業株式会社京都薬用植物園
14	タチバナ	日本新薬株式会社山科植物資料館
15	ダイダイ	武田薬品工業株式会社京都薬用植物園
16	ウンシュウミカン	武田薬品工業株式会社京都薬用植物園

写真 3 各検体の外観

No. 1



No. 2



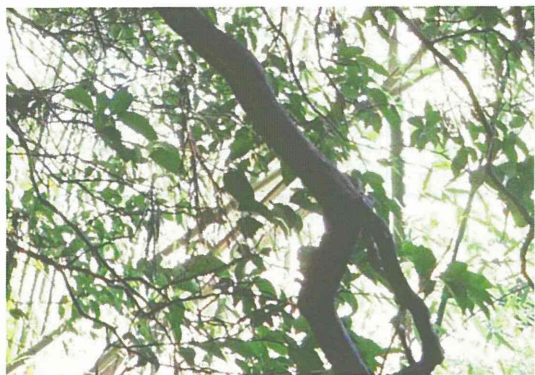
No. 3



No. 4



No. 5



No. 6



No. 7



No. 8



No. 9



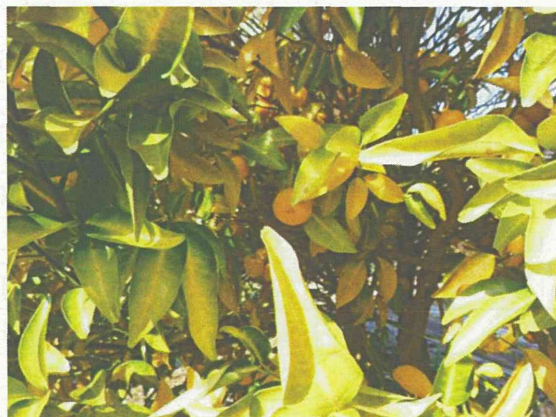
No. 10



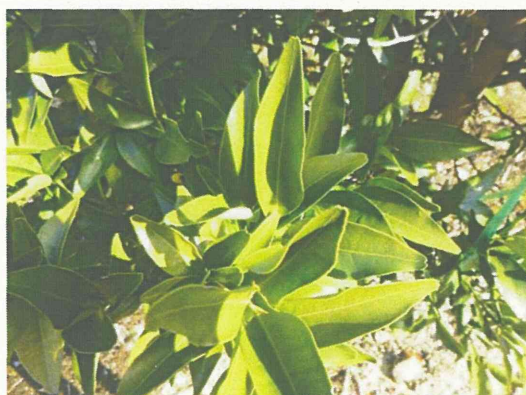
No. 11



No. 12



No. 13



No. 14



No. 15



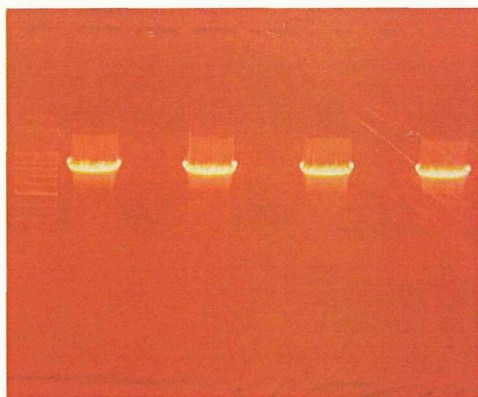
No. 16



表5 プライマー

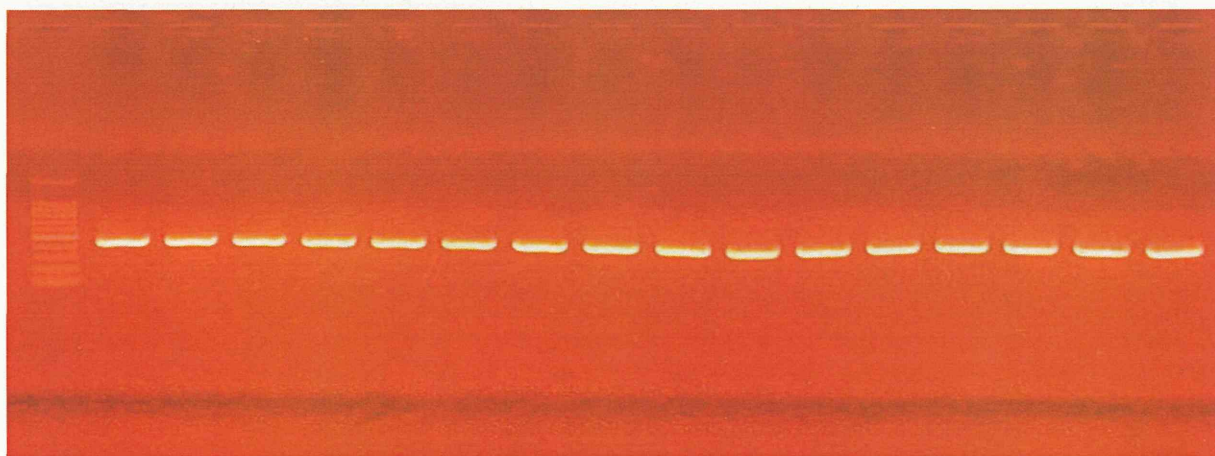
matK1F	ACC GTA TCG CAC TAT GTA TC
matK1R	GAA CTA GTC GGA TGG AGT AG
matK2F	ACG GTT CTT TCT CCA CGA GT
matK2R	AGA ATC AGA GAA ATC GGA CC
matK3F	GGT CCG ATT TCT CTG ATT CT
