

令和3年度

業務年報

令和6年2月

沖縄県農業研究センター

目次

一般報告

I 位置	1
II 土地・建物施設・備品	2
III 組織図	7
IV 職員数	8
V 令和3年度決算額	9
VI 研修	11
VII 会議・行事	12

試験研究、調査の概要

I 共同研究

1. 先端技術を結集した園芸品目競争力強化事業	
(1) 沖縄ブランド農産物のブランド力強化	
a: 先端技術の実用化部門	13
b: 先端技術を結集した安定供給のための実用化技術開発部門	15
2. 島嶼を支える作物生産技術高度化事業	
(1) 持続的な作物の安定生産支援技術の高度化	17
(2) 新黒糖評価法による原料特性評価	20
3. 気候変動対応型果樹農業技術開発事業	
(1) 気候変動に適応した生産供給支援技術開発	
a. 気候変動に適応した新品種・新規品目の安定生産技術開発	21
b. 気候変動に適応した新たな栽培技術開発	24
(2) 気候変動に適応した果樹新品種開発	
a. マンゴー交雑実生集団を利用した気候変動に対応可能な遺伝マーカー開発	27
b. 気候変動に対応したパイナップル育種	28
4. 持続的なサトウキビ生産を可能とする連続株出し多収品種と次世代型機械化一貫栽培技術の開発	29
5. サトウキビの雑草防除体系及び結晶工程分離型製糖技術の確立	32
6. 各種用途に対応したパイナップル品種開発および育種技術の確立	32
7. 南西諸島の気候風土に適した高収益品目の検討及び栽培技術体系の確立	34

8. チルド米飯ニーズと加工製造課題に即応する超多収低アミロース米系統の早期育成	34
9. 主食用米の二期作における再生株を利用した省力化技術の検討	35
10. 産地崩壊の危機を回避するためのかんしょ病害防除技術の開発	36
11. 需要ニーズに対応する黒糖を製造するためのサトウキビ素材の評価	36
12. 水稻奨励品種決定基本調査	37
13. サトウキビ気象感応試験	37
14. パインアップル「沖農P17」の安定生産技術	37
15. 熱帯果樹の沖縄県オリジナル品種の育成	39
16. 沖縄県農業育種基盤技術開発事業	39
17. 泡盛原料に適した長粒種米の安定多収技術の確立	42

II 班別研究

1 作物班	43
2 土壤環境班	43
3 病虫管理技術開発班	45
4 農業システム開発班	49
5 野菜花き班	50
6 名護支所果樹班	52
7 名護支所作物園芸班	52
8 宮古島支所	53
9 石垣支所	53

研究成果の発表、普及、広報

I 普及に移した研究成果	54
II 学会・研究会誌への投稿	56
III 学会・研究会講演発表	58
IV 雑誌等への投稿	60
V 行政・普及への資料提供	60
VI 受賞関係	60
VII 刊行物	60
VIII 奨励品種の改廃	61
IX 奨励品種の現況及び原原種（苗）ほ場設置状況	61
X 職務発明	61
XI 講習会・研修会	62
XII 見学・視察対応	63
XIII 参観者数	65

一 般 報 告

I 位 置

名 称	所 在 地	電 話
本 所	〒901-0336 糸満市字真壁820	TEL 098-840-8500 FAX 098-840-8510
名 護 支 所	〒905-0012 名護市字名護4605-3	TEL 0980-52-2811 FAX 0980-53-6293
宮 古 島 支 所	〒906-0012 宮古島市平良字西里2071-40	TEL 0980-72-3148 FAX 0980-72-8064
石 垣 支 所	〒907-0003 石垣市字平得地底原1178-6	TEL 0980-82-4067 FAX 0980-83-0117

II 土 地・建 物 施 設・備 品

1 土 地

令和4年3月31日現在

区分 支所名	総面積 m ²	畑 m ²	水 田 m ²	樹 園 地 m ²	建 物 敷 地 m ²	そ の 他 m ²
本 所	523,006	433,503	0	0	78,626	10,877
名 護 支 所	512,539	77,626	24,070	119,021	15,089	276,733
宮 古 島 支 所	183,159	152,934	0	0	5,609	24,616
石 垣 支 所	169,745	21,347	10,299	28,800	6,463	102,836
計	1,388,449	685,410	34,369	147,821	105,787	415,062

注 山林原野はその他に含む

2 建物施設

令和4年3月31日現在

	区 分	棟数	延面積(m ²)	備 考
本 所	本館棟	1	2,481	鉄骨・鉄筋コンクリート造
	研究棟	1	4,467	鉄骨・鉄筋コンクリート造
	国外害虫隔離飼育棟	1	220	鉄筋コンクリート造
	特殊害虫隔離飼育棟	1	120	鉄筋コンクリート造
	天敵生物実験棟	1	556	鉄筋コンクリート造
	天敵微生物実験棟	1	254	鉄筋コンクリート造
	エネルギー棟	1	296	鉄筋コンクリート造
	浄化槽ポンプ棟	1	30	鉄筋コンクリート造
	ライシメーター	2	480	鉄骨造
	土壌肥料収納調査棟	1	350	鉄筋コンクリート造
	農薬実験棟	1	70	鉄筋コンクリート造
	土壌害虫発生機構解析実験棟	1	160	鉄筋コンクリート造
	害虫行動解析実験棟	1	69	鉄筋コンクリート造
	病虫害収納調査棟	1	465	鉄筋コンクリート造
	流通加工実験棟	1	773	鉄筋コンクリート造
	育種工学実験棟	1	340	鉄筋コンクリート造
	作物品質評価実験棟	1	160	鉄筋コンクリート造
	作物・土壌機能評価実験棟	1	120	鉄筋コンクリート造
	生産システム実験棟	1	1,297	鉄筋コンクリート造
	園芸生理生態解析実験棟	1	314	鉄筋コンクリート造
	園芸収納調査棟	1	676	鉄筋コンクリート造
	無菌培養・馴化室	1	290	鉄筋コンクリート造
	堆肥舎・培養土調整場	1	1,171	鉄筋コンクリート造
	気象緩和実験網室	1	80	鉄筋コンクリート造
	大量増殖ガラス室	1	180	鉄骨造
	資源利用作物導入馴化室	1	300	鉄骨造
	作物収納調査棟	1	1,079	鉄筋コンクリート造
	日長処理施設	1	240	鉄筋コンクリート造
	耐病性検定ガラス室	1	189	鉄骨造
	交配温室	1	351	鉄骨造
	農機具格納庫	3	1,384	鉄筋コンクリート造
	バイテク実験ガラス室	1	358	鉄骨造
	培養苗実験ハウス	1	180	鉄骨造
	害虫実験ハウス	1	210	鉄骨造
	野菜害虫実験ハウス	6	432	その他
	土壌病害・線虫実験ハウス	1	324	鉄骨造
	病理実験ガラス室	1	540	鉄骨造
	野菜病害実験ハウス	2	144	その他
	花卉病害実験ハウス	2	144	その他
	土壌病害実験ハウス	1	72	その他
	果樹病害実験ハウス	1	72	その他
	土壌改良実験ハウス	1	190	鉄骨造
	施肥実験育苗ハウス	1	190	鉄骨造
施肥実験ハウス	3	1,349	鉄骨造、その他	
トラス型環境制御試験施設	1	826	その他	
花き交配ハウス	1	324	鉄骨造	
ラン育種ハウス	1	224	鉄骨造	
花き品種保存ハウス	1	240	鉄骨造	
花き品種育成ハウス	4	942	その他	

2 建物施設

令和4年3月31日現在

	区 分	棟数	延面積(m ²)	備 考	
本 所	花き共同育苗ハウス	1	240	鉄骨造	
	花き環境制御ハウス	4	96	鉄骨造	
	熱帯花き生理生態解析ハウス	1	240	鉄骨造	
	花き増殖ハウス	1	240	鉄骨造	
	作型開発フィルムハウス	10	1,224	その他	
	花き露地電照施設	1	720	鉄骨造	
	花き栽培網室(平張)	5	450	その他	
	花き栽培網室(アーチ)	5	450	その他	
	野菜育種育苗ハウス	1	300	鉄骨造	
	野菜品種育成ハウス	9	2,970	鉄骨造	
	野菜養液栽培ハウス	1	240	鉄骨造	
	野菜養液土耕ハウス	1	216	鉄骨造	
	野菜育苗ハウス	2	288	鉄骨造	
	野菜栽培ハウス	2	984	その他	
	親株育成ハウス	1	187	その他	
	網室(自動灌水装置付き)	1	72	その他	
	屋外トイレ	2	55	鉄筋コンクリート造	
	平張施設及び暗渠	1	324	その他	
	平張り施設	1	594	その他	
	島ヤサイ採種及び栽培用施設	1	570	その他	
	多年生島ヤサイ保存フィールド	1	254	その他	
	種子保存施設	1	140	鉄筋コンクリート造	
	出穂誘導施設	1	170	その他	
	ブランド強化研究栽培ハウス施設	1	137	その他	
	ブランド作物品質評価実験棟施設	1	195	鉄筋コンクリート造	
	環境制御温室施設	1	149	その他	
	園芸作物研究用小型栽培施設	4	546	その他	
	トルコギキョウ強化型パイプハウス	2	252	その他	
	計		127	38,025	

2 建物施設

令和4年3月31日現在

	区 分	棟数	延面積(m ²)	備 考
名 護 支 所	本館	1	2,794	鉄筋コンクリート造
	作物倉庫	1	135	鉄筋コンクリート造
	果樹倉庫	1	413	鉄筋コンクリート造
	製茶工場	1	321	鉄筋コンクリート造
	農機具格納庫	1	520	鉄筋コンクリート造
	電気・機械棟	1	77	鉄筋コンクリート造
	熱帯果樹順化実験室	1	316	鉄筋コンクリート造
	温室	3	744	鉄骨造 ハイブリッド稲育成用温室 ハイブリッドライス育成温室、熱帯果樹保存用温室
	パイン育苗大量増殖棟	1	172	鉄筋コンクリート造
	ガラス室	4	596	鉄骨造 パイン育苗ガラス室 果樹育苗ガラス室、熱帯果樹育苗ガラス室 パイン生理生態、実験ガラス室
	サトウキビ作機械格納庫	1	344	鉄筋コンクリート造他
	パイン研究室倉庫	1	7	鉄骨造
	果実特性検定試験室	1	66	鉄筋コンクリート造
	網室	1	182	鉄骨造
	熱帯果樹施肥管理実験施設	1	1,800	軽量鉄骨造
	防災営農型高品質果実栽培施設	1	1,074	軽量鉄骨造
	ハウス	2	1,646	軽量鉄骨造 カンキツ育苗ハウス 温帯果樹生理生態実験ハウス
	周年利用型耐風性施設(ハウス)	3	840	軽量鉄骨造
	低コスト耐候性施設ハウス	3	360	軽量鉄骨造
	平張施設ハウス	3	486	軽量鉄骨造
	熱帯果樹交配育種用ハウス	1	486	軽量鉄骨造
	ハイブリッド稲乾燥室	1	180	鉄骨造
	特殊人工降雨施設	1	24	軽量鉄骨造
紅茶実験棟	1	83	鉄筋コンクリート造	
	計	36	13,666	

2 建物施設

令和4年3月31日現在

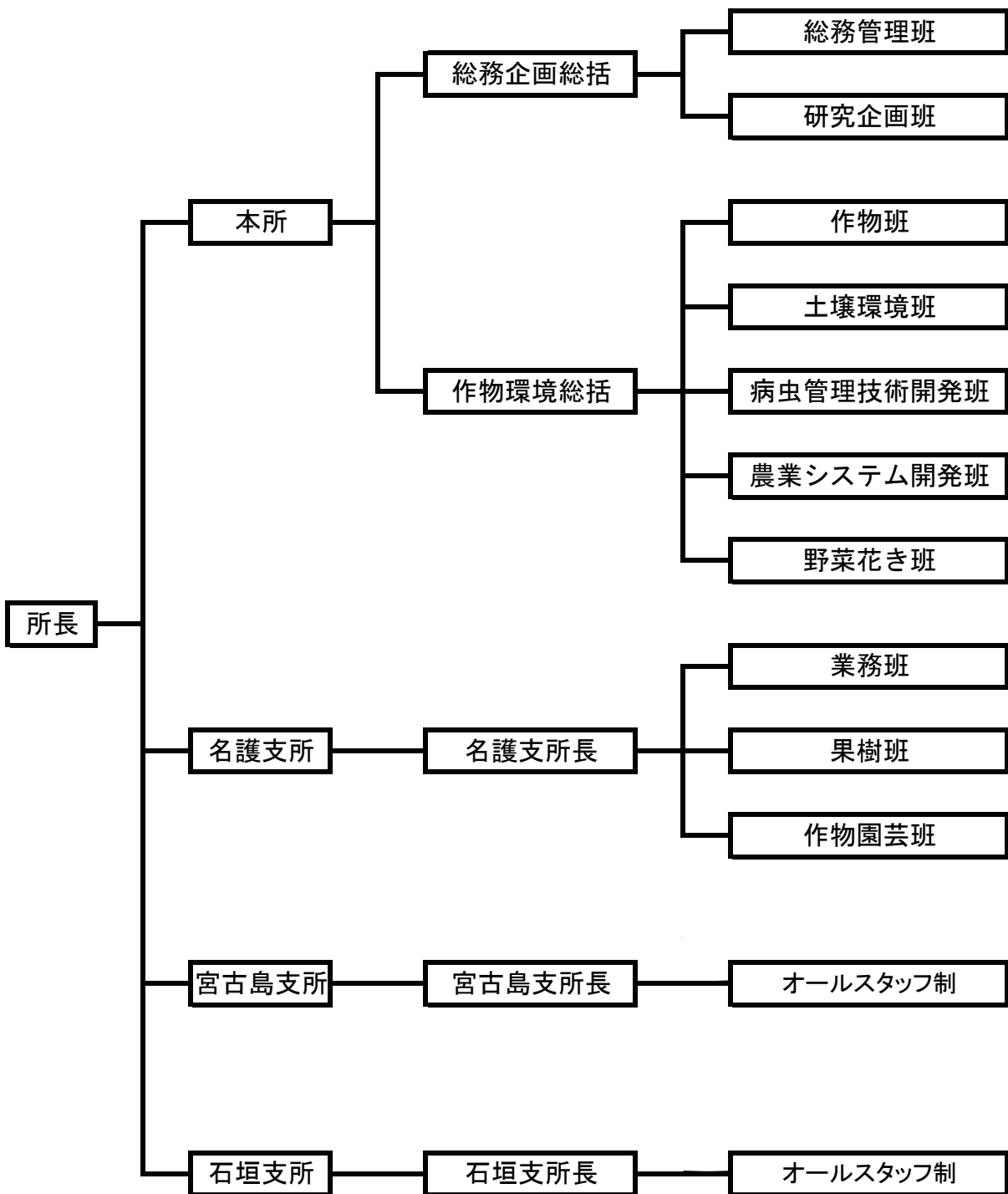
	区 分	棟数	延面積(m ²)	備 考
宮 古 島 支 所	共同実験室(本館)	1	498	鉄筋コンクリート造
	さとうきび生態実験室	1	240	鉄骨造
	農機具格納庫	1	301	鉄筋コンクリート造
	さとうきび一貫作業機械格納庫	1	240	鉄筋コンクリート造
	堆肥舎	1	108	鉄筋コンクリート造
	変電室	1	39	鉄筋コンクリート造
	温室	2	386	鉄骨造
	加圧ポンプ小屋	1	13	鉄筋コンクリート造
	果樹仕立てハウス	4	1,920	鉄骨造
	高温地域型野菜品質向上ハウス	6	1,440	鉄骨造
	ライシメーター	1	251	鉄骨造
	収納調査室	1	325	鉄筋コンクリート造
	高圧ポンプ保全室	1	30	鉄筋コンクリート造
	ほ場管理舎	1	67	軽量鉄骨プレハブ造
果樹研究用小型環境制御施設	6	360	軽量鉄骨造	
	計	29	6,218	
石 垣 支 所	共同実験室(本館)	1	500	鉄筋コンクリート造り(2階建)
	農機具格納庫	2	490	鉄筋コンクリート造り(平屋)
	ウリミバエ調査室	1	214	鉄筋コンクリート造り(平屋)
	簡易実験室	1	70	鉄筋コンクリート造り(平屋)
	総合資材倉庫	1	131	鉄筋コンクリート造り(平屋)
	収納調査室	1	295	鉄筋コンクリート造り(平屋)
	変電室	1	36	外壁ブロック造り
	発電機	1	27	外壁ブロック造り
	ポンプ室	1	16	外壁ブロック造り
	水稻品質実験室	1	170	鉄骨造
	水田作物乾燥舎	1	180	鉄骨造
	ガラス室	3	510	育苗ガラス室、生物生理生態実験ガラス室 野菜病害虫診断ガラス室
	鉄骨ハウス	5	846	軽量鉄骨造 果樹鉄骨ハウス、野菜栽培鉄骨ハウス(4-1,2) 熱帯果樹育成ハウス1号棟、2号棟
	鉄骨ハウス	4	1,920	鉄骨造、果樹品質向上鉄骨ハウス1~4号棟
簡易鉄骨ハウス	2	756	軽量鉄骨造、果樹品質向上鉄骨ハウス5、7号棟	
簡易鉄骨ハウス	2	162	水稻育苗パイプハウス、水稻育苗ハウス	
環境適応型実験施設	2	140	鉄骨造、環境適応型実験施設A棟、B棟	
	計	30	6,463	

3 新規購入備品(10万円以上)

(単位:千円)

品名	規格	数量	金額	所在
軽自動車	HBD-DA17V	2	2,620	野菜花き班、作物班
GNSSガイダンス・自動操舵システム	—	1	2,640	作物班
光合成測定装置	Li6800	1	15,250	農業システム開発班
リーフポロメータ	SC-1	1	660	農業システム開発班
高所作業車	K-670-T	1	789	農業システム開発班
超音波風速計	SAT-900	5	2,376	農業システム開発班
3Dプリンタ	AGILISTA-3200	1	7,645	農業システム開発班
乗用自動車	プリウスPHV	1	3,493	土壌環境班
薬用冷蔵ショーケース	FMS-500GH	2	957	土壌環境班
ノート型パソコン	B5-R7	2	253	土壌環境班
乗用型モア	GT240TJ-M	1	3,795	土壌環境班
乗用草刈り機	GT-240TJ-M	1	3,795	土壌環境班
農業用灌水ポンプ	—	1	436	病虫管理技術開発班
耕運機	クボタ RM-17S-B	1	627	病虫管理技術開発班
顕微鏡	M165C、Ni-U	2	4,520	病虫管理技術開発班
顕微鏡用カメラ	FLEXACAM C3、DS-Ri2	2	1,661	病虫管理技術開発班
恒温器	KCL-2000A	1	984	病虫管理技術開発班
人工気象器	LPH-241-PFDT-SP	4	7,312	病虫管理技術開発班
PC	DELL OptiPlex 5090	1	299	病虫管理技術開発班
データロガー	ZL6 Pro	1	275	病虫管理技術開発班
乗用自動車	RAV4	1	4,176	病虫管理技術開発班
乗用自動車	プリウスPHV	2	6,988	名護支所 業務班、果樹班
乗用自動車	RAV4	1	2,979	名護支所 果樹班
乗合自動車	プリウスPHV	1	3,534	宮古島支所
エアコン	PK-RP56KA	2	408	宮古島支所
電動ポンプ(メーターなし)	CP-51Z	1	116	石垣支所
日野ダブルキャブ 2.75L	日野ダブルキャブ 2.75L	1	4,199	石垣支所
三菱重エゼゾンエアコン	三菱重エゼゾンエアコン	1	737	石垣支所

Ⅲ 組織図



IV 職員数

令和4年3月31日現在

区 分		研究職	行政職	現業職	計
本 所	所長	1			1
	総務企画総括	1			1
	作物環境総括	1			1
	総務管理班		4 (1)	13 (4)	17
	研究企画班	6			6
	農業システム開発班	6 (1)			6
	土壌環境班	5			5
	病虫管理技術開発班	8	2 (2)		10
	作物班	6			6
	野菜花き班	8			8
	小計	42 (1)	6 (3)	13 (4)	61
名護支所	支所長	1			1
	業務班		3	9 (4)	12
	果樹班	8			8
	作物園芸班	6 (1)			6
	小計	15 (1)	3	9 (4)	27
宮古島支所	支所長	1			1
	オールスタッフ制	6	1	5	12
	小計	7	1	5	13
石垣支所	支所長	1			1
	オールスタッフ制	6	1	3 (1)	10
	小計	7	1	3 (1)	11
合計		71 (2)	11 (3)	30 (9)	112

注1 ()は内数で臨時的任用職員及び再任用職員数。

V 令和3年度決算額

1 歳入

(単位:千円)

目・節	本・支所	本 所	名護支所	宮古島支所	石垣支所	計
(目) 農業費国庫補助金		120,218	0	0	0	120,218
沖縄振興特別推進交付金		98,697	0	0	0	98,697
研究施設整備費(補助)		21,521	0	0	0	21,521
(目) 農林水産業費委託金		2,178	0	0	0	2,178
委託試験研究費		2,178	0	0	0	2,178
(目) 農林水産使用料		1,865	975	31	8	2,879
土地使用料		996	975	31	8	2,010
建物使用料		869	0	0	0	869
(目) 財産貸付収入		1,016	250	0	0	1,266
土地貸付料		916	0	0	0	916
建物貸付料		100	250	0	0	350
(目) 不動産売払収入		0	0	0	0	0
						0
(目) 物品売払収入		40	73	0	81	194
不用品売払代		40	73	0	81	194
(目) 生産物売払収入		1,956	1,048	584	119	3,707
農林生産物売払代		1,956	1,048	584	119	3,707
(目) 農林水産受託事業収入		61,771	0	0	0	61,771
受託試験研究費		61,771				61,771
(目) 雑入		704	151	67	111	1,033
合 計		189,748	2,497	682	319	193,246

2 歳出

(単位:千円)

目・節	本・支所				
	本所	名護支所	宮古島支所	石垣支所	計
(款) 総務費	9,423	3,486	551	0	13,460
(項) 企画費	9,423	3,486	551	0	13,460
(目) 計画調査費	9,423	3,486	551	0	13,460
(款) 農林水産業費	829,288	374,672	142,568	176,174	1,522,702
(項) 農業費	829,288	374,672	142,568	176,174	1,522,702
(目) 農業総務費	762,224	374,672	142,148	150,609	1,429,653
職員費	474,030	222,523	109,246	104,226	910,025
試験研究施設管理費	1,080	1,303	407	1,014	3,804
沖縄台湾技術交流推進事業費	0				0
研究業務等支援費	25,874	6,856	6,465	14,549	53,744
試験研究費(受託)	41,250	8,796	1,955	5,428	57,429
研究施設整備費(補助)	43,043	38,090			81,133
試験研究施設維持費	926				926
運営費	72,648	11,647	5,056	5,488	94,839
農業研究費(単独)	7,964	4,322	5,156	4,963	22,405
先端技術を結集した園芸品目競争力強化事業	28,579		5,977	2,769	37,325
島嶼を支える作物生産技術高度化事業	35,975	3,169	2,553	2,350	44,047
気候変動に適応した果樹農業技術開発事業	7,795	37,175	4,482	4,632	54,084
沖縄県農業育種基盤技術開発事業	3,456	2,313	851	858	7,478
沖縄型天敵利用のための基盤技術開発事業	6,786				6,786
農業研究施設整備費(単独)	12,818	4,119	0	4,332	21,269
農業研究センター名護支所施設整備事業		34,359			34,359
(目) 農業振興費	7,293				7,293
(目) 農作物対策費	9,764		150	1,633	11,547
(目) 肥料対策費	11,635				11,635
(目) 植物防疫費	33,101			50	33,151
(目) 特産振興費	5,271		270	23,882	29,423
(項) 畜産業費	0				0
合 計	838,711	378,158	143,119	176,174	1,536,162

VI 研 修

1 国内研修派遣

所属	職	氏名	派遣先機関名	目的	期間
農業システム開発班	主任研究員	竹ノ内昭一 加藤智子	Web配信(農研機構)	令和3年度 スマート農業技術の経営評価方法に関する研究会	R3.11.1-2
名護支所果樹班	研究員 研究員	前川 龍太 小林 拓也	那覇植物防疫事務所	パインアップルに感染しているウイルスの検定方法を習得する。	R3.11.16-17

2 海外視察研修派遣

所属	職	氏名	派遣国・受入先	派遣目的	期間	派遣元
新型コロナウイルスのためなし						

3 研修受入れ

所属・職	人員	目的	受入期間	受入班
高校生	3名	インターンシップ	R3.7.29	農業研究センター
北部農林水産振興センター農業改良普及課、中部農業改良普及センター、南部農業改良普及センター、宮古農林水産振興センター農業改良普及課、八重山農林水産振興センター農業改良普及課・普及指導員、JAおきなわ営農指導員	16名	土壌肥料基礎研修	R3.9.3	土壌環境班

Ⅶ 会議・行事

1 主催した会議・行事

対応班	開催年月日	会議・行事名	場所
作物班	R3.5.7	作物班成績検討会	農業研究センター
	R3.5.17	作物班試験計画検討会	農業研究センター
	R3.6.16	イノベーション創出強化研究推進事業実施検討会(リモート)	農業研究センター
	R3.9.6	さとうきびの雑草防除体系及び結晶工程分離型製糖技術の確立キックオフ会議	農業研究センター
	R3.10.7	サトウキビ育種担当者会議	農業研究センター
	R3.10.7	サトウキビ試験成果発表シンポジウム(リモート)	農業研究センター
	R3.11.24	サトウキビ育種現地試験ほ場検討会	農業研究センター
	R3.11.25	秋期サトウキビ育種委員会	農業研究センター
	R3.12.2-3	畑作・草地飼料作関係除草剤・生育調整剤試験成績検討会(Web)	農業研究センター
	R4.1.12	イノベーション創出強化研究推進事業成績検討会(リモート)	農業研究センター
	R4.1.21	さとうきび優良事例調査委員会(一部リモート)	土地改良会館
	R4.2.1	作物試験研究推進会議(夏畑作物・新品種)(リモート)	農業研究センター
	R4.2.2	イノベーション創出強化研究推進事業成果・計画検討会(リモート)	農業研究センター
	R4.2.16	島嶼を支える作物生産技術高度化事業推進会議(リモート)	農業研究センター
	R4.2.22	春期サトウキビ育種委員会	農業研究センター
R4.3.11	島嶼を支える作物生産技術高度化事業成果検討・推進会議(リモート)	農業研究センター	
病虫管理技術開発班	R3.12.16	天敵利用研究会	農業研究センター &WEB
野菜花き班	R3.8.25	令和3年度 先端技術を結集した園芸品目競争力強化事業 推進会議	農業研究センター
	R3.8.27	イノチオ精興園との共同研究推進会議	web
名護支所 果樹班	R3.9.14	イノベーション創出研究強化推進事業 第1回研究推進会議(試験設計検討)	名護支所(WEB併用)
	R3.12.2-3	イノベーション創出研究強化推進事業 第2回研究推進会議(現地検討会)	名護支所(WEB併用)
	R3.12.14-15	果樹担当研究員会議	石垣支所
	R4.2.18	イノベーション創出研究強化推進事業 第3回研究推進会議	名護支所(WEB併用)
R4.2.24	令和4年度 気候変動対応型果樹農業技術開発事業 第1回研究推進会議	名護支所(WEB併用)	
名護支所 作物園芸班	R4.3.16	茶担当者会議	名護支所
宮古島支所	R3.6.21	外部成績検討会	宮古島支所
石垣支所	R3.6.17	令和3年度外部成績検討会	石垣支所

試験研究、調査の概要

I 共同研究

1 先端技術を結集した園芸品目競争力強化事業【2018農001】

予算区分：沖縄振興特別推進交付金 研究期間：H30-R3

(1) 沖縄ブランド農産物のブランド力強化

a. 先端技術の実用化部門 (a) 野菜のオンデマンド育種

(i)ニガウリのオンデマンド育種 有望品種候補の栽培技術の開発	【野菜花き班】	本試験では、生産性に優れるアバシ系ゴーヤー・研交7号の早熟栽培における収量調査を実施した。その結果、全体の収量は、参考品種「群星」と比較して約1.6倍であった。その他果実形質においても大きな問題点は確認されなかった。以上より早熟栽培でも研交7号は、栽培可能と示唆された。
(i)ニガウリのオンデマンド育種 うどんこ病耐性品種の育成(交配父本の育成)	【野菜花き班】	うどんこ病に抵抗性を示す青中長系の品種育成を目的に、F4世代485個体(雌性型・混性型)を供試して遺伝子型(DNAマーカーによる選抜)および表現型(うどんこ病抵抗性・栽培特性)から選抜試験を実施した。その結果、11個体を優良個体として選抜した。
(ii)ヘチマのオンデマンド育種 ②露地栽培	【野菜花き班】	無褐変形質を有し、果形が均一な施設用F1品種「沖農N1号」の露地栽培における適応性について検討した。その結果、対照品種と比較して、A品化および商品階級(S~L品)収量が高く、安定的な円筒形の果形を示したことから、露地栽培への適応も可能だと示唆された。
(ii)ヘチマのオンデマンド育種 ④天敵利用の高度化	【野菜花き班】	ヘチマ施設栽培におけるスワルの天敵温存植物アリッサムの刈取放置の有無が、ヘチマ葉上のスワルおよび対象害虫の虫数密度に及ぼす影響を調査した。その結果、アリッサムの花房を維持しながらスワルが付着した花房を刈取り、ヘチマ葉上へ放置することにより、生育初期から安定的にスワルの増加が認められたが、対象害虫の虫数密度に差は認められなかった。
(ii)ヘチマのオンデマンド育種 ④現地収量調査(3年目)	【野菜花き班】	ヘチマ有望系統「沖農N1号」の現地収量調査を行った。その結果、最も少なかったW氏の1,884kgと最も多かったO氏の3,903kgの収量差は約2,000kgもあり、生産農家の技術的な格差が認められた。事業者から箱入り数(36本/10kg、果実重280~300g)を順守して欲しいとの指摘以降は、規格に対する指摘はなくなった。
(ii)ヘチマのオンデマンド育種 ⑤収穫基準(予備試験)	【野菜花き班】	「沖農N1号」の収穫時の異なる果実重が収量および品質に及ぼす影響を調査した。その結果、220g程度の収穫サイズでは着果負担を減らし、樹勢回復を早めることによる果実数や収量を増加させる効果は小さかった。今回の試験では「沖農N1号」の収穫本数および収量が得られる果実重は280gが適すると考えられた。

(iii) サヤインゲンのオンデマンド育種 ① 系統選抜 (F8世代)	【野菜花き班】	わい性品種「キセラ」と「サーベル」の交雑F1個体KS4-4の自殖後代であるF8世代において、節間伸長処理効果が高く(主茎長が長い)、「サーベル」型のくびれ(凹凸)、「キセラ」型の莢長および葉径比を有する5系統12個体を選抜し、自殖による固定化を図り、F9世代へ展開した。
(iii) サヤインゲンのオンデマンド育種 ① 系統選抜 (F9世代)	【野菜花き班】	わい性品種「キセラ」と「サーベル」の交雑F1個体KS4-4の自殖後代であるF9世代において、節間伸長処理効果が高く(主茎長が長い)、「サーベル」型のくびれ(凹凸)、「キセラ」型の莢長および葉径比を有する4系統9個体を選抜した。選抜系統は、新たな系統番号を付し、固定化を完了した。
(iii) サヤインゲンのオンデマンド育種 ① 系統選抜 (F4、F5世代)	【野菜花き班】	わい性品種「キセラ」と「サーベル」の交雑F1個体KS4-2の自殖後代であるF4 およびF5世代において、節間伸長処理効果が高く(主茎長が長い)、「サーベル」型のくびれ(凹凸)、「キセラ」型の莢長および葉径比を有する5系統11個体を選抜し、自殖による固定化を図り、F6世代へ展開した。
(iii) サヤインゲンのオンデマンド育種 ② 生産力検定試験 (F8世代)	【野菜花き班】	わい性サヤインゲンの節間伸長処理栽培に適した品種の育成を目的に、育成中の系統(F8世代)の生産力検定試験を行った。その結果、育成系統KS4-4-8は、対照品種「サーベル」と比較して可販果収量はやや低いが、摘葉および収穫作業の省力化が期待できる。

a. 先端技術の実用化部門 (b) 花きのオンデマンド育種

(i) 輪ギクの新品種育成 黄色輪ギク品種の育成	【野菜花き班】	奇形花の発生が少なく、病虫害被害の少ない黄色輪ギクの品種を育成するため、前年度選抜された2系統を供試して生産力検定試験および現地適応性試験を行った結果、選抜基準をみたし秀品率の高い1848-0029を新品種候補として選抜した。
(i) 輪ギクの新品種育成 赤色輪ギク品種の育成	【野菜花き班】	花首が短く、立枯れに強い赤色輪ギクの品種を育成するため、「1948-0013」外7系統を供試し、3次選抜試験を実施した結果、親株圃および本圃ともに立枯れが少なく、花首が短く、切り花品質に優れる「1948-0013」を有望系統として選抜した。この他、ダリア品種の「黒蝶」に似ている「1948-0046」と、新しい花色、花形のタイプになる「1948-0017」の2系統をやや有望として選抜した。

(ii)新規用途キクの新品種育成	【野菜花き班】	新規用途向けのキク品種を開発するため、デコラ咲きタイプの有望系統「1648-6006」と「1648-6008」、ポンポン咲きタイプの有望系統「1648-4517」の生産力検定試験と輸送試験、JAおきなわと花き農協の実験農場で現地適応性試験を実施した。生産力検定試験では3系統とも収量性に問題はなかったが、「1648-4517」は露心花の発生が多く品質に問題があった。輸送試験では、デコラタイプは5分咲き収穫が輸送に適することが分かった。現地適応性試験では、JAおきなわと花き農協ともに3系統とも有望であるとの評価であった。
(iv)キク有望品種候補の栽培技術開発 a.「首里の加那」の再電照方法の検討	【野菜花き班】	「首里の加那」の効果的な再電照方法を検討した結果、12月と3月出荷作型では、総苞形成期に4～5日間再電照することにより切り花品質が向上することが示された。11月出荷作型では露芯・奇形花、白スジ弁が多く発生し、再電照は適さなかった。露芯・奇形花、白スジ弁の発生を、人工気象室内で確認したところ、消灯から再電照期間にかけての高温(昼/夜温32/27℃)に遭遇させることで再現できた。
(iv)キク有望品種候補の栽培技術開発 b.「首里の令黄」葉枯れ症状の要因究明と改善対策	【野菜花き班】	「首里の令黄」の葉枯れは、かん水量を増やし土壌を連続して多湿状態にすると発生が増加し、深耕による排水性改善およびビニル被覆により降雨の影響を排除することで減少した。以上ことから、葉枯れの原因は土壌水分過多による湿害であることが分かった。

b.先端技術を結集した安定供給のための実用化技術開発部門 (a)野菜類のDNAマーカー等開発

(i)ニガウリのDNAマーカー等開発	【研究企画班】	雌性型判定DNAマーカーとうどんこ病抵抗性判定DNAマーカー(PMR71・PMR80)を用いて、野菜花き班育成の青中長系統集団461個体および短太系統集団260個体から雌性型かつ抵抗性の遺伝子領域をホモもしくはヘテロにもつ個体を調査した結果、青中長系統集団から63個体、短太系統集団から26個体を目的の遺伝子領域を持つ個体として選抜した。また、DNAマーカー育種の効率化のため種子組織からDNAを抽出し、播種前に遺伝子型を判定する手法を開発した。
(ii)サヤインゲンのDNAマーカー開発	【研究企画班】	くびれ有りの品種である「サーベル」とくびれ無しの「キセラ」、そして、F2分離集団を材料にRAD-seq解析を実施し、莢のくびれがある個体を選抜できるDNAマーカー候補を2つ開発した。これらを用いて「アルハマ」(くびれ無し)と「ケンタッキーブルー」(くびれ有り)のF2分離集団約600個体からくびれ有る個体を幼苗期に選抜した。また、DNAマーカー育種の効率化のため、サヤインゲン種子からのDNA抽出法を開発した。

b.先端技術を結集した安定供給のための実用化技術開発部門 (b)野菜花きの安定生産技術の開発

(i)サヤインゲンの新葉黄化症対策技術の確立 ①現地調査による原因究明、対策法の検証	【土壌環境班】	サヤインゲンの新葉黄化症の原因究明および対策方法を検討した。pHが高い島尻マージでは、土壌中のマンガンが不可給化することで植物体内で欠乏し発症すると推察される。硫黄系土壌改良資材を土壌混和しpHを下げることで、新葉黄化症の発生を抑制し収量が増加した。対策として、アルカリ性島尻マージの矯正に用いる資材量を算定した。
---	---------	---