matK3R	ACT CGT GGA GAA AGA ACC GT
trnLF	AAA ATC GTG AGG GTT CAA GTC
trnFR	GAT TTG AAC TGG TGA CAC GAG
ITS5	GGA AGT AAA AGT CGT AAC AAG G
ITS4	TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC
ITS3	GCA TCG ATG AAG AAC GCA GC
ITS2	GCT GCG TTC TTC ATC GAT GC

図 1 5 matK領域



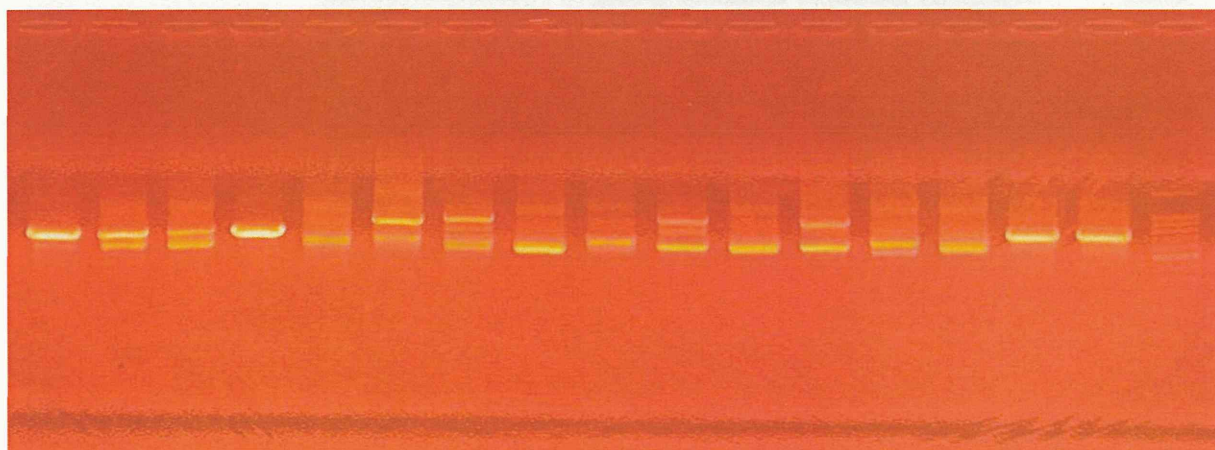
M1 1 2 3 4

図 1 7 TrnL-trnF領域



M2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

図 1 9 ITS領域



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 M2

図 15、1 7、1 9 PCRにより増幅させた各領域のバンドの様子

エチジウムブロマイド染色をした1%アガロースゲルにより電気泳動、各レーン下の数字は表1の試料No.と対応している。M1は100bpのDNA ladder、M2は200bpのDNA ladder

(図 16 の 1 / 3)