<p>(i) サインゲンの新葉黄化症対策技術の確立</p> <p>③ 現地対策</p>	<p>【宮古島支所】</p>	<p>サインゲンの新葉黄化症対策として、硫黄系酸性資材を定植前に畝に混和したところ、土壌pHは低下し栽培期間中は安定して推移した。しかし本試験では、土壌pHの高い無処理区でも黄化症が発生せず効果は判然としなかった。</p>
<p>(ii) オクラ高収益・安定生産技術の確立</p> <p>白黒マルチ資材の効果試験(12月播種)</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>オクラのトンネル早熟栽培における白黒マルチの利用について12月播種の作型において検討した。その結果、トンネル被覆除去時の草丈および収穫開始時の草丈はマルチ資材による差はみられなかった。3月の可販収量は、白黒マルチ区が慣行の黒マルチ区と比較して高かったが、3～5月の総可販収量はマルチ資材の違いによる差はみられなかった。</p>
<p>(ii) オクラ高収益・安定生産技術の確立</p> <p>白黒マルチ資材の効果試験(1月播種)</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>オクラのトンネル早熟栽培における白黒マルチの利用について1月播種の作型において検討した。その結果、トンネル被覆除去時の草丈および収穫開始時の草丈は、白黒マルチ区が慣行の黒マルチ区と比較して低かった。3月の可販収量は、白黒マルチ区が慣行区と比較して高かったが、3～5月の総可販収量はマルチ資材の違いによる差はみられなかった。</p>
<p>(v) トルコギキョウ高品質・安定生産技術の開発</p> <p>a. 昼夜温較差(DIF)が発蕾および切り花品質に及ぼす影響</p>	<p>【野菜花き班】</p>	<p>現場で普及有望な中生品種において、昼夜温較差(DIF)がトルコギキョウにおける発蕾および切り花品質に及ぼす影響を調査した結果、変温管理により、いずれの品種とも草丈伸長および開花促進効果がみられた。また秀品率は変温区が慣行区に比べて高い傾向にあった。</p>
<p>(v) トルコギキョウ高品質・安定生産技術の開発</p> <p>b. 昼夜温較差(DIF)が発蕾および切り花品質に及ぼす影響(現地試験)</p>	<p>【野菜花き班】</p>	<p>今回、現地試験において、昼夜温較差(DIF)がトルコギキョウにおける切り花品質に及ぼす影響を調査したが、農家慣行区のハウス管理が側窓閉め気味であること、ハウス位置が異なること等により、両区の平均DIFの差がみられなかった。しかし、上限温度を設定した変温管理により、草丈伸長効果がみられた。</p>
<p>(v) トルコギキョウ高品質・安定生産技術の開発</p> <p>c. 種子冷蔵と常温育苗時期の違いが生育および切り花品質に及ぼす影響</p>	<p>【野菜花き班】</p>	<p>種子冷と常温育苗を組み合わせた育苗方法を検討した結果、いずれの区も「ポレロホワイト」はロゼットせず、8/27播種区および9/17播種区で、「渚B」および「セブクリスタル」、「ポレロフレアホワイト」、「レイナホワイト」、「ポヤージュ2型グリーン」はロゼットしなかった。</p>
<p>(vi) LED電球を用いたキクの高品質・安定生産技術の開発</p> <p>a. 赤色LEDの再電照処理における再電照が小ギクへ及ぼす影響(現地試験)</p>	<p>【野菜花き班】</p>	<p>農家圃場における秋小ギク12月出荷作型の電照栽培において、白熱電球の代替として赤または白色LED光源について検討したところ、再電照草姿率や商品化率は同等であり、切り花品質においては大きな違いは見られなかった。</p>

(vi)LED電球を用いたキクの高品質・安定生産技術の開発 b.消灯時高温期における第1消灯前の花芽誘導処理が切り花草姿に及ぼす影響	【野菜花き班】	消灯方法の違いが再電照草姿に及ぼす影響を調査した結果、「つばさ」および「琉の結」は花芽誘導処理をすることで、再電照効果の向上がみられた。しかし、今回の試験において、試験区間で消灯時草丈の差がみられ、再電照草姿への影響が懸念される。また達観ではあるが、花芽誘導、消灯5日、消灯6日の一部で草姿の乱れがみられたため、再度検証が必要であると考えられる。
(vii)トウガンの立体栽培技術の確立 a.葉果比	【宮古島支所】	葉長15cm以上の葉をカウントした場合、葉果比60は立体栽培の生育初期に適した葉果比ではない。また、葉果比30程度の着果負担であれば、問題なく栽培可能である。
(vii)トウガンの立体栽培技術の確立 c.剪定方法	【宮古島支所】	可販果収量およびA品果収量は、初期放任区で多くなる傾向があった。また、生育初期に側枝を放任することで、12月～2月の可販果収量も多くなる傾向がみられた。
(vii)トウガンの立体栽培技術の確立 g.適正な剪定開始時期の検討	【宮古島支所】	初期に側枝を放任した際の、適切な剪定開始時期について検討したところ、3月剪定開始区の3月～4月の傷品率は、他の処理区と比較して約13%高くなる傾向がみられた。よって、適正な剪定開始時期は、1月～2月頃だと考えられる。

2 島嶼を支える作物生産技術高度化事業【2018農002】
予算区分:沖縄振興特別推進交付金 研究期間:H30-R3

(1)持続的な作物の安定生産支援技術の高度化

a.サトウキビ生産支援技術の確立 (a)ビレットプラント等を活用した機械化一貫体系の確立

(i)北部地域における機械化一貫体系の検討 a.ハーベスタ採苗の苗の性状 ハーベスタ採苗茎における刈置期間別苗の性状と発芽率の再検討	【名護支所 作物園芸班】	ビレットプラント植付体系の効率化を図るため、ハーベスタで採苗した苗の刈置期間が苗の性状や発芽率に及ぼす影響を検討したところ、ハーベスタで採苗した苗の刈置期間が長くなると健全芽率が低下し、潜在的な苗の発芽率も低くなることを明らかにした。
--	-----------------	---

<p>(i)北部地域における機械化一貫体系の検討</p> <p>bビレットプランタ植付による発芽 苗圃の栽培期間別における採苗茎の特性とビレットプランタ植付による発芽(夏植え)</p>	<p>【名護支所 作物園芸班】</p>	<p>本研究では沖縄県農業研究センター名護支所内の圃場において苗圃の栽培期間別における苗質とビレットプランタ植付による発芽との関係を夏植え(8月)で検討したところ、栽培期間が短い7か月苗が13か月苗と比較して、ビレットプランタ植付による発芽率が高くなる傾向を示し、栽培期間別における不発芽芽子の傾向を明らかにした。</p>
<p>(i)北部地域における機械化一貫体系の検討</p> <p>bビレットプランタ植付による発芽 栽培期間別採苗茎の特性とビレットプランタ植付による発芽(春植え)</p>	<p>【名護支所 作物園芸班】</p>	<p>本研究では沖縄県農業研究センター名護支所内の圃場においてサトウキビ苗圃の栽培期間別における苗質とビレットプランタ植付による発芽との関係を春植え(4月)で検討したところ、栽培期間が短い9か月苗が12か月苗と比較して、ビレットプランタ植付による発芽率が高くなる傾向を示し、栽培期間別における不発芽芽子の傾向を明らかにした。</p>
<p>(i)北部地域における機械化一貫体系の検討</p> <p>a ハーベスタ採苗の苗の性状 ① 本島北部地域におけるビレットプランタ植付前苗の病害調査</p>	<p>【名護支所 作物園芸班】</p>	<p>沖縄本島北部地域においてビレットプランタ植付で問題となる病害について、黒腐病の関与が明らかとなった。さらに本病については、接種した品種間で感受性差が確認されたことから、ビレットプランタで使用する品種の選定は重要であると考えられる。</p>
<p>(ii)中南部地域における機械化一貫栽培体系の検討</p> <p>①ビレットプランタ等を活用した、機械化一貫体系の作業性評価(予備調査)</p>	<p>【作物班】</p>	<p>従来の管理作業とビレットプランタや牽引式作業機(スクープ)等を用いた機械化一貫栽培体系の作業時間について比較検討したところ、ビレットプランタ等を用いた機械化一貫栽培体系の作業時間は、従来の管理作業に比べ1/4以下に短縮できる可能性が示唆された。</p>
<p>(ii)中南部地域における機械化一貫栽培体系の検討</p> <p>②プランタによる植付けプロファイルと発芽および生育の比較検討</p>	<p>【作物班】</p>	<p>省力化に向けて導入が進みつつあるプランタ(植付け機)の植付け深度と発芽や生育について、比較検討したところ、全茎プランタと比べ、ビレットプランタによる植付け深度は浅い一方、覆土厚は薄く発芽数が多い傾向にある。プランタによる植付けでは、品種系統および苗質により、発芽数や発芽率の向上が期待できる。また、発芽数の多少がその後の茎数の差に影響しやすいことが示唆された。</p>

<p>(ii)中南部地域における機械化一貫栽培体系の検討</p> <p>③ハーベスタ採苗、ビレットプランタ植付けによる発芽の検討(春植え)</p>	<p>【作物班】</p>	<p>植付け作業の省力化に向けて、細断式収穫機(ハーベスタ)による採苗と細断苗用植付け機(ビレットプランタ)の利用に適した品種の特徴や育苗期間について検討したところ、発芽率は9ヶ月苗の方が高い一方、発芽数は14ヶ月苗の方が多く品種もあり、品種によって適期の育苗期間があると考えられる。また、ビレットプランタにおいて、900kg/10aの苗投入で概ね4,800本/10aの発芽が確保できる。ただし、RK97-14では生育期間9ヶ月等の若苗を用いる必要がある。</p>
<p>(ii)中南部地域における機械化一貫栽培体系の検討</p> <p>④ビレット苗投入量と生育および収量の比較検討(予備調査)</p>	<p>【作物班】</p>	<p>大幅な省力化に向け、ハーベスタ採苗による細断苗(ビレット苗)の投入量とその後の生育および収量について比較検討したところ、12ヶ月栽培した苗を用いた場合、RK10-33を除く供試品系において、ビレット苗では2節苗の2倍量で栽培指針の栽植密度4,800本/10aを達成する。品種系統で2節苗の重量が異なり、ビレット苗投入量と収量との関係については、供試品系によって傾向が異なるため、それぞれの特性に応じた苗量により原料茎重の確保が期待できる。</p>
<p>(ii)中南部地域における機械化一貫栽培体系の検討</p> <p>⑤培土条件が生育、収量に与える影響(春植え)</p>	<p>【作物班】</p>	<p>NiF8、Ni27、はるのおうぎ、RK10-29について、春植えにおける高培土の省略が生育、収量に与える影響を調査した結果、圃場条件が悪く生育不良が起きた試験であった。高培土区では、稚茎のまま原料茎に到達しなかった茎が多かったため、平均培土区と比較して原料茎重が軽くなったと考えられた。</p>
<p>(ii)中南部地域における機械化一貫栽培体系の検討</p> <p>⑥培土条件が生育、収量に与える影響(株出し)</p>	<p>【作物班】</p>	<p>NiF8、Ni27、はるのおうぎ、RK10-29について、株出し1回目における高培土の省略が生育、収量に与える影響を調査した結果、全ての品種、系統で平均培土区および高培土区の生育、収量に有意な差はみられなかった。一方、稚茎数は平均培土区で多くなる傾向が見られた。</p>
<p>(iii)宮古地域における機械化一貫栽培体系の検討</p> <p>サトウキビ植付け機を組み込んだサトウキビ栽培の機械化一貫栽培体系の検討</p>	<p>【宮古島支所】</p>	<p>ビレットプランタを用いた春植え及び夏植えにおいて、Ni22、Ni27を供試したところ、4,800kg/10aの発芽目標を達成するためには細茎型品種であるNi22の方がより少ない投入量に抑えることができると示唆された。また、Ni27の4,800kg/10aの発芽目標を達成するために必要な苗の投入量は900kg/10aであった。ビレット体系と全茎式体系の作業性を比較検討したところ要した作業時間は採苗で約9割、植付けで約7割が削減可能であると示された。</p>
<p>(iii)宮古地域における機械化一貫栽培体系の検討</p> <p>採苗圃における最適施肥管理体系の検討</p>	<p>【宮古島支所】</p>	<p>Ni27における採苗圃の最適栽培期間を検討したところ、採苗圃は栽培期間が長いほど肥大芽子の割合が増え、ハーベスタ採苗による損傷も増える傾向にあった。また、推定発芽率は8ヶ月苗が最も高かったが、発芽数は10ヶ月が最も多かったことから、最適栽培期間は8~10ヶ月の間と考えられる。</p>

<p>(v)八重山地域における発芽率改善</p> <p>発芽率向上効果の検討</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>現地調査の結果から、黒腐病の罹病が八重山地域における低発芽要因の一つであることが示唆された。苗の水一日浸漬が発芽率向上に有効であることが再確認された。サトウキビ14品種について黒腐病に対する感受性を調査した結果、多くの品種で発芽抑制を確認したが、「Ni22」の発芽は抑制されにくかった。また、殺菌剤散布と定植後に灌水を行うことは、黒腐病による発芽不良が想定される圃場において、発芽率を改善する有効な手段であることが示唆された。</p>
<p>b.カンショ生産支援技術の確立</p>		
<p>(a)菓子原料用紅イモの安定多収栽培技術の検討</p>	<p>【土壌環境班】 【作物班】 【宮古島支所】</p>	<p>菓子原料用紅イモの安定多収を目的に、「ちゅら恋紅」を用いて化学肥料の窒素施肥量について検討をおこなった。施肥量を現在の施肥基準の2倍施用することによって塊根収量が3～4割増加した。窒素増施によるつるぼけの症状はみられず、アントシアニン色価の低下もみられなかった。</p>
<p>c.水稲生産支援技術の確立</p>		
<p>(a)水稲奨励品種「ちゅらひかり」の安定生産技術の開発</p>	<p>【名護支所・作物園芸班】</p>	<p>「ちゅらひかり」において移植時期が玄米品質に及ぼす影響を検討した結果、基準日までに移植することにより白未熟粒の発生が少なく1等から2等の玄米品質を確保することができた。遅植えでは、白未熟粒の増加および穂発芽も散見されるため、基準日までに移植する重要性が示唆された。</p>
<p>(b)八重山地域における水稲奨励品種「ミルキーサマー」の倒伏軽減技術の確立</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>西表島の二期作を中心に栽培され、倒伏しやすい欠点をもつ「ミルキーサマー」の安定生産技術確立に向け、パクロブトラゾール粒剤が本品種の倒伏および生育・収量等に及ぼす影響を調べた。その結果、本剤処理による倒伏軽減効果が実証されたとともに、本剤の散布ムラが本品種の生育・収量等に及ぼす影響も明らかになり、今後の「ミルキーサマー」栽培への本剤の普及を進める上で重要となるデータを得た。</p>
<p>(2)新黒糖評価法による原料特性評価</p>		
<p>a.蔗汁品質と収穫時期、部位の関係</p>		
<p>a.黒糖の高品質化に向けたさとうきびの品種および収穫時期による原料品質の検討</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>・12月上旬、1月下旬の春植え・夏植え・株出しサトウキビについて、上位1～4位節と5位節以降の下位節に分けて搾汁し、Brixと純糖率、pHを調査した。作型によらず、12月上旬に収穫したサトウキビの上位4節は、蔗汁の純糖率が黒糖固化に必要とされる値である85%に達していないかったが、1月下旬には全作型で85%以上であった。 ・上位4節を含めた原料茎と5位節以降の下位節のみの原料茎を原料とする黒糖を試作し、色調や水分、水分含量等を測定し、比較した。12月収穫の原料は、適期収穫した原料で製造した黒糖と比較すると色調に差が生じる可能性が示唆された。</p>
<p>b.黒糖の高品質化に向けたさとうきびの品種および収穫時期による原料品質の検討</p>		
<p>(b)黒糖の香り形成に関与する因子の検討</p>	<p>【琉球大学農学部亜熱帯生物資源科学科】 【農業システム開発班】</p>	<p>黒糖の製造条件が香り成分の生成や香り特性に及ぼす影響を検討した。仕上げ加熱の最高温度が高くなるにつれ、黒糖のオルソネーザルアロマ(立ち香)及びレトロネーザルアロマ(口中香)に寄与するメイラード反応由来の香り成分が増加することが明らかとなった。しかし、オルソネーザルアロマとレトロネーザルアロマではそれぞれのアロマのもつ香り特性が大きく異なり、ヒトが黒糖を口に入れる前後で黒糖に対する香りの質や強さの認識が異なることが確認できた。</p>

3 気候変動に適応した果樹農業技術開発事業【2019農001】
予算区分: 沖縄振興特別推進交付金 研究期間: H31-R3

(1)気候変動に適応した生産供給支援技術開発

a.気候変動に適応した新品種・新規品目の安定生産技術開発

<p>(a)宮古地域における パインアップル生産力 強化技術の開発</p>	<p>【宮古島支所】</p>	<p>宮古地域の「夏植えー処理夏実ー株出し栽培」の作型における生食用パインアップルの総合評価は「ボゴール:◎、沖農P17:◎、ソフトタッチ:○、ゴールドバレル:○」とした。 支所内圃場における「ソフトタッチ」および「ゴールドバレル」への鉄材散布では葉色改善効果は見られなかったが、無散布でも果実品質は良好であることから、品質低下に繋がる顕著な黄化症状は発生していないと考えられる。</p>
<p>(b)パインアップル水 耕栽培による要素欠 乏・過剰症状の特徴 把握</p>	<p>【土壌環境班】</p>	<p>・パインアップル「ソフトタッチ」の簡易水耕栽培を行った結果、9種類の欠乏条件、3種類の過剰条件下において障害の発現が確認された。確認された症状をもとに、症例写真集(案)を作成した。 ・宮古地域で発生するパインアップルの黄化症状について、宮古島で採取した黄化葉および株元土壌の分析の結果、正常葉と比較し鉄/マンガン比が低い傾向があったため、マンガン過剰吸収による鉄欠乏が原因である可能性が示唆された。鉄剤を複数回散布し症状の改善が見られたことから、黄化症状の対策として期待できる。</p>
<p>(c)パッションフルーツ 名護5号の安定生産 技術開発 (i)パッションフル ーツ名護5号の収量確 保に対する接ぎ木苗 の効果</p>	<p>【名護支所 果樹班】</p>	<p>ジャーガル土壌における名護5号の栽培は、春夏期に収量が低下し、果実品質に影響を与えた。また、「サマークイーン」台木における接ぎ木は、収量の増加および果実品質の向上効果は認められなかった。</p>
<p>(d)アセロラ品種「レ ッドジャンボ」の安定 生産技術の確立</p>	<p>【名護支所 果樹班】</p>	<p>アセロラ品種「レッドジャンボ」の露地地植え栽培において、開花当日にジベレリン散布処理を行うことによって着果が促進されることが明らかとなり、同処理が本品種の安定生産に寄与すると考えられる。</p>
<p>(e)病害抵抗性と収穫 期分散を可能とする カンキツの果実特性 調査 有望中晩柑「津之輝」 の果実特性評価</p>	<p>【名護支所 果樹班】</p>	<p>中晩柑「津之輝」は露地栽培で年内収穫することが可能であり、果実の糖度は高く食味が良い。国頭村と東村の現地ほ場で調査を行ったところ、どちらも果実品質は良好、かいよう病の発生程度は低かった。</p>
<p>(f)特産果樹の付加価 値を高める加工技術 の開発及び機能性の 評価 アセロラの加工特性 熟度別有用成分変化</p>	<p>【農業システム 開発班】</p>	<p>アセロラ甘味系と「レッドジャンボ」の果実を収穫後に貯蔵し、果皮色の変化と有用成分含量の関係を調査した。甘味系果実は、貯蔵前後の味覚関与成分(還元糖、アミノ酸、ビタミンC等)の変動が小さく、着色するにつれて総アントシアニン含量が著しく増加する特徴を示した。「レッドジャンボ」果実は、甘味系に比べてビタミンCと有機酸の含量、カロテノイド組成が多く、また貯蔵中に還元糖が減少した。</p>

<p>(f)特産果樹の付加価値を高める加工技術の開発及び機能性の評価</p> <p>アセロラの加工特性</p> <p>赤色素を生かした加工技術開発</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>・アセロラ甘味系と「レットジャンボ」の着色果毎に凍結乾燥粉末を調製し、乾燥日数と水分活性の変化を調査した。凍結乾燥による粉末加工には、乾燥日数が短く水分活性が低下する紅色果と深紅色が適していた。</p> <p>・アセロラ甘味系と「レッドジャンボ」の着色程度別に果実を添加してヨーグルトを製造し、赤色の保持を指標に加工適性を調査した。深紅色を添加したヨーグルトは、紅色果に比較して赤色が保持される傾向を示し、加工適性が高かった。</p>
<p>(f)特産果樹の付加価値を高める加工技術の開発及び機能性の評価</p> <p>アセロラの追熟・貯蔵技術開発</p> <p>呼吸特性の解明</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>アセロラ甘味系と「レットジャンボ」の収穫後の呼吸量およびエチレン生成量を調査した。甘味系と「レッドジャンボ」の呼吸量は、果実が着色するにつれて増加し、深紅色果で最大に達した。エチレン生成量は、甘味系では着色につれて顕著に増加し多量に生成した。一方、「レッドジャンボ」のエチレン生成量は極僅かであった。</p>
<p>(f)特産果樹の付加価値を高める加工技術の開発及び機能性の評価</p> <p>アセロラの追熟・貯蔵技術開発</p> <p>温度別追熟条件の検討</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>アセロラ甘味系の収穫後果実を空調制御のある室内で貯蔵し、生産された深紅色果の赤色素等の含量等、品質に及ぼす影響を調査した。甘味系果実は、温度制御のある室内貯蔵を行うことで、歩留まりに影響することなく、総アントシアニン含量が増加し、還元型アスコルビン酸の割合が上昇した。</p>
<p>(g) パッションフルーツに発生するウイルス病様異常症対策</p>	<p>【病虫管理技術開発班】</p>	<p>糸満市で栽培され、冬春期になるとウイルス病様の異常症状を現し、トケイソウ潜在ウイルス(PLV)に感染しているパッションフルーツ株(Pa-Itoman)からマイクログラフティングによりPLVフリー株(Pa-ItomanVF)を得た。Pa-ItomanからPLVの検定植物であるChenopodium quinoaによる単病斑分離によりPLV(PLV-Itoman)を分離した。Pa-ItomanVFにPLV-Itomanを戻し接種してウイルス病様の症状が現れるか観察したが異常は観察されなかった。PLV単独では、冬春期のウイルス病様異常症状を引き起こさないと結論した。PLVは、アブラムシによって非永続伝搬されること、刃物伝染することを明らかにした。糸満市眞壁のパッションフルーツ圃場で発生したパッションフルーツ株(Pa-Makabe)は、PLVとイムノクロマト簡易診断キットで未同定のPotyvirus属のウイルスに感染していた。検定植物であるNicotiana benthamianaに全身感染したPotyvirus属のウイルスは、Passiflora foetida virus Y(PfVY)と相同性の高い塩基配列が認められた。</p>
<p>(h)アセロラ貯蔵病害の原因解明および防除技術の確立</p>	<p>【病虫管理技術開発班】</p>	<p>アセロラ貯蔵病害の主病原菌を明らかにし、新病害として症状Bは「実腐病」、症状Cは「果実腐敗病」と命名・報告した。これら病害に対する新規登録農薬に向けた有効薬剤の選抜を行い、室内と圃場試験の結果からアゾキシストロピン水和剤が最も有効であることを明らかにした。また、果実保存時の発病抑制のための温湿度条件(10℃以下またはRH60%以下)を明らかにし、次亜塩素酸水による果実浸漬処理では実腐病および炭疽病に対する発病抑制効果が認められた。</p>

<p>(i)特産果樹の鮮度保持技術の開発</p> <p>マンゴーの高鮮度保持技術の開発</p> <p>MA包装を用いたマンゴーの鮮度保持試験</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>・酸素透過度の異なるMA包装資材を用いて「アーウィン」の適熟果を低温貯蔵すると、酸素透過度の高いMA-C包装袋で、果実外観及び食味の状態を冷蔵19日目まで良好に維持することができた。</p> <p>・酸素透過度の高いMA-C包装袋及び有孔包装袋を用いて「アーウィン」の適熟果を低温貯蔵すると、MA-C包装袋、有孔包装袋ともに果実外観及び食味の状態を冷蔵21日目まで良好に維持することが出来た。</p>
<p>(i)特産果樹の鮮度保持技術の開発</p> <p>マンゴーの高鮮度保持技術の開発</p> <p>低温高湿貯蔵によるマンゴーの鮮度保持</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>「アーウィン」を用いて低温高湿貯蔵を行ったところ、低温低湿貯蔵と比較して食べ頃に追熟させたマンゴーにおける貯蔵中の重量減少率、萎びおよび変色を有意に抑制した。</p>
<p>(i)特産果樹の鮮度保持技術の開発</p> <p>マンゴーの高鮮度保持技術の開発</p> <p>NIR分析による晩生マンゴー「キーツ」の熟度判定技術の検討</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>収穫後日数の異なる「キーツ」を対象として、近赤外分光分析(NIR分析)を行い、Brixや収穫後日数、解体熟度を指標にした検量線を作成した。作成した検量線を用いてNIR分析を行った結果、誤差が大きいものの収穫後日数と熟度については予測値と実測値に相関が認められた。</p>
<p>(i)特産果樹の鮮度保持技術の開発</p> <p>生食用パインアップルの高鮮度保持技術の開発</p> <p>低温高湿貯蔵による生食用パインアップルの高鮮度保持試験</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>・「ボゴール」は、低温高湿貯蔵により、低温低湿貯蔵に比較して重量減少率および果皮のへこみが抑制された。また貯蔵9日の食味は、低温高湿貯蔵が、貯蔵鮮度保持された。</p> <p>・「沖農P17」は、低温高湿貯蔵により、低温低湿貯蔵に比較して重量減少率が抑制された。果実品質については試験区間に有意差なかった。</p>
<p>(i)特産果樹の鮮度保持技術の開発</p> <p>生食用パインアップルの高鮮度保持技術の開発</p> <p>MA包装による「沖農P17」の鮮度保持試験</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>「沖農P17」の高鮮度保持技術の開発を目的として、ガス透過量の異なるMA包装貯蔵の品質への影響について調査した。「沖農P17」は、ガス透過量の異なるMA包装貯蔵により、重量減少率の抑制および内部褐変の抑制傾向を示した。果実の外観および食味については改善効果が認められなかった。</p>

<p>(i)特産果樹の鮮度保持技術の開発</p> <p>生食用パインアップルの高鮮度保持技術の開発</p> <p>「沖農P17」の輸送中一時昇温による内部褐変の発生推移</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>「沖農P17」の10℃貯蔵中における一時昇温(12h,25℃)が内部褐変とポリフェノールオキシダーゼ(PPO)活性に及ぼす影響を調査した。「沖農P17」の10℃貯蔵において、一時昇温後3日以降PPO活性が増加し、5日以降には内部褐変が発生する傾向であった。</p>
<p>(i)特産果樹の鮮度保持技術の開発</p> <p>生食用パインアップルの高鮮度保持技術の開発</p> <p>「沖農P19」の鮮度保持試験</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>「沖農P19」の貯蔵温度毎の果実品質を調査した。「沖農P19」は、10℃貯蔵では11日間の貯蔵もしくは7日貯蔵後に出庫して常温で2日棚持ちしても果実品質が良好に保持されて貯蔵10日前後まで可食状態であった。5℃貯蔵では貯蔵中の果皮変色の増加、出庫後の白化症状と萎れが顕著であった。</p>

b.気候変動に適応した新たな栽培技術開発

<p>(a)-1パインアップル生食用品種の生産予測技術の開発</p>	<p>【名護支所果樹班】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2021年産パインアップル主要品種の自然夏実における成熟期間の積算温度は、「ソフトタッチ」2,611℃・日、「ボゴール」2,836℃・日、「ゴールドバレル」2,978℃・日、「沖農P17」3,662℃・日、「N67-10」3,897℃・日、沖縄19号4,178℃・日であった ・加工原料となる「N67-10」の2021年収穫の処理秋実において、4月下旬・5月中旬処理の果実重は軽い値を、6月上旬処理の酸度は高い値を示した。その他主要3品種を含めた成熟日数および積算温度(成熟期間)について、早生品種と中晩生品種の間で異なる傾向が見られた。
<p>(a)-3パインアップル・マンゴーの生産予測技術の開発</p>	<p>【名護支所果樹班】</p> <p>【委託先:国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・パインアップルの開花期、収穫期および酸度、糖度を予測する予測式を「ゴールドバレル」、「沖農P17」、「N67-10」、「ボゴール」、「ソフトタッチ」において作成した。開花期と収穫期は有効積算気温、酸度、糖度は気温とのそれぞれ1次および2次回帰式とした。 ・名護、宮古島、石垣の「アーウィン」について、気温や前年の果実収量から出蕾日、開花日を予測するモデルを作成した。このモデルを用いて出蕾日および開花日を推定したところ出蕾や開花時期の早晚などの条件が異なる各年および各支所において精度よく予測できた。果実糖度は、成熟後半の気温や日射量とある程度の相関を持つことが示唆された。

<p>(b)マンゴーにおける気象生態反応モニタリングおよび気象条件との関連性の解明</p>	<p>【名護支所 果樹班】</p>	<p>名護および宮古島、石垣支所で気象生態反応モニタリングを実施し、これまでのデータを含めて解析を行った。今期(2021年産)のデータを追加して改良した収穫盛期予測式を用いて生産者圃場で予測を行ったところ、ハウス内温度による予測式、アメダス温度による予測式でほぼ同等の精度で予測できた。</p>
<p>(b)マンゴーにおける気象生態反応モニタリングおよび気象条件との関連性の解明</p>	<p>【宮古島支所】</p>	<p>2021年産のマンゴー出蕾日は2/16、満開日は3/16、収穫盛期は7/1で、果実の成熟日数は107.9日であった。 満開日から0~30日間、50~80日間のハウス内温度および気象台温度データを利用した収穫盛期予測式を作成した結果、後者はRMSEが3日未満となり、また別地点(名護支所データ)において予測式の精度を検証すると、予測誤差は小さく、当てはめがよい結果となった。</p>
<p>(b)マンゴーにおける気象生態反応モニタリングおよび気象条件との関連性の解明 八重山地域での気象生体反応モニタリング調査</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>マンゴーの生産予測技術開発のためのデータを収集するため、気象生体反応モニタリング調査を実施した結果、2021年の石垣支所におけるマンゴー出蕾日は2/27、満開日は3/21、収穫盛期は7/11で、果実の成熟日数は111.5日であった。</p>
<p>(b)マンゴーにおける気象生態反応モニタリングおよび気象条件との関連性の解明 八重山地域での収穫盛期予測式の検討</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>これまでに作成したハウス内温度を利用した収穫盛期予測式の精度の検証を行うとともに、気象台観測データを活用した収穫盛期予測式についても検討した。石垣支所における2012~2021年までの実測値と予測式の差は、ハウス内気温を用いた予測式は1.9日、気象台観測データを活用した予測式は2.0日で、ほぼ同等の精度となった。このことから、ハウス内温度を利用した予測式だけでなく、気象台観測データを用いた予測式も現場圃場で収穫盛期の予測に活用できる可能性があることが分かった。</p>
<p>(d)施設を活用した超早出し生食パインアップル生産技術の検討</p>	<p>【名護支所 果樹班】</p>	<p>ビニールの内張(高さ:2.5m)および地面に通風ビニールダクトを設置したビニールハウス(幅8m×長さ18.2m×棟高4m)において、加温機(フルタ製作所製:EHU101FB)を使用し、25℃加温に設定してパインアップルを栽培した結果、「ボゴール」、「ゴールドバレル」、の早生品種において、9月下旬、10月上旬に花芽誘導処理することで、3月に果汁品質の高い果実を収穫することが可能である。また、この栽培にかかった追加費用は約78万円であった。</p>

<p>(d)施設を活用した超早出し生食パインアップル生産技術の検討</p> <p>CAM型光合成特性に基づく効率的・経済的環境制御目標の策定</p>	<p>【名護支所果樹班】</p> <p>【委託先：琉球大学農学部亜熱帯農林環境科学科】</p>	<p>2021年7月～2022年2月に下記の3項目について測定実験を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CAM型ガス交換速度における個体間差異の検証 ゴールドバレルとN67-10を供試してそれぞれ4個体のCERを測定したところ、Phase-4における僅かな変化は観察されたが、1日のCO₂収支量で比べたところ有意な差では無かった。従って、CERにおける個体間差異は小さいと結論づけた。 ・日長を長くし、更に光強度を変更してCERを計測した。 1日のCO₂収支量から判断して、補光による効果は認められなかった。 ・個体チャンバーを用いCERに与えるCO₂濃度の影響。 CO₂濃度を1000ppmに上げるとCO₂収支量は400ppmに比較して157～158%、1500ppmでは213～218%上昇した。特に、Phase-4で顕著であったことより、冬場にハウス内のCO₂濃度を1000～1500ppmに維持するだけで、CO₂収支量は1.6～2.1倍も上昇することが明らかになった。
<p>(e)ハウス栽培による高品質パインアップル収穫時期拡大技術の開発</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>保温施設で栽培することで栽培期間の拡大を図っている「沖農P17」について、保温施設の利用効率向上のため、植付1年以内で収穫する栽培体系について検証した。その結果、ピートモスとバーミキュライトを混合して作成した混合用土へ1月に植付け、生育初期と成熟期に保温することで、通常栽培で使用される国頭マージに植え付けた株より早く生育し、植付から11ヶ月後の12月に高品質な冬実果実を生産できた。</p>
<p>(f)八重山地域における果樹の周年供給対策技術</p> <p>インドナツメの安定生産技術の開発 (栽培管理技術の検討)</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>摘果の違いが果実重に及ぼす影響について調査した結果、一段階摘果区と比較して、二段階摘果区の収穫果数は半数以下となったが、1果あたりの果実重は増加した。そのため両区において樹あたりの収量は同程度となり、また二段階摘果による果実品質の低下は確認されなかった。</p>
<p>(f)八重山地域における果樹の周年供給対策技術</p> <p>アテモヤの安定生産技術の開発 (着果安定のための人工受粉方法の検討)</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>アテモヤの安定生産のため、夏季剪定後のハウス内での受粉方法を検討した。「アフリカンプライド」5年生樹を用い、アテモヤの花弁の有無が着果率に及ぼす影響を検討した結果、花弁2枚除去区の着果率が、花弁有り区の着果率と比較して有意に高く、夏秋期の人工受粉において、花弁を残すことによる着果率の向上効果はみられなかった。</p>
<p>(f)八重山地域における果樹の周年供給対策技術</p> <p>アテモヤの安定生産技術の開発 (単収向上のための仕立て法の検討)</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>アテモヤの収量性や作業性の向上を目的として、アテモヤの仕立て法を検討した。「一字仕立て」と「棚仕立て」について検討した結果、後半受粉(9/14～10/4受粉)の受粉後180日において、棚仕立ての1果実重が重かった。また、仕立て方法に関わらず果実品質に影響すると思われる果実内種子発芽が0～3%程度発生した。</p>

(g)マンゴー果皮障害 軽減技術開発 まだら果の発生と対策について	【宮古島支所】	今年度はまだら果の発生率や発生度が低く、また温湿度データだけでは発生要因は判然としない。一方で露点温度と果実表面温度から気流の有無により結露の発生に差が生じる可能性も考えられた。
(g)マンゴー果皮障害 軽減技術開発 果皮褐変障害	【石垣支所】	「夏小紅」収穫後の追熟過程で生じる「果皮褐変障害」が問題となっており、発生要因解明および軽減技術開発のため、保存資材の違いが果皮褐変障害の発生及び果実品質に及ぼす影響について調査した。その結果、果皮褐変障害の発生は、収穫後に高湿度条件で追熟させることにより抑制されることが明らかとなった。また、追熟時に透湿性シートを用いると、障害の発生を抑制しつつ、十分な果実品質が確保できた。
(g)マンゴー果皮障害 軽減技術開発 日焼け果	【石垣支所】	日焼け果は外観が損なわれるだけでなく、果実品質にも影響するため対策技術を開発する必要がある。本研究では日焼け果の低減技術を開発するため、散乱光フィルムを用いて日焼け果発生に対する影響を調査した。試験に用いた散乱光フィルムは透明サクビと比較して、マンゴー葉温と果実表面温度の上昇が低く抑えた。また、散乱光フィルムの利用により日焼け果の発生が抑えられ、品質の低下は認められなかった。
(h)マンゴー「アーウィン」におけるヒートポンプを活用した安定生産技術	【宮古島支所】	ヒートポンプを用いた冷房・加温により満開以降の各生育ステージが2～3週間前進化し、開花時期のバラツキが抑制された。また、定植後3回目の収穫にあたる今年度の収益性は、ヒートポンプ減価償却分を含めたコスト回収に達した。
(h)マンゴー「アーウィン」におけるヒートポンプを活用した安定生産技術	【名護支所 果樹班】	名護支所において、ヒートポンプを用いたマンゴー栽培試験を実施した結果、秋冬季夜間冷房除湿の効果は判然としなかった。冬春季加温では、開花期および収穫期の前進化、秀品率の向上効果が認められ、生産額が約3割増加した。しかし、電気料金、内張開閉労働費、機器や内張資材の年償却費を回収することは出来なかった。