	10	20	30	40	50	60
matKF-matKR	-----ATGG AGGAATTICA AGTATATTTA GAACTAGATA					
1-matK	TTACCTTTGG TTTTATCGAA TTTCAAATGG AGGAATTICA AGTATATTTA GAACTAGATA					
2-matK	-----					
3-matK	-----					
4-matK	-----					
	70	80	90	100	110	120
matKF-matKR	GATCTCAACA ACACGACTTC CTATACCCAC TTCTTTTTTCG GGAGTATATT TATGTACTTG					
1-matK	GATCTCAACA ACACGACTTC CTATACCCAC TTCTTTTTTCG GGAGTATATT TATGTACTTG					
2-matK	-----					
3-matK	-----					
4-matK	-----					
	130	140	150	160	170	180
matKF-matKR	CTCATGATCA TGGTTTAAAT CGCTCGATGA TGTGATTGGA AGGTGGGTTT TATGACAATA					
1-matK	CTCATGATCA TGGTTTAAAT CGCTCGATGA TGTGATTGGA AGGTGGGTTT TATGACAATA					
2-matK	-----					
3-matK	-----					
4-matK	-----					
	190	200	210	220	230	240
matKF-matKR	AATCTAGTTC ACTAAGTGTG AAACGGTTAA TTACTAGAAT GTATCAACGG ATTAATTGGA					
1-matK	AATCTAGTTC ACTAAGTGTG AAACGGTTAA TTACTAGAAT GTATCAACGG ATTAATTGGA					
2-matK	-----CTAAGTGTG AAACGGTTAA TTACTAGAAT GTATCAACGG ATTAATTGGA					
3-matK	-----					
4-matK	-----					
	250	260	270	280	290	300
matKF-matKR	GTATTGTTGG TAATGATTGG AATCAAAATC CGATTTTTGG GCACAACAAT AAGTTATATT					
1-matK	GTATTGTTGG TAATGATTGG AATCAAAATC CGATTTTTGG GCACAACAAT AAGTTATATT					
2-matK	GTATTGTTGG TAATGATTGG AATCAAAATC CGATTTTTGG GCACAACAAT AAGTTATATT					
3-matK	-----					
4-matK	-----					
	310	320	330	340	350	360
matKF-matKR	CTCAAATTAT ATCAGAGGTA TTGCTGCTG TGGTGGAAAT TCCATTTTCC CTACGGITGG					
1-matK	CTCAAATTAT ATCAGAGGTA TTGCTGCTG TGGTGGAAAT TCCATTTTCC CTACGGITGG					
2-matK	CTCAAATTAT ATCAGAGGTA TTGCTGCTG TGGTGGAAAT TCCATTTTCC CTACGGITGG					
3-matK	-----TGGTG TGGTGGAAAT TCCATTTTCC CTACGGITGG					
4-matK	-----					
	370	380	390	400	410	420
matKF-matKR	TGGCTTTTTT AGAAGGGGAAA GAAATTGAAA AATCGCGCTAA TTTCCAATCA ATTCATTCAA					
1-matK	TGGCTTTTTT AGAAGGGGAAA GAAATTGAAA AATCGCGCTAA TTTCCAATCA ATTCATTCAA					
2-matK	TGGCTTTTTT AGAAGGGGAAA GAAATTGAAA AATCGCGCTAA TTTCCAATCA ATTCATTCAA					
3-matK	TGGCTTTTTT AGAAGGGGAAA GAAATTGAAA AATCGCGCTAA TTTCCAATCA ATTCATTCAA					
4-matK	-----TAA TTTCCAATCA ATTCATTCAA					
	430	440	450	460	470	480
matKF-matKR	TATTTCCCTT TTTGAGGAT AAATGTCCC ATTTAAATTA TGTGTTAGAT GTACGAATAC					
1-matK	TATTTCCCTT TTTGAGGAT AAATGTCCC ATTTAAATTA TGTGTTAGAT GTACGAATAC					
2-matK	TATTTCCCTT TTTGAGGAT AAATGTCCC ATTTAAATTA TGTGTTAGAT GTACGAATAC					
3-matK	TATTTCCCTT TTTGAGGAT AAATGTCCC ATTTAAATTA TGTGTTAGAT GTACGAATAC					
4-matK	TATTTCCCTT TTTGAGGAT AAATGTCCC ATTTAAATTA TGTGTTAGAT GTACGAATAC					
	490	500	510	520	530	540