(2)気候変動に適応した果樹新品種開発

a.マンゴー交雑実生集団を利用した気候変動に対応可能な遺伝マーカー開発

(a)マンゴー交雑実生集団を利用した気候変動に対応可能な遺伝マーカー開発	【名護支所 果樹班】	<ul style="list-style-type: none"> ・「アーウィン」×「キーツ」交雑実生集団の果実特性について調査を行い、交配親と比較したところ、果実横径を除く果実形態と糖度については交配親平均値と有意差が見られることから、優性効果の存在が示唆された。 ・マンゴー実生集団のうち3果以上収穫できた63個体の果実品質を調査した結果、12-99の評価が最も高く、ついで12-185、12-89の評価が高く、果肉障害発生度が僅かに高いものの、食味点が1.1と高くココナッツのような香りを僅かに持つ特徴的な個体として12-80が確認された。
--------------------------------------	---------------	---

<p>(b)マンゴー育種選抜に利用可能なDNAマーカーとその利用技術の開発</p> <p>(i)先端ゲノム解析技術を活用による高精度DNAマーカーの開発と連鎖地図の拡充</p>	<p>【名護支所果樹班】</p> <p>【委託先: 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門】</p>	<p>昨年度に得られた「アーウィン」のスキヤフォールド配列を「アルフォンソ」リファレンス配列を参照に整列したところ、全長約356Mbの配列が得られ20組の染色体に対応する配列が得られた。</p> <p>「アルフォンソ」のリファレンス配列から設計したSSRマーカーとGRAS-Di解析より得たマーカーを追加して「アーウィン」×「キーツ」の交雑実生集団を用いてマッピングし、両親および統合連鎖地図を作成した。</p> <p>35品種のGRAS-Di解析によるIDel多型情報を利用してPCRベースマーカーを設計し、多型が生じるマーカーを10種類得た。</p>
<p>(b)マンゴー育種選抜に利用可能なDNAマーカーとその利用技術の開発</p> <p>(ii)果実品質や栽培性など気候変動に関する諸形質のデータ管理の効率化とQTL解析</p>	<p>【名護支所果樹班】</p> <p>【委託先: 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門】</p>	<p>昨年度までに作成したデータベースの入力画面で、形質名にカーソルを合わせると入力する調査項目に卷子説明を表示する機能を追加した。また、交雑実生集団について2021年度に得られた形質データを入力した。交雑実生集団から得られた55形質についてQTL解析を行ったところ、アーウィンについて第18番染色体に収穫月日と成熟日数に関するQTL、第16番染色体に果皮色で有意なQTLが検出された。</p> <p>検出されたQTLの近傍マーカー座の遺伝子型と形質値の関係では、果肉障害発生度と果皮色で遺伝子型による形質値の差が明確であり、選抜マーカーとしての利用可能性が示唆された。</p>
<p>(b)マンゴー育種選抜に利用可能なDNAマーカーとその利用技術の開発</p> <p>(iii)高精度マーカーによるDNA品種判別の台木品種への応用と交雑胚苗と珠心胚苗の識別技術の開発</p>	<p>【名護支所果樹班】</p> <p>【委託先: 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門】</p>	<p>沖縄農研より提供された「芝種」の台木サンプルについてSSRマーカーで判定したタイプと、5種類のInDelマーカーで多型の関係を調査したところ、SSRマーカーで珠心胚と判定されたものは全てのInDelマーカーで「芝種」と同一のパターンであり、他殖個体では複数のマーカーを考慮すると、他殖と判定できた。自殖個体については、1マーカーで「芝種」と異なるパターンの個体が検出されたが、5種類のマーカーすべてで「芝種」と同じパターンの個体もあった。珠心胚苗と自殖を判別するにはInDelマーカーを増やすかSSRマーカーとの併用が必要と考えられた。</p>
<p>b.気候変動に対応したパインアップル育種</p>		
<p>(a)パインアップル育種選抜マーカーおよび利用技術の開発</p> <p>(i)先端ゲノム解析技術を活用した果実品質や栽培性に関する選抜マーカー開発</p>	<p>【名護支所果樹班】</p> <p>【委託先: 日本大学生物資源科学部生命農学科】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水浸状障害は環境要因が大きく、遺伝分散が観察されなかったことから、DNAマーカー選抜は困難であることが明らかになった。 ・果柄長については、複数の効果の小さなQTLにより支配されていることが明らかにされ、解析した集団についてはDNAマーカーにより個体の遺伝子型値を高精度に予測して選抜することが可能であった。しかし、果柄長を支配するQTLは集団により異なるため、集団ごとに実用的な選抜マーカーを開発する必要があると考えられた。 ・DNAマーカー分析のためのDNA簡易抽出法を確立した。これにより、低費用・低労力でのDNA抽出が可能となった。

4 持続的なサトウキビ生産を可能とする連続株出し多収品種と次世代型機械化一貫栽培技術の開発【2020農001】

予算区分: 受託農研機構: イノベーション創出強化研究推進事業: 研究期間: R2-R6

(1) 南西諸島中・南部地域向け茎数型連続株出し多収品種の開発

連続株出し適正評価手法の開発(予備調査)	【作物班】	株出し回数の増加に伴う減収の要因として、主要品種および有望系統の株出し回数の増加に伴う茎数や1茎重、茎収量の減少傾向について調査したところ、株出し回数が増えると茎は増加する一方で、細く短くなる傾向にあるため、多回株出しの増収には、茎の太さと長さの維持が重要と考えられる。
----------------------	-------	---

(2) 新たな有望系統の選定

a.異なる環境下で選抜した生産性の高い系統の地域適応性の評価	【作物班】	春植えでは、供試20系統中5系統を有望または継続と評価した。株出しでは、20系統中、6系統を継続と評価した。各地の結果をあわせ育種委員会で検討し、次年度の奨決に向けてRK13-120、RK14-4009、RK14-4012の3系統を新配布することになった。
b.-1北部地域における沖縄および九州育成系統の評価・選抜(春植え)	【名護支所 作物園芸班】	NiF8(標準)、NCO310(比較)、F177(比較)、Ni22(比較)、RK15シリーズ8系統、RK16シリーズ5系統、KY11-34、KY15シリーズ5系統の計4品種19系統を供試して春植えで検討した。その結果、RK15-107、RK15-117、KY15-475、KY15-476を有望と評価した。
b.-2北部地域における沖縄および九州育成系統の評価・選抜(株出し)	【名護支所 作物園芸班】	供試品種および系統: NiF8(標準)、NCo310、F177(品種)、Ni22、RK14シリーズ5系統、RK15シリーズ7系統、KY14シリーズ6系統、KY14Tシリーズ1系統、計24品種・系統を株出しで検討した。その結果KY14-409を有望な系統として評価した。
c.-1宮古地域における沖縄および九州育成系統の評価・選抜(春植え)(第5次選抜)	【宮古島支所】	RK16-6005、KY15-90、KY15-476を比較的有望な系統として予備評価した。
c.-2宮古地域における沖縄および九州育成系統の評価・選抜(株出し)(第5次選抜)	【宮古島支所】	KY14-985、RK14-122、RK14-4012を比較的有望な系統として評価した。

(3)品種候補系統の適用見込み地域での生産性およびビレットプラント植付けでの発芽性と株出し2、3回栽培での生産性評価と品種の選定

a.有望系統の選定(生産力-春植え)	【名護支所 作物園芸班】	NiF8(標準)、NCO310(比較)、Ni27(比較)、Ni22(比較)、RK10-29、RK10-33、RK12-2、RK12-111、RK13-120、RK14-4009、KR12-316、KY10-1380の4品種8系統を春植えで検討した。その結果RK10-33とRK12-2を有望と評価し、RK12-29とKR12-316をやや有望と評価した。
b.有望系統の選定(生産力-株出し)	【名護支所 作物園芸班】	NiF8(標準)、NCo310(比較)、Ni27(比較・適応拡大)、Ni22(比較・適応拡大)、RK10-29、RK10-33、RK10-1007、RK12-2、KR12-111、KR12-316、KY10-1380、KY12T-5024の4品種・8系統を株出しで検討した。その結果、RK10-33、RK12-2を有望と評価し、KY10-1380については、やや有望な品種として評価した。
c.有望品種の選定(生産力-株出し2回目)	【名護支所 作物園芸班】	NiF8(標準)、NCO310(比較)、Ni27(比較)、Ni22(比較)、RK10-29、RK10-33、RK12-2の4品種3系統を用いて検討した結果、RK10-29、RK10-33、RK12-2を有望と評価した。
d-1.有望系統の選定(生産力-株出し3回目)	【名護支所 作物園芸班】	NiF8(標準)、NCO310(比較)、Ni27(比較)、Ni22(比較)、RK10-29、RK10-33の4品種2系統を用いて検討した結果、RK10-29をやや有望と評価した。
d-2.有望系統の選定(生産力-夏植え)	【名護支所 作物園芸班】	NiF8(標準)、Ni27(比較)、Ni22(比較)、RK10-29、RK10-33の3品種2系統を用いて検討した結果、RK10-29を有望、RK10-33をやや有望と評価した。
e.-1有望系統の選定	【作物班】	春植えでは、9系統を供試し、RK10-29を含む4系統を有望と評価した。株出しでは、9系統中、RK10-29を有望、5系統を継続と評価した。夏植えでは、11系統中、RK10-33を含む2系統を有望、7系統を継続と評価した。株出し2回が新たに加わり、RK10-29、RK10-33およびRK10-1007について継続検討と評価した。各試験を重ね、新品種候補の選定を進めていく。
e.-4有望系統の選定 生産性の高い品種の開発 八重山地域における沖縄及び九州育成系統の春植えの生産性	【石垣支所】	NiF8(標準)、Ni22(比較)、Ni27(比較)、KY10-1380、RK10-29、RK10-33、RK12-2、RK12-111、RK12-316、RK13-120、RK14-4009、RK14-4012の4品種9系統を供試した。標準品種、比較品種と比べて、収量性、品質面等に優れている系統を中心に選抜を行った結果、KY10-1380、RK10-29、RK13-120、RK14-4012を有望、RK10-33、RK12-316、RK14-4009をやや有望として評価した。
e.-4有望系統の選定 生産性の高い品種の開発 八重山地域における沖縄及び九州育成系統の株出しの生産性	【石垣支所】	NiF8(標準)、Ni27(比較)、RK97-14(比較)、RK03-3010(比較)、RK06-6009、RK10-29、RK10-33、RK10-1007、KY10-1380、RK12-2、RK12-21、RK12-111、RK12-316の5品種8系統を供試した。標準品種、比較品種と比べて、収量性、品質面等に優れている系統を中心に選抜を行った結果、RK06-6009、KY10-1380、RK10-1007、RK12-2、RK12-111、RK12-316を有望、RK10-29、RK10-33をやや有望として評価した。

e.-4有望系統の選定 生産性の高い品種の開発 八重山地域における沖縄及び九州育成系統の夏植えの生産性	【石垣支所】	NiF8(標準)、Ni27(比較)、RK97-14(比較)、RK03-3010(比較)、RK06-6009、KY10-1380、RK10-29、RK10-33、RK10-1007、RK12-2、RK12-21、RK12-111、RK12-316の5品種8系統を供試した。標準品種、比較品種と比べて、収量性、品質面等に優れている系統を中心に選抜を行った結果、RK06-6009、RK10-29、KY10-1380、RK10-1007、RK12-2をやや有望として評価した。
f.サトウキビの系統適応性・特性検定試験 (沖縄系統・春植え)	【石垣支所】	NiF8(標準)、Ni27(比較)、Ni22(比較)、RK15-(102、103、107、110、113、115、117、120)、RK16-(6001、6005、6011、6012、6013)の3品種、13系統を供試。標準品種と比べて、収量性、品質面等に優れている系統を中心に選抜を行った結果、RK15-117、RK15-120、RK16-6001を有望、RK15-102、RK15-107、RK15-115、RK16-6011をやや有望として評価した。引き続き、次年度、株出しでの適応性を評価を行う。
f.サトウキビの系統適応性・特性検定試験 (沖縄系統・株出し)	【石垣支所】	NiF8(標準)、Ni27(比較)、Ni22(比較)、RK97-14(比較)、RK14-(106、107、111、114、122)、RK15-(5002、5004、5005、5010、5011、5012、5014)の4品種、12系統を供試。標準品種と比べて収量性、品質面等に優れている系統を中心に選抜を行った結果、RK14-106、RK15-5004を有望、RK14-111、RK14-114、RK14-122、RK15-5002、RK15-5005をやや有望と評価した。
f.サトウキビの系統適応性・特性検定試験 (九州系統・春植え)	【石垣支所】	NiF8(標準)、Ni27(比較)、Ni22(比較)、KY15-(90、475、476、583、755)、KY11-3344の3品種、6系統を供試。標準品種と比べて、収量性、品質面等に優れている系統を中心に選抜を行った結果、KY15-475KY15-755を有望、KY15-476、KY11-3344をやや有望として評価した。引き続き、次年度、株出しでの適応性を評価を行う。
f.サトウキビの系統適応性・特性検定試験 (九州系統・株出し)	【石垣支所】	NiF8(標準)、Ni27(比較)、Ni22(比較)、KY14-(402、409、553、985、1052、1180、1218)KY14T-5016の3品種、8系統を供試。標準品種と比べて収量性、品質面等に優れている系統を中心に選抜を行った結果、KY14-985を次年度の奨励品種決定試験(春植え)に供試することが決定された。
g.宮古地域における春植え (第6次選抜)	【宮古島支所】	標準品種としてNiF8、比較品種としてNi22、Ni27を用い、8系統(KY10-1380、RK10-29、RK10-33、RK12-2、RK12-111、KR12-316、RK13-120、RK14-4012)を供試した結果、RK10-29、RK12-2、KR12-316、KR13-120の4系統を有望な系統として評価した。
h.宮古地域における株出し (第6次選抜)	【宮古島支所】	標準品種としてNiF8、比較品種としてNi22、Ni27、RK97-14を用い、9系統(RK10-29、RK10-33、RK10-1007、KY10-1380、RK12-2、RK12-21、RK12-111、KR12-316、KY12T-5024)を供試した結果、RK10-29、RK12-111を比較的有望な系統として評価した。
i.宮古地域における夏植え (第6次選抜)	【宮古島支所】	標準品種としてNiF8、比較品種としてNi22、Ni27、RK97-14を用い、9系統(RK10-29、RK10-33、RK10-1007、KY10-1380、RK12-2、RK12-21、RK12-111、KR12-316、KY12T-5024)を供試した結果、RK10-29、RK10-33、RK10-1007、KY10-1380、KR12-316の5系統を比較的有望な系統として評価した。

j.宮古地域における2回株出し(第6次選抜)	【宮古島支所】	標準品種としてNiF8、比較品種としてNi22、Ni27を用い、2系統(RK10-29、RK10-33)を供試した結果、RK10-29を比較的有望な系統として評価した。
------------------------	---------	--

5 さとうきびの雑草防除体系及び結晶工程分離型製糖技術の確立【2021農004】
予算区分:公募(農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究)
研究期間:R3-R7

(1)株出し収量の確保を目的とした雑草防除方法の構築

b.カワリバトウダイ防除技術の開発	【宮古島支所】	裸地条件下試験を行い、カワリバトウダイの防除に有効な土壤処理剤としてメトリブジン水和剤とアラクロール乳剤を選抜した。サトウキビ春植え栽培では植付後のメトリブジン水和剤処理が有効であると分かった。株出し栽培においても、株揃え直後のメトリブジン水和剤処理が有効であった。
-------------------	---------	---

6 各種用途に対応したパインアップル品種開発および育種技術の確立【2019農004】
予算区分:受託(イノベーション創出強化研究推進事業) 研究期間:H31-R5

(1)各種用途に対応した良食味パインアップル品種の開発

a.夏植えー自然夏実体系における果実特性および栽培性評価	【名護支所果樹班】	有望5系統を供試して夏植えー自然夏実体系での1回目収穫における果実品質特性について調査を実施したところ、「沖縄27号」を有望と評価し、他系統は継続調査とした。また、株出し体系においても収穫時期、果実品質、収量性や発生苗特性等調査した結果、「沖縄27号」を有望と評価した。一方、「沖縄25号」は草勢が弱く、収量性が低いことから試験中止とし、5系統から4系統への選抜を行った。さらに、「沖縄22号」に関して製造した加工試作品の評価を行った結果、ジュース用途品種として品種登録を進める事が決定した。
b.有望系統における果実用途適性評価	【名護支所果樹班】	有望5系統の自然夏実を供試して用途適正評価を行った結果、缶詰用としては「沖縄25号」、「沖縄26号」、「沖縄27号」、生食用では「沖縄26号」、「沖縄27号」に適性がみられた。ジュースは全ての系統が適しており、特に果汁色が黄色の「沖縄22号」に関して収穫時期別にジュースを試作し評価を行った。貯蔵性評価では、有望5系統において冷蔵貯蔵期間の違いによる果実品質推移評価を実施し、「沖縄22号」、「沖縄27号」、「沖縄28号」は14日間の貯蔵が可能であると評価した。
c.八重山地域での適応性検定	【石垣支所】	八重山地においてパインアップル有望5系統「沖縄22号」、「沖縄25号」、「沖縄26号」、「沖縄27号」及び「沖縄28号」を供試して八重山地域で代表的作型である夏植えー自然夏実体系、促進夏実体型及び株出し体系での果実特性を明らかにした。

d.有望系統に適した作型の検討	【名護支所果樹班】	有望5系統を供試して春植え栽培での早期出蕾性や秋実での出蕾特性や、果実品質の評価を行った結果、「沖縄27号」は早期出蕾率が高く春植え栽培には不向きな結果となった。省力栽培のための緩効性施肥体系の試験では「沖縄22号」、「沖縄26号」、「沖縄27号」の3系統は緩効性肥料区で果実品質が良好であり、一発施肥体系による追肥作業の省力化が見込めると示唆された。
e.本島北部経済栽培地域での現地適応性評価	【名護支所果樹班】	拠点産地である東村における2019年夏植えー自然夏実体系の有望4系統(「沖縄25号」、「沖縄26号」、「沖縄27号」、「沖縄28号」)と名護市における2018年春植えー夏実体系の株出し「沖縄22号」について、現地適性を明らかにするため果実特性および栄養芽の発生程度を調査した。「沖縄27号」は一部選抜基準未達成であるが果実病障害の発生も低く、有望系統の中では最も現地適応性が高いと考えられる。「沖縄22号」については、果実品質は高いものの果実病障害の発生がみられた。
(2)パインアップル系統における香り特性の評価		
a.有望系統における香氣成分の解析	【琉球大学農学部】 【名護支所果樹班】	2年間採取した有望5系統の香氣成分の官能基別組成比、香氣総量およびOAV値に大きな年次間差異がないことを確認し、それらの分析結果から、「沖縄25号」を除く「沖縄22号」、「沖縄26号」、「沖縄27号」および「沖縄28号」の4系統を生食用の候補として選抜した。
b.パインアップルの香氣成分における評価基準の作成	【琉球大学農学部】 【名護支所果樹班】	育種選抜に利用できる8つの評価用語に絞り込みを行い、それらの評価用語を用いて既存4品種と有望5系統の官能評価を行った結果、既存4品種間の香りの特性の違いを識別でき、さらに有望5系統の中で4系統が生食用としての香りの適性をもつことを明らかにできた。また、8つの評価用語の香りに対応する標品の選定とそれらの標品のスニッピングスティック化を進めた。
c.パインアップル香氣形成および遺伝特性解明に向けた成分分析	【琉球大学農学部】 【名護支所果樹班】	2年間採取したF1集団のGC/MS-e-noseによる解析結果から、F1集団の香氣特性の年次間差異はそれほど大きくないことを明らかにし、さらにF1集団からGC/MS-e-noseによる解析結果に基づき、香氣特性が類似している3グループから各10個程度サンプルを抽出して収集できた。また、遺伝特性解明に向けた成分分析では、パインアップルからタンパク質を抽出し、そのタンパク質をAAT酵素としてアルコール類前駆体とアシルCoAを反応させてエステルを合成する手法を確立した。
(3)パインアップル有用形質のDNAマーカーの開発とマーカー選抜効率の解明		
a.パインアップル有用形質のDNAマーカーの開発	【日本大学生物資源科学部】 【名護支所果樹班】	4座の果肉色(カロテノイド含量)QTLの近傍に、遺伝子型を識別可能なSSRマーカーを開発した。
b.パインアップル有用形質のDNAマーカー選抜の効率の解明	【日本大学生物資源科学部】 【名護支所果樹班】	「ゆがふ」×「Yonekura」のF1集団について、収穫期と果実重について、圃場で2年間植物体を育成して行う選抜に近い選抜率が、幼苗でのマーカー選抜により実現することを示した。

(4)非破壊センサーを活用した果実評価システムの開発

<p>a.有望系統及び既存品種における非破壊評価法の精度向上</p>	<p>【三井金属計測機工株式会社】 【名護支所果樹班】</p>	<p>5品種および「沖縄19号」において、夏実60果以上の測定を完了した。また、「サマーゴールド」および「ジュリオスター」において、夏実および秋実60果以上のデータを取得した。取得した果実データを活用し、実測データと高い相関を持つ検量線を作成した。</p>
<p>b.育種選抜に活用する非破壊評価システムの開発</p>	<p>【三井金属計測機工株式会社】 【名護支所果樹班】</p>	<p>実生果実について酸度が高い秋実および冬実を含む200個以上のデータを取得した。取得したデータを活用し、実測データと比較しつつ検量線の補正を実施した。</p>

7 南西諸島の気候風土に適した高収益品目の検討及び栽培技術体系の確立【2019農007】

予算区分:受託(農林水産省・農林水産研究推進事業) 研究期間:H31-R5

(1)高収益栽培体系の確立

<p>a.サトウキビ夏植え体系への高収益品目導入による輪作体系の確立 (a)ハトムギ (i)サトウキビ夏植え体系を想定したハトムギの現地適応性試験(2年目)</p>	<p>【名護支所作物園芸班】</p>	<p>沖縄本島北部地域におけるハトムギの栽培適応性を現地ほ場で検討したところ、気象災害等による多くのリスクが存在したことから、目標収量の200kg/10aを上回れず、現地での経済栽培は困難であることが推察された。</p>
<p>a.サトウキビ夏植体系への高収益品目導入による輪作体系の確立 (a)ハトムギ (ii)ハトムギ栽培試験(栽培適地)</p>	<p>【名護支所作物園芸班】</p>	<p>本研究では沖縄県農業研究センター名護支所内の圃場を用いて、①圃場環境(条件)別および②営農設備(かん水)別、③栽培履歴別によるハトムギの生育や収量性を明らかにし、単収向上が期待される栽培条件を検討したところ、①かん水設備が整備されていること、②排水不良地のような湿潤畑が適していることが明らかとなった。</p>
<p>a.サトウキビ夏植体系への高収益品目導入による輪作体系の確立 (a)ハトムギ (iii)栽培試験(窒素増施)</p>	<p>【名護支所作物園芸班】</p>	<p>本研究では沖縄県農業研究センター名護支所内の圃場において窒素施用量および肥料種を変えて栽培し、適正な施用量を明らかにすることを目的として実施したところ、栽培環境のリスク等によって結果が判然とせず、適正な施用量を明らかにすることができなかった。</p>
<p>a.サトウキビ夏植体系への高収益品目導入による輪作体系の確立 (b)バレイショ (i)沖縄県におけるサトウキビ夏植栽培後の高品質バレイショの栽培適期の検討</p>	<p>【名護支所作物園芸班】</p>	<p>近年育成された良食味でかつ病害虫に抵抗性を有する品種「ながさい黄金」と比較品種「ニシユタカ」を用い、植付時期を再検討し、その収量性と品質について評価した。「ながさい黄金」と「ニシユタカ」とともに11月植付では高い収量が得られるが、1月植付では疫病により収量が低下する。疫病に対する防除体系を確立し、1月植付での両品種の収量・品質性を向上させる必要がある。</p>

<p>a.サトウキビ夏植体系への高収益品目導入による輪作体系の確立 (b)バレイショ (ii)有望品種の青枯病に対する感受性評価</p>	<p>【名護支所 作物園芸班】</p>	<p>青枯病を接種した圃場内において、良食味でかつ青枯病抵抗性を有する品種・系統(「ながさき黄金」、「はるか」、「ノーブルシャドー」と比較品種「ニシユタカ」について、青枯病に対する感受性と収量性・品質を評価した。供試4品種中、県内の主要栽培品種である「ニシユタカ」が青枯病に対する抵抗性を有することが明らかとなった。青枯病の地上部病徴が観察されない場合においても、いも内部では内部褐変病徴が確認されることから、連作圃場での作付けには注意する必要がある。</p>
<p>b.既存技術改善による高収益生産体系の確立 (c)トルコギキョウの栽培技術改善</p>	<p>【野菜花き班】</p>	<p>トルコギキョウにおいてタイベックマルチ被覆によるチャノキイロアザミウマ被害低減効果について、現地農家において検証したところ、1地点ではタイベックマルチ被覆区の被害株率が低い傾向が見られたが、全体的に被害株率が低く推移したことから、効果は判然としなかった。</p>
<p>b.既存技術改善による高収益生産体系の確立 (c)トルコギキョウの新栽培体系の確立</p>	<p>【病虫管理技術開発班】</p>	<p>チャノキイロアザミウマの化学的防除について、作期を通して検討した。選定した薬剤を用いた結果、慣行区および無処理区に対し、有意に被害株率が低くなり、慣行区より少ない散布回数で効果的に防除できることが示唆された。</p>
<p>(2)高収益営農モデル策定と栽培支援システムの開発</p>		
<p>経営評価による高収益営農モデル策定</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>収益性評価の結果、ハトムギの普及は見込めないことを明らかにし、オオムギは土地生産性は低位であるが労働生産性に優れていることを明らかにした。また、バレイショは270kg/a以上の収量を確保することが必要であることを明らかにした。</p>
<p>8 チルド米飯ニーズと加工製造課題に即応する超多収低アミロース米系統の早期育成【2020農005】 予算区分:受託(イノベーション創出強化研究推進事業) 研究期間:R2-R4</p>		
<p>(1)コンビニエンスストアを中心とするチルド米飯用超多収低アミロース米系統の育成 a.世代促進と多期作圃場選抜による育種加速</p>	<p>【名護支所作物園芸班】</p>	<p>多期作圃場選抜において、一期作で「ミルキーサマー」より多収の10系統を選抜し、二期作の生産力検定予備試験に供試した。二期作では、個体選抜で2集団より各12、8個体を選抜し、単独系統選抜では8系統の選抜をした。また生産力検定において「ミルキーサマー」と比較し、「岩手144号」は耐倒伏性に優れ、多収であり食味も同等で有望であったため継続とした。</p>
<p>(2)多期作圃場選抜による系統適応性評価(一期作)</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>八重山地域の二期作栽培において、岩手県と沖縄県が共同で育成した系統群から、「ミルキーサマー」より耐倒伏性や収量性等に優れた低アミロース米系統を選抜する。R3年度の試験では、供試5系統中、「岩手144号」と「岩1576」が有望であると判断され、調査を継続することとした。</p>
<p>9 主食用米の二期作における再生株を利用した省力化栽培技術の検討【2020農003】 予算区分:受託(沖縄県米穀種子協会) 研究期間:R2-R4</p>		

<p>(1)一期作稲の刈高さの検討および再生株への施肥量の検討</p>	<p>【名護支所作物園芸班】</p>	<p>「ひとめぼれ」および「ちゅらひかり」において再生株栽培をしたところ、一期作収穫前の長雨により挫折倒伏したことで茎が腐れ、再生しなかった。また、NSC(非構造性炭水化物)含量が高い「北陸193号」で試験した結果、施肥量を標準の8.4N/10aとすることで、粗玄米重が最大となり、二期作移植栽培の70%程度の収量を確保することができた。</p>
<p>(2)再生株の諸特性解明ならびに一期作収穫後の追肥量が諸特性に及ぼす影響</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>八重山地域における一期作収穫後の休耕田の有効活用のための選択枝のひとつとして、再生株から再度収穫する株出し栽培の導入可能性を検討している。R3年度には、再生株の生育・収量等に関する諸特性を一期作と比較するとともに、一期作収穫後の追肥量がそれら諸特性に及ぼす影響を調べた結果、再生株では一期作よりも短程かつ低収となったが食味は同等であり、追肥量の収量や食味への有意な影響は認められなかった。</p>
<p>10 産地崩壊の危機を回避するためのかんしょ病害防除技術の開発【2020農001】 予算区分:受託(イノベーション創出強化研究推進事業) 研究期間:R2-3</p>		
<p>周年栽培地域のかんしょにおける防除技術の開発</p>	<p>【病虫管理技術開発班】</p>	<p>栽培圃場から採取された農家慣行苗は、サツマイモ基腐病菌(Diaportha destruens)に汚染されていること、収穫後の罹病残渣物は、土壌表面近くに多く存在し、伝染源リスクが高い。健全苗と天地返しおよびクロールピクリン全面処理は、サツマイモ基腐病の防除効果が高い。</p>
<p>11 需要ニーズに対応する黒糖を製造するためのさとうきび素材の評価【2020農011】 予算区分:公募(沖縄黒糖安定供給支援事業・沖縄県黒砂糖協同組合) 研究期間:R2-R4</p>		
<p>(1)さとうきび素材の形質評価</p>		
<p>サトウキビ素材の形質評価</p>	<p>【石垣支所】</p>	<p>石垣支所で栽培した夏植えサトウキビ12品系について、令和2年度同様に茎の色など蔗茎形質の調査と蔗汁・黒糖品質の分析を行い、年次間変動を調査した。主要5品種について実施した形質調査では各品種系統により茎の色に特徴が認められたものの、黒糖の色との関係は判然としなかった。</p>
<p>(2)サトウキビ蔗汁成分と黒糖品質の関係</p>		
<p>黒糖品質評価</p>	<p>【農業システム開発班】</p>	<p>需要ニーズに対応する黒砂糖製品を製造するためには、原料となるさとうきび素材を分類する必要がある。そのため、石垣支所が栽培した夏植えの12品系について、さとうきびの蔗汁やそれらを原料に卓上型黒糖製造装置で製造した黒糖について、色調やミネラル、純糖率等の調査分析を行った。</p>

12 水稲奨励品種決定基本調査【1972農006】 予算区分:その他(稲作生産振興事業) 研究期間:S47~		
(1)水稲奨励品種決定基本調査	【名護支所作物園芸班】	本調査の供試1系統において、「東北227号」は「ひとめぼれ」と比較し、玄米品質で劣るが多収であったため、次年度も継続系統とした。予備調査の供試7系統では、「ひとめぼれ」と同等以上の収量性を示した岩手141号、「西南173号」、「西南174号」、「岩手144号」の計4系統を継続系統とし、その他3系統を打ち切りとした。
(1)水稲奨励品種決定基本調査 (予備調査・本調査・現地調査)	【石垣支所】	水稲奨励品種候補となりうる多収・良食味品種の選抜のため、旧指定試験地等から配布された品種・系統の八重山地域における適応性を、予備調査、本調査および現地調査を通じて調べている。R3年度には、二期作を通じて、予備調査では「岩手144号」が、本調査・現地調査では「東北227号」が有望であると判定され、調査継続することとした。
13 サトウキビ気象感応試験【1972農008】 予算区分:その他(糖業農産課・種苗対策事業) 研究期間:S47-		
(1)サトウキビ気象感応試験 (本島地域)	【作物班】	品種Ni15を用いて気象感応試験を3作で実施した。2021年度のサトウキビの生育及び原料茎重は、春植えと夏植えについては、春の良好な天候、生育旺盛期の6~7月の十分な降水量により、平年値を約1割上回る増収となった。株出しについては、平年値並みの収量であった。また、蔗汁品質は、各作型とも早い時期から高品質を示し推移した。
(2)サトウキビ気象感応試験 (宮古地域)	【宮古島支所】	4~5月の干ばつは生育停滞をもたらしたが、6月以降の降雨が適度に有り生育等が回復し平年値に近づいた。また、2度の台風接近があり葉の裂傷被害を中程度受け葉の枚数が減少し、それからの回復にも時間を要した。その後の生育は平年並みと良好であった。秋期の品質では生育回復直後で平年より低めであったが収穫時期には品質が逆転し、平年値を上回った。これは秋の台風接近等の被害もなく、降水も適度に有り生葉数が多く保たれ、気温の低下する11、12月の少雨と日照時間の多さから登熟化が加速したためと考えられた。
(3)サトウキビ気象感応試験 (八重山地域)	【石垣支所】	「NiF8」を用いて3作型で気象感応試験を行った。登熟期の気温は平年並であった。8月の降水量は平年の78%と少ないが、上旬に雨が多く、下旬も定期的な降雨があり干ばつ症状は生じていない。10~12月の降水量は平年より少なく特に12月は平年の28%と非常に少ない。1月の降水量は平年の117%とやや雨が多かった。7月、9月に台風が襲来し葉の葉片裂傷はあったが折損の被害はなかった。3作型ともに、収量、品質は平年並から良い傾向であった。
14 パインアップル「沖農P17」の安定生産技術【2017農001】 予算区分:その他(園芸振興課・パインアップル対策振興推進事業) 研究期間:H29-R3		
(1)八重山地域における高品質な「沖農P17」の栽培技術開発		
a.高品質果実収穫期間の把握	【石垣支所】	2016から2021年までの試験から、八重山地域の露地裸地栽培では9月中旬から6月上旬にかけて花芽誘導処理することで、糖酸比が18以上で軟腐症の発生が少ない良食味果実を収穫可能であった。また、この時期に花芽誘導処理した場合、果実の収穫時期は4月上旬から12月上旬にかけてとなる。

b.高品質果実出荷に向けた栽培体系の確立	【石垣支所】	「沖農P17」について、夏植え－促進夏実体系（9月花芽誘導処理－4月収穫）での最適な追肥回数を検討した結果、3回目以降の追肥を行っても果実重、商品化率および果汁品質が向上しないことから、この栽培体系における最適な追肥回数は2回でよいことが示唆された。
c.「沖農P17」における高品質果実収穫期間の把握	【名護支所果樹班、石垣支所】	本島北部地域の露地マルチ栽培では5月下旬から11月中旬までの期間（9月収穫なし）に、八重山地域の露地裸地栽培では4月下旬から11月下旬まで（8月収穫なし、12月軟腐症の発生率が17.2%と高い）、糖酸比18.0以上の果実が収穫可能である。この期間中に安定して果実を収穫するためには、本島北部では10月上旬から6月上旬の期間に、八重山では10月中旬から5月中旬の期間に花芽誘導処理を行う必要がある。
d.本島北部地域における高品質果実出荷に向けた栽培体系の検討	【名護支所果樹班】	本島北部地域の夏植え－自然夏実体系における出蕾前の葉数と果実特性との関係について、葉数－果実重間で $r=0.70$ ($p<0.01$) の正の相関が見られ、サンドルチェ®の商標使用基準（果実重 ≥ 800 g）と回帰式との交点の葉数は35枚となる。また、植付時の苗重が重いほど出蕾時の葉数・葉長および出蕾率の値が大きい値を示す傾向が見られる。果実特性に及ぼす苗重の影響は確認されず、200g以上の吸芽を用いることで出蕾率50%以上が期待できる。 本島北部地域のハウス栽培において、9月中旬の花芽誘導処理を行うことで、露地栽培より1か月以上早い4月中旬の収穫が可能となる。さらなる収穫時期の前進化を目的に早期保温（植付直後からのビニール保温）を実施したものの、収穫時期の前進効果は認められなかった。
(4)高品質果実収穫に向けた「沖農P17」の特性解明	【名護支所果樹班】	本島北部地域の夏植え－自然夏実体系における果実特性の推移を10日毎に調査した結果、収穫適期は糖含量が高くなり、有機酸含量が減少し、果皮が着色する出蕾後140日以降である。 冠芽の芯止め処理について、出蕾後110日後区、130日後区では、冠芽と果実果高の比が1に近づき外観のバランスが良かった。また、商品の高さが25～32cmとなり、一般的な出荷箱の高さ（28cm）に近く、無処理区に比べ箱詰めの際の冠芽調整が必要なくなった。
e.八重山地域における高品質果実出荷に向けた栽培体系の検討	【石垣支所】	春植え－秋実体系において有望系統5系統を供試して、地域適応性試験を行った結果、沖縄26号については、早期出蕾率が極めて低いことに加え、大果で11月収穫果実まで果汁品質に優れ、果実障害の発生も少なかったため有望と評価した。

15 熱帯果樹の沖縄県オリジナル品種の育成【2019農002】

予算区分: 県単(沖縄県産業振興重点研究推進事業) 研究期間: R1-R5

(1)マンゴー優良品種の育成

a.交配実生の果実品質評価(一次選抜試験)	【名護支所果樹班】	マンゴー実生集団のうち3果以上収穫できた107個体の果実品質を調査した結果、12-99と3-17が特に有望、12-185、25-18が有望であると評価された。また、12-35、12-89、3-12、3-30、31-10は継続調査とした。
a.交配実生の果実品質評価(二次選抜試験)	【名護支所果樹班】	2017と2018年度に1次選抜した3個体11-46、10-1、12-9、12-4について2次選抜試験を行った結果、単年度での果実調査の結果はいずれも選抜基準を満たさなかったため、継続調査とした。
a.交配実生の品質評価(地域適応性試験)	【宮古島支所(名護支所果樹班)】	マンゴー有望系統「沖縄1号」は収穫期、果実外観、食味などの形質から「アーウィン」と差別化が可能で有望であると評価した。「11-46」および「10-1」、「12-4」は果実重や果汁糖度、収穫期の判断の難しさ、果実病害および果肉障害の発生から「アーウィン」よりやや劣ると評価した。

(2)パッションフルーツの優良品種の育成

【名護支所果樹班】	2020年に1次選抜された6系統を2次選抜試験に供試し、着色不良果が少なく、大玉で食味が良い27-1-5を種子親として選抜した。
-----------	--

(3)ピタヤ優良品種の育成

a.ピタヤ優良品種の育成	【名護支所果樹班】	地域適応性試験において、新たに供試した名護4号を調査した。名護4号は果肉色が特徴的であり、標準系統と比較して糖度および食味値が高かったが、果肉障害果の発生率が高かった。他試験地の調査結果および年次変動を確認するため継続調査とした。
--------------	-----------	---

16 沖縄県農業育種基盤技術開発事業【2019農003】

予算区分: 県単 研究期間: R1-R5

(1)サトウキビ人工交配

【作物班】	南西諸島に適応する品種を育成するため、人工交配を行った。今年度の交配実績は、200組合せ2,576gであった。
-------	---

(2)機械化に適応した生産性の高いサトウキビ品種の育成

a.実生養成	【作物班】	南西諸島に適応した品種を育成するため、実生個体を養成した。2019年7月から8月にかけて沖縄交配種子を播種し、同年8月から11月にかけて発芽した苗の仮植を行なった。その結果、103組合せから11,754個体の実生苗を養成した。
b.1次選抜	【作物班】	第1次選抜試験を実施し、優良個体を選抜した。127交配組合せ11,757個体の実生個体を供試し、116交配組合せ702個体の実生個体を選抜した。

c.2次春選抜	【作物班】	南西諸島に適応した品種を育成するため、90組合725系統を供試して第2次選抜試験の新植を実施し、株出しでの選抜に向けて、供試系統の特性を評価した。
d.2次株選抜	【作物班】	南西諸島に適応した品種を育成するため、80組合961系統を供試して第2次選抜試験株出しで、供試系統の特性を評価し43組合せ81系統を選抜した。
e.3次春選抜	【作物班】	42組合せ81系統を供試して第3次選抜試験の新植を実施し、株出しでの選抜にそなえ、株出しでの選抜に向けて、供試系統の特性を評価した。
f.3次春選抜	【作物班】	41組合せ81系統を供試して第3次選抜試験の株出しで供試系統の特性を評価し18組合せ20系統を選抜した。
g.4次選抜	【作物班】	各支所とともに47系統を供試して第4次選抜を行い、各地の結果をあわせて育種委員会で検討した結果、次年度の系統適応性検定試験に向けて20系統を選抜した。
(3)安定多収な紅イモ品種の育成		
a.1次選抜試験	【作物班】	安定多収な紅イモ品種を育成するため、1次選抜試験をおこなった。過年度交配種子の5組み合わせ、2,370個体を供試し、外観や肉色等に優れる61個体を選抜した。
b.2次選抜試験	【作物班】	安定多収な紅イモ品種を育成するため、2次選抜試験をおこなった。3組み合わせ、73系統を供試し、外観や肉色等に優れる30系統を選抜した。すべて紫肉で29系統が加工向け、1系統が青果・加工向けであった。また、蒸しいもの肉色では19系統が「ちゅら恋紅」より濃い紫色であった。
c.3次選抜試験	【作物班】	安定多収な紅イモ品種を育成するため、3次選抜試験をおこなった。供試した23系統から、いもの外観、肉色、収量性、食味等が優れていた6系統を選抜した。紫肉で加工向けの沖育20-1、20-4、20-5、20-6、紫肉で青果向けの沖育20-2、紫肉で青果・加工向けの沖育20-3を選抜した。
(4)サトウキビ新品種育成に関する試験		
第4次系統選抜試験	【名護支所 作物園芸班】	供試系統 NiF8(標準)、NCo310、F177、Ni22(比較)、RK16シリーズ20系統、RK17シリーズ15系統、KY16シリーズ7系統、計46品系を供試した結果、○評価はRK16-1他5系統、△の評価はRK16-2他13系統であった。
(5)実生養成試験 宮古地域における実生養成	【宮古島支所】	次年度の実生選抜試験に供試するため、沖縄交配種子32組合せから9619個体、鹿児島交配種子14組み合わせから3018個体の実生を養成し、沖縄交配種子5496個体、鹿児島交配種子2201個体を選び計7697個体を植え付けた。

(6)第1次選抜試験 宮古地域における実生個体選抜試験	【宮古島支所】	39組合せ8,519個体のうちから38組合せ256個体を選抜した。
(7)第2次系統選抜試験 宮古地域における第2次系統選抜試験(春植え)	【宮古島支所】	287系統のうち、72系統を有望系統として予備評価した。
(8)第2次系統選抜試験 宮古地域における第2次系統選抜試験(株出し)	【宮古島支所】	25交配組み合わせ50系統を有望系統として選抜した。
(9)第3次系統選抜試験 宮古地域における第3次系統選抜試験(新植)	【宮古島支所】	11交配組合せ15系統を有望系統として評価した。
(10)第4次系統選抜試験 宮古島支所における第4次系統選抜試験	【宮古島支所】	沖縄交配種子8系統(RK16-1、3、9、18、RK17-7001、7003、7008、7009)、九沖交配種子4系統(KY16-335、472、KY16T-5336、KY12-2019)を有望系統として評価した。
(11)八重山地域における第4次系統選抜試験	【石垣支所】	RK16シリーズ(本所選抜)20系統、RK17シリーズ(宮古島支所選抜)15系統、KY14シリーズ(九沖農研交配系統)12系統の合計47系統を供試し、「RK16-1、6、8、9、10、12、18」、「RK17-7001、7003、7006、7009」、「KY16-335、472、492、495」の15系統を八重山地域で有望として評価した。
(12)八重山地域における春植え地域適応性検定試験	【石垣支所】	春植えー秋実体系において有望系統5系統を供試して、地域適応性試験を行った結果、沖縄26号については、早期出蕾率が極めて低いことに加え、大果で11月収穫果実まで果汁品質に優れ、果実障害の発生も少なかったため有望と評価した。
(13)極高糖系、良食味パインアップル品種の育成		
a.交配試験	【名護支所 果樹班】	高糖系、良食味パインアップル品種の育成を目的に交配を行った結果、30組合せから31,879粒の種子を獲得した。

b.第1次選抜試験	【名護支所 果樹班】	高糖系、良食味、交配素材開発を目的として2019年に定植した25組合せ2,330個体の実生 個体群から果実品質や栄養芽の発生程度が良好であった17組合せ63個体を選抜した。また、同様な目的で2020年に定植した189個体の実生個体群においては早期出蕾が見られなかった。
c.第2次選抜試験	【名護支所 果樹班】	高糖系、良食味、交配素材開発を目的に48系統を供試して第2次選抜を行った結果、糖度16° 以上の目標値に達した8系統を有望系統として選抜した。
d.第3次選抜試験	【名護支所 果樹班】	高糖系、良食味、交配素材開発を目的として14系統を供試して第3次選抜を行った結果、高アスコルビン酸含量を示し香りが良好な406-12-17を有望系統として選抜した。また、良食味、大果、高アスコルビン酸含量など特徴的な形質を有する4系統を交配素材として選抜した。
e.第4次選抜試験	【名護支所 果樹班】	高糖系、良食味パインアップル品種の育成を目的として6系統を供試して第4次選抜試験を実施した結果、香りが良好で低酸な交配素材として341-3-14を選抜した。

(14)高糖度で良食味かつ果肉食に優れたマンゴー品種の開発

a.1次選抜試験	【名護支所 果樹班】	マンゴー実生集団のうち3果以上収穫できた107個体の果実品質と果肉色を調査した結果、23個体が「アーウィン」よりも濃色果肉を持つと評価され、これらのうち12-80が選抜基準を満たし、11-17、12-92は有望であり継続調査とした。
b.遺伝資源の果肉色および果実特性評価	【名護支所 果樹班】	濃色果肉品種育成のための交配親候補を明らかにするために、名護支所保有のマンゴー品種の果実特性について果肉色に注目して調査を行ったところ、16品種が「アーウィン」よりも濃色果肉品種であり、その中でも「ゴウベシア」と「マヤ」が交配親として有望であると評価された。

17 泡盛原料に適した長粒種米の安定多収技術の確立【2020農002】

予算区分:その他(稲作生産振興事業) 研究期間:R2-R4

(1)施肥量および移植時期の検討、除草剤感受性の解明	【名護支所作 物園芸班】	施肥量について「北陸193号」および「YTH183」は、主食品種の窒素2倍(14.0Nkg/10a)で最大収量なった。移植時期について、2品種とも8月上旬の基準日より後に移植すると低温により減収した。
(2)長粒種米品種「カーチバイ」と「北陸193号」の栽培に適した移植時期・施肥量の検討	【石垣支所】	八重山地域の二期作における長粒種米品種「カーチバイ」と「北陸193号」の栽培に必要な基礎情報を得るため、これら2品種に適した移植時期と施肥量を明らかにするための圃場試験を行った。その結果、前者には早植え(7月中旬移植)が、後者には遅植え(8月中～下旬移植)が適さないことが示唆され、施肥量については増肥は収量等に有意な影響を及ぼさなかった。

II 班別研究

試験研究課題	予算区分	研究期間	担当班	令和3年度試験研究成果の概要
カンショ品種の育成 4次選抜試験	県単	R1-R2	【作物班】	安定多収な紅イモ品種を育成するため、4次選抜試験をおこなった。供試した5系統から、いもの外観、肉色、収量性、食味等が総合的に優れていた2系統を選抜。用途はどちらも加工向けであった。
【1986農001】 有機物連用試験	県単	S61-	【土壌環境班】	有機物を10年以上連用したほ場においてキャベツの栽培試験を実施した結果、有機物施用した区で2mm以上の大きな団粒の含有率が高い傾向にあった。リン酸とカリウムについては、堆肥に多く含まれ栽培後の土壌でも特にリン酸は蓄積が見られた。よって、堆肥由来のリン・加里で化学肥料リン・加里の代替が可能であることが示唆された。
【2018農004】 うちな一作物の要素欠乏・過剰症診断技術の確立 (2)県内主要3土壌における作物の成分含量比較(サヤインゲン)	その他 (沖縄県産業振興重点研究推進事業)	H30-R3	【土壌環境班】	国頭マージ4点(宜野座村、農研セ本所)、島尻マージ4点(読谷村、農研セ本所)、ジャーガル9点(本島南部地域、農研セ本所)において、サヤインゲンの健全株から葉を採取し、分析結果から要素障害診断におけるサヤインゲン葉の成分基準値案を作成した。葉中のカリウム含量は、収穫前より収穫盛期で低くなる傾向にあった。
【2018農004】 うちな一作物の要素欠乏・過剰症診断技術の確立 (2)県内主要3土壌における作物の成分含量比較(マンゴー)	その他 (沖縄県産業振興重点研究推進事業)	H30-R3	【土壌環境班】	県内主要土壌である国頭マージ8点(宜野座村、石垣市)、島尻マージ5点(宮古島市、沖縄市)、ジャーガル5点(本島南部)において、マンゴーの健全株から葉を採取し、分析結果から要素障害診断におけるマンゴー葉の成分基準値案を作成した。ジャーガルで生育したマンゴー葉内のマンガン含有量は他の土壌型と比較し少なかった。
【2018農004】 うちな一作物の要素欠乏・過剰症診断技術の確立 (2)県内主要3土壌における作物の成分含量比較(トマト)	その他 (沖縄県産業振興重点研究推進事業)	H30-R3	【土壌環境班】	所内人工ほ場(ライシメーター施設)を利用し、県内主要土壌であるジャーガル、島尻マージ、国頭マージで大玉トマトを栽培し、健全株から葉を採取した。その分析結果から要素障害診断におけるトマト葉の成分基準値案を作成した。トマト葉の成分は、収穫前後でカリウム含量が低下し、カルシウム含量が高くなる傾向にあった。
【2018農004】 うちな一作物の要素欠乏・過剰症診断技術の確立 (2)県内主要3土壌における作物の成分含量比較(輪ギク)	その他 (沖縄県産業振興重点研究推進事業)	H30-R3	【土壌環境班】	県内主要土壌である国頭マージ5点(本島北部、沖縄市)、島尻マージ9点(本島北部、伊江村)、ジャーガル7点(本島中南部)において、輪ギクの健全葉を採取し、分析結果から要素障害診断における輪ギク葉の成分基準値案を作成した。ジャーガルと島尻マージ間で、生育した輪ギク葉内の多くの成分含有量に有意差があった。

試験研究課題	予算区分	研究期間	担当班	令和3年度試験研究成果の概要
【2018農004】 うちな一作物の要素欠乏・過剰症診断技術の確立 (3)マンゴーの葉の成分分析と土壌分析	その他 (沖縄県産業振興重点研究推進事業)	H30-R3	【土壌環境班】	宮古地域や本島南部で多発する、マンゴー葉裏に褐色斑点が多数形成される障害について、障害葉の成分分析、土壌分析、発生状況調査を実施し、褐色斑点症状発生ほ場の土壌化学性や葉の成分含量に関する基礎データを得た。褐色斑点症状葉の、収穫から開花までの発生消長を明らかにした。
【2016農011】 有機質資材を活用した施肥モデルの開発 有機質資材等を用いた冬春期野菜のハウス栽培試験(ピーマン)	その他 (未来につながる持続可能な農業推進事業)	H28-R3	【土壌環境班】	ジャーガルでのピーマン「ちぐさ」栽培において、化学肥料窒素の45%を米ぬかで代替した栽培での収量、収益性は、慣行栽培と同程度であった。よって、米ぬかによる化学肥料窒素3割以上代替の可能性が示唆された。
【2016農011】 有機質資材を活用した施肥モデルの開発 有機質資材等を用いた冬春期野菜のハウス栽培試験(トマト)	その他 (未来につながる持続可能な農業推進事業)	H28-R3	【土壌環境班】	ジャーガルでのトマト「麗妃」栽培において、化学肥料窒素の約80%を菜種油粕もしくは米ぬかで代替した栽培での収量、収益性について調査した。慣行(堆肥+化学肥料)と比較し、堆肥+油粕、堆肥+米ぬかについては収量、収益とも上回った。
【2012農017】 赤土流出削減効果の検証 サトウキビ株出し栽培でのトラッシュマルチの利用による赤土流出抑制効果の検討	その他 (沖縄振興特別推進交付金)	H24-R1	【土壌環境班】	本試験では、営農的に容易に実施可能な赤土流出対策として、国頭マージでのサトウキビ株出し栽培においてハーベスタ収穫後に株揃え、中耕、培土作業を省略し、葉の残渣をほ場に残存させマルチとして用いた栽培法による赤土流出抑制効果を調査した。その結果、トラッシュマルチ区では表面流去水量が対照区に比べて73%減少し、赤土流出量は95%減少した。両区のサトウキビ生育および収量に大きな差はなかった。
【2008農035】 農地管理実態調査	受託 (内閣府沖縄総合事務局)	H25-R2	【土壌環境班】	沖縄本島11地点、宮古島6地点において、土壌断面調査および農地管理のアンケート調査を実施した。30cm深までに含まれる全炭素量は、堆肥を施用したほ場においてやや高かったが、ほ場間差が大きく、傾向は見られなかった。堆肥の施用や作物残さのすき込みによる有機物の供給は調査地点の約6割で行われていた。

試験研究課題	予算区分	研究期間	担当班	令和3年度試験研究成果の概要
【2021農010】 サトウキビ夏植え株出し体系における緩効性肥料や土壌改良資材の検討	受託 (施防協)	R3-5	【土壌環境班】	国頭マージのサトウキビ夏植え株出し栽培において、夏植え栽培用に試作した緩効性肥料による施肥回数削減効果を検討するとともに、近年開発された溶解性の高いケイ酸資材の効果を検討した。 8週間の培養試験の結果、スーパーエンリッチ1号を施用することにより、可給態ケイ酸が増加した。一方、ケイカルではほとんど施用効果はほとんどみられなかった。圃場試験でも同様に、スーパーエンリッチ1号の施用によって可給態ケイ酸等が増加した。
【2014農021】 シロスジオサゾウムシの生態と防除に関する研究 シロスジオサゾウムシにおける誘引物質の探索(試料)	その他 (さとうきび増産体制フォローアップ事業)	R2-4	【病虫管理技術開発班】	サトウキビから揮発する物質から本種成虫の誘引物質候補を絞り込むために、サトウキビの生育ステージと発酵の有無の異なる4種類のトラップにより誘引試験をしたところ、発酵させることにより本種成虫の誘引性が有意に増加することが明らかとなった。しかし、GC分析の結果を解析するためには、誘引性の異なる誘引源が必要であるため、品種や発育ステージの異なるサトウキビを用いて誘引性の試験を行い、分析試料決定する必要がある。
【2014農021】 シロスジオサゾウムシの生態と防除に関する研究 シロスジオサゾウムシにおける薬剤の効果持続期間	その他 (さとうきび増産体制フォローアップ事業)	R2-4	【病虫管理技術開発班】	7月におけるダントツ粒剤及びプリンスベイトのシロスジオサゾウムシ幼虫に対する殺虫効果について調査したところ、ダントツ粒剤6~9kg/10a処理及びプリンスベイト6~9kg/10a処理はシロスジオサゾウムシ幼虫に対する殺虫効果があることが明らかとなった。特にプリンスベイトは残効性も長かった。
【2019農005】 カンシャシクイハマキの交信かく乱法による防除技術の確立 ロープ型ディスペンサーを用いた交信かく乱効果の検討(2回目)	その他 (さとうきび増産体制フォローアップ事業)	R1-R3	【病虫管理技術開発班】	カンシャシクイハマキに対するロープの設置密度を検討した結果、交尾率は無処理で72%、20m/10a区で0%、15m/10a区で11%、各区間で有意な差が見られた。本種に対するロープの設置密度15m/10aは20m/10aには効果は劣るが、防除効果があると考えられる。
【2014農015】 特殊病害虫特別防除事業 (1)X線照射による不妊化技術の検討 X線照射されたウリミバエ雄成虫の加齢に伴う妊性回復	その他 (特殊病害虫特別防除事業)	H26-R3	【病虫管理技術開発班】	50Gy以上のX線照射されたウリミバエ雄成虫は加齢に伴う次世代卵の孵化率の上昇は認められず、精巢の発達もほとんど認められなかった。50Gy以上のX線照射ではウリミバエ雄成虫の妊性は回復しない。

試験研究課題	予算区分	研究期間	担当班	令和3年度試験研究成果の概要
<p>【2014農015】 特殊病害虫特別防除事業 (2)X線照射による不妊化技術の検討 X線照射されたウリミバエ雌成虫の加齢に伴う妊性回復</p>	<p>その他 (特殊病害虫特別防除事業)</p>	H26-R3	【病虫害管理技術開発班】	<p>60Gy以上のX線照射されたウリミバエ雌成虫は産卵が認められず、卵巣内に成熟卵を有する個体も認められなかった。60Gy以上のX線照射ではウリミバエ雌成虫の妊性は回復しない。</p>
<p>【2020農010】 沖縄県の主要農作物に被害を及ぼす病害虫の防除体系構築のための基盤研究 1. 病害虫の診断・同定リスト化</p>	<p>県単</p>	R2-4	【病虫害管理技術開発班】	<p>2021年度の病害の持込診断依頼は15件あり、全体として南部地区からの依頼が最も多く、特に果樹病害の診断が最も多かった。また、気温と湿度の高まる4月に診断件数が多い傾向であった。病名未登録の新奇病害として、バナラ炭疽病とアテモヤさび病が認められた。</p>
<p>【2020農010】 沖縄県の主要農作物に被害を及ぼす病害虫の防除体系構築のための基盤研究 2. 発生状況・基礎生態の解明 (マンゴー病害①)</p>	<p>県単</p>	R2-4	【病虫害管理技術開発班】	<p>沖縄産マンゴー炭疽病菌<i>C. acutatum</i>種複合体の構成種は、6領域の塩基配列に基づく分子系統解析により4種に同定され、マンゴーの病原として<i>C. miaoliense</i>、<i>C. sp. 1</i>および<i>C. sp. 2</i>の3種は国内外で初確認である。</p>
<p>【2020農010】 沖縄県の主要農作物に被害を及ぼす病害虫の防除体系構築のための基盤研究 2. 発生状況・基礎生態の解明 (マンゴー病害②)</p>	<p>県単</p>	R2-4	【病虫害管理技術開発班】	<p>ハウス周辺植物から分離された6種マンゴー炭疽病菌は、病原力は弱いものの、ゲットウとハイビスカス葉で病原性を示し、菌種によって枯死葉上で分生子塊を形成することが分かった。野外ではこれら植物の枯れ葉等から、風雨によって分生子が飛散している可能性が示唆された。</p>
<p>【2020農010】 沖縄県の主要農作物に被害を及ぼす病害虫の防除体系構築のための基盤研究 2. 発生状況・基礎生態の解明 (マンゴー病害③)</p>	<p>県単</p>	R2-4	【病虫害管理技術開発班】	<p>ハウス内における葉濡れセンサーを活用したマンゴー炭疽病の感染リスク予測による防除は、慣行防除とほぼ同等の防除効果を示し、軸腐病にも一定の防除効果を示した。このことから、本県マンゴーの新たな病害防除法として有効である可能性が示唆された。</p>

試験研究課題	予算区分	研究期間	担当班	令和3年度試験研究成果の概要
<p>【2020農010】 沖縄県の主要農作物に被害を及ぼす病害虫の防除体系構築のための基盤研究 2. 発生状況・基礎生態の解明 (マンゴー虫害)</p>	県単	R2-4	【病虫管理技術開発班】	花穂・果実・果梗部において、発生ほ場率が最も高かった種はミカンコナカイガラムシとなり、2021年の開花～収穫期においても2020年と同様マンゴーの果実に最も多く発生するカイガラムシはミカンコナカイガラムシであった。
<p>【2020農010】 沖縄県の主要農作物に被害を及ぼす病害虫の防除体系構築のための基盤研究 2. 発生状況・基礎生態の解明 (野菜病害①)</p>	県単	R2-4	【病虫管理技術開発班】	ゴーヤーの花弁が葉化した株は、ユニバーサルプライマーによるPCR検定、16SrDNA塩基配列の同一性、LAMP検査、感染試験および(ヒメフタテンヨコバイによる媒介性)の結果、“Candidatus Phytoplasma asteris”によるファイトプラズマ病と診断した。
<p>【2020農010】 沖縄県の主要農作物に被害を及ぼす病害虫の防除体系構築のための基盤研究 2. 発生状況・基礎生態の解明 (野菜虫害①)</p>	県単	R2-4	【病虫管理技術開発班】	冬春期栽培ナス・ピーマンにおけるカイガラムシの発生状況調査から、天敵の導入によってカイガラムシの顕在化の可能性が示唆された。発生圃場では、3月以降が最盛期となり、ピーマンでは4種、ナスでは2種を確認し、両作物ともに主要種はクロテンコナカイガラムシであった。
<p>【2020農010】 沖縄県の主要農作物に被害を及ぼす病害虫の防除体系構築のための基盤研究 2. 発生状況・基礎生態の解明 (野菜虫害②)</p>	県単	R2-4	【病虫管理技術開発班】	ナス・ピーマンの施設内外に自生する20科36種植物から6種のコナカイガラムシの寄生が確認され、主要種はクロテンコナカイガラムシであった。シマニシキソウ、エノキグサ、ホナガイヌビユおよびハイニシキソウは主要な寄生植物である。
<p>【2020農010】 沖縄県の主要農作物に被害を及ぼす病害虫の防除体系構築のための基盤研究 2. 発生状況・基礎生態の解明 (パパイヤ病害①)</p>	県単	R2-4	【病虫管理技術開発班】	無機銅である水酸化第二銅と塩基性硫酸銅は黒腐病菌に対して生育阻害効果を示すとともに、殺カビ剤11種の中ではキャプタン(オーソサイド水和剤80、パパイヤ炭疽病での登録)のみが生育阻害効果を示した。

試験研究課題	予算区分	研究期間	担当班	令和3年度試験研究成果の概要
<p>【2020農010】 沖縄県の主要農作物に被害を及ぼす病害虫の防除体系構築のための基盤研究 2. 発生状況・基礎生態の解明 (パパイア病害②)</p>	県単	R2-4	【病虫害管理技術開発班】	有機銅2種とチウラムは黒腐病菌に対して生育阻害効果を示さなかったが、炭酸水素ナトリウムと無水硫酸銅の混合剤(ジーファイン水和剤)が生育阻害効果を示し、特にマンゼブ(ジマンダイセン水和剤)が強い生育阻害効果を示した。
<p>【2021農008】 総合的病虫害管理(IPM)利用技術の開発 沖縄県で発生する新規オクラうどんこ病菌の同定および防除対策の確立</p>	その他 (消費安全交付金)	R3-5	【病虫害管理技術開発班】	沖縄県内で発生する新規オクラうどんこ病菌の形態およびrDNA-ITS領域の塩基配列に基づく同定の結果、分離2菌株はPodosphaera xanthiiと同定した。本菌によるオクラうどんこ病はわが国で初確認である。
<p>【2021農008】 総合的病虫害管理(IPM)利用技術の開発 オーソサイド水和剤80のパパイア黒腐病への圃場での防除効果</p>	その他 (消費安全交付金)	R3-5	【病虫害管理技術開発班】	オーソサイド水和剤80の600倍希釈の散布は、無処理区と比較して病勢の進展は抑えられ(発病葉率30.4%)、防除価は61.9であるため、本病に対し、一定の抑制効果があると考えられた。オーソサイド水和剤80は適用拡大によるパパイア黒腐病への登録が令和3年12月22日に承認された。
<p>【2021農008】 総合的病虫害管理 1)オクラの病虫害のIPM実践指標の作成に関する試験</p>	その他 (消費安全交付金)	R3-5	【病虫害管理技術開発班】	オクラの重要害虫であるフタテンミドリヒメコバイに対し、天敵温存植物をオクラ圃場周辺に植栽した結果、オクラ上におけるフタテンミドリヒメコバイの最盛期の密度を抑制した。
<p>【2021農008】 総合的病虫害管理(IPM)利用技術の開発 3)マンゴーの病虫害のIPM実践指標の作成に関する試験</p>	その他 (消費安全交付金)	R3-5	【病虫害管理技術開発班】	マンゴーのチャノキイロアザミウマに対する耕種的防除方法の一つとして、主要雑草ナガエコミカンソウの除去による効果を検討した結果、マンゴー施設内のナガエコミカンソウを除去することにより、マンゴー花穂、新葉上のチャノキイロアザミウマ密度が減少し、被害果率も減少した。

試験研究課題	予算区分	研究期間	担当班	令和3年度試験研究成果の概要
<p>【2020農008】 冬春期トルコギキョウ高品質安定生産技術の確立 トルコギキョウに発生する立枯症状の発生実態と病害リストの作成</p>	県単	R2-4	【病虫害管理技術開発班】	<p>県内32圃場のトルコギキョウ圃場を調査した結果、青枯病は9.4%、菌核病は15.6%、立枯病は56.3%、茎腐病は43.8%、灰色かび病は3.1%であり、立枯病の発生圃場率が最も高いことを明らかにした。また、県内で発生が確認されるトルコギキョウ病害の同定を行った結果、青枯病ではRalstonia solanacearum、茎腐病ではFusarium avenaceum、立枯病ではF. oxysporumおよびF. solani、菌核病ではSclerotinia sclerotiorum、灰色かび病ではBotrytis cinereaと特定し、リスト化した。</p>
<p>【2018農018】 蔗汁等中のアクリルアミド前駆体濃度と黒糖中のアクリルアミド濃度等との関係の解明</p>	受託(安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業)	H30-R4	【農業システム開発班】	<p>黒糖は、製造工程の高温加熱によってアクリルアミドを生じる懸念がある。農業研究センター本所と石垣支所で収穫したサトウキビを原料に、卓上型黒糖試験製造装置で黒糖を製造し、ハイシロップ中のアスパラギン含量と製造後の黒糖中のアクリルアミド含量を測定した。その結果、製造地によらずアスパラギン含量とアクリルアミド含量に正の相関が認められた。</p>
<p>【2019農009】ハイパースペクトルカメラを用いた作物の水分および強光ストレスのリアルタイム診断技術の開発</p>	受託(ソニーイメージングプロダクツ&ソリューションズ株式会社)	R1-R5	【農業システム開発班】	<p>ハイパースペクトルカメラを用いて、作物の水分および強光ストレスのリアルタイム診断技術の開発と実用化実験を行なった。光強度を暗状態から明状態に急変した時の環境ストレスは、急激に増加するものの、数分後には低下し始めることが明らかになった。また、光が急変した時の環境ストレスは、水ストレスが無いサンプルほど大きくなることが示唆された。</p>
<p>【2021農011】さとうきび機械化一貫体系モデル検証事業 1. さとうきびスマート農業技術 自動操舵を装着した機械作業の性能評価</p>	糖業農産課	R1-R4	【農業システム開発班】	<p>自動操舵システムにより、トラクタの直進性は精度高く維持され、誤差は10cm以下になることが示された。通信方式は基地局型よりもNtrip方式が優れていた。</p>
<p>【2019農008】高機能型栽培施設に用いる環境制御機器の適正な利用方法の検討 (1)営農現場における環境制御機器利用法の最</p>	園芸振興課(沖縄振興特別推進交付金)	R1-R3	【農業システム開発班】	<p>加温栽培をしている優良農家のハウス内環境を調査した。出雷確認後の施設内の夜温を20℃から24℃の範囲で維持している。また、花の濡れを避けることとしており、相対湿度の急激な増加を避け、80%±7%で維持するように管理していることを取りまとめた。</p>

試験研究課題	予算区分	研究期間	担当班	令和3年度試験研究成果の概要
【2019農008】高機能型栽培施設に用いる環境制御機器の適正な利用方法の検討 (2)環境制御機器の管理に有効なIoT計器開発	園芸振興課 (沖縄振興特別推進交付金)	R1-R3	【農業システム開発班】	放射温度計の測定値から条件付きで蒸散量を推定できた。その条件とは、施設内の飽差が作物にとって好条件(3g/m ³ ~7g/m ³)である場合であり、飽差と蒸散量が比例関係にある場合である。今後は飽差が乱れた場合においても蒸散量を評価できる手法が求められることを確認した。
【2019農008】高機能型栽培施設に用いる環境制御機器の適正な利用方法の検討 (3)遮光の有効性の検討と制御器の開発	園芸振興課 (沖縄振興特別推進交付金)	R1-R3	【農業システム開発班】	遮光ネットの開閉を日射量で自動制御可能な遮光制御装置を開発した。製品名は「外部遮光装置」である。
【2019農003】 沖縄県育種基盤技術開発事業 (1)ニガウリの中間父母本の育成	県単	R1-R5	【野菜花き班】	うどんこ病に抵抗性を示す短太系(アバシ)の品種育成を目的に、F3世代283個体(雌性型)を供試して遺伝子型(DNAマーカーによる選抜)および表現型(うどんこ病抵抗性・栽培特性)から選抜試験を実施した。その結果、5個体を優良個体として選抜した。
【2019農003】 沖縄県農業育種基盤技術開発事業 3)インゲン有望系統の育成(つる性) (2)系統選抜(F2世代)	県単	R1-R5	【野菜花き班】	つる性サヤインゲンの長期取り関東向け(くびれ有)品種の育成を目的に、つる性品種「KT(くびれ有・一斉収穫型)」と「AL(くびれ無・長期収穫型)」の交雑から得られたF2世代について、長期収穫型および英のくびれを有する個体の選抜を行った結果、3系統を選抜し、F3世代へ展開した。
【2019農003】 沖縄県農業育種基盤技術開発事業 (4)ヘチマの中間父母本の育成	県単	R1-R5	【野菜花き班】	新たな中間父母本の育成に向け、農業生物資源ゾーンバンクより導入した7系統を供試し、果実特性評価を行った。その結果、「D1」系統は、変形果が少なく、表皮が滑らかで光沢に優れていたことから、新たな中間父母本の素材として期待できる。
【2019農003】 沖縄県育種基盤技術開発事業 (5)気候変動に対応した安定生産可能なキク類の育成 a.奇形花の発生が少ない黄輪ギクの育種素材の開発	県単	R1-R5	【野菜花き班】	奇形花の発生が少なく、病害虫被害の少ない黄色輪ギクの品種を育成するため、前年度選抜した99系統を供試し、2次選抜を実施した結果、奇形花の発生が少なく、花形や切り花草姿に優れる14系統を選抜した。

試験研究課題	予算区分	研究期間	担当班	令和3年度試験研究成果の概要
<p>【2019農003】 沖縄県育種基盤技術開発事業 (5)気候変動に対応した安定生産可能なキク類の育成 b.農研センター育成の夏秋小ギク系統の特性調査</p>	県単	R1-R5	【野菜花き班】	かつて農研センターで育成した夏秋小ギク2系統の特性調査を9月開花作型において実施した結果、白小ギク「05-12105-4」は標準品種に比べて切り花品質が劣ったが、赤小ギク「05-1304-1」は既存品種に比べて着色花蕾数および調整後重量は大きかった。但し、到花日数が長かった。
<p>【2019農003】 沖縄県育種基盤技術開発事業 (6)キク類育成系統のカラーバリエーション化</p>	県単	R1-R5	【野菜花き班】	花色変異による品種のシリーズ化を検討するため、育成系統「1648-6008」の花色突然変異3系統を供試し、特性調査を実施した結果、花色、切り花草姿に優れた「1648-6008-06」(花色オレンジ)が有望であった。「1648-6008-05」(花色レモン)も花色は優れたが、管状花が多く課題があった。
<p>【2020農008】 冬春期トルコギキョウ高品質安定生産技術の確立</p>	その他 (トルコギキョウまだまだ生産加速事業)	R2-4	【野菜花き班】	<p>・光反射マルチを使用することで、白黒マルチを使用した場合と比べて光反射量は増加し、11月定植作型では切り花品質に大きな違いは見られないが、供試したすべての品種でプラスチック率が低下した。</p> <p>・3・4月出荷作型では、秀品率が高く、切り花品質に優れた適品種として「セレブリッチホワイト」その他7品種を選定した。</p>
<p>【2020農009】 施設オクラ栽培の冬期安定生産技術の確立</p>	その他 (園芸拠点産地生産拡大事業)	R2-4	【野菜花き班】	<p>施設オクラ栽培において、未収穫期間の短縮が可能となる栽植密度を検討した結果、疎植することで未収穫期間の短縮が可能であった。一方で、疎植に伴い収量は減少した。</p> <p>天敵スワルスキーカブリダニのオクラにおける定着性を検討した結果、スワルスキーが一時的に確認できない期間はあるものの、コナジラミ類の発生と連動して増加する傾向が確認されたことから、天敵スワルスキーはオクラに定着可能であることが示唆された。</p>
<p>【2020農013】 スプレーギクの夏期高温時における親株管理方法の改善</p>	その他 (園芸拠点産地生産拡大事業)	R2-4	【野菜花き班】	スプレーギクの親株管理方法を露地の浮掛け遮光と平張施設の天井遮光で検討したところ、遮光率50%以上で穂木の生産量が増加する傾向があった。遮光率が70%になると穂木生産量は低下した。タイベックマルチを使用することにより穂木の生産量は有意に増加したが、立枯れに対する効果は判然としなかった。

試験研究課題	予算区分	研究期間	担当班	令和3年度試験研究成果の概要
【2021農009】 ゴーヤー長期採り栽培に適した台木の選定	その他 (沖縄野菜安定生産出荷対策事業)	R3-R5	【野菜花き班】	前事業で選定されたカボチャ台木2品種を用いて、「汐風」の施設促成栽培の収量調査を行った結果、「グリッブ」の収量が多く、自根と同等であった。また、カボチャ台木13品種を用いて、接ぎ木苗のうどんこ病抵抗性の検定を行った結果、ブルームレス台木(ケイ素の吸収量が少ない特徴を持つ台木)で抵抗性が低下した。
【2020農006】 沖縄県における極早生ウンシュウミカンに対する遮根シートマルチ栽培の有効性	その他 (果樹産地総合整備事業)	R2-R4	【名護支所果樹班】	極早生ウンシュウミカン「日南1号」に対して遮根シートマルチ栽培を実施したところ、収穫期である8月下旬から9月上旬の糖度は9.5°以上となった。
【2020農010】 ピタヤ新品種候補「名護3号」の安定生産に向けた栽培技術の検討	その他 (おきなわフルーツブランド普及拡大推進事業)	R2-R4	【名護支所果樹班】	果実の着色不良の対策として、タイベックシートを利用した袋がけについて検討した。果実全体を覆うようにかけた場合と、果実の上部のみを傘状に覆うようにかけた場合のどちらにおいても無処理と比べて果皮の着色が向上した。また、袋がけ時期を検討したところ、収穫の2週間前にかけることで着色が向上した。
【2019農010】 やんばる茶産地支援事業 長距離茶葉移送技術の開発	その他 (やんばる茶産地支援事業)	R1-R3	【名護支所作物園芸班】	本研究では茶葉の移送を可能とする条件を確認するとともに、集葉袋を遮光率50%の黒色ネットで被覆することによって集葉袋内の温度上昇が抑制でき、茶葉品質の劣化が軽減された。また、被覆時間は県内各地に点在する茶園内での移送が可能な1.5h程度であることを明らかにした。
【2021農001】 沖縄における紅茶生産に適したインド雑種系統の選定 1)インド雑種系統の収量および紅茶品質 (1)インド雑種系統の収量および紅茶品質(春季)	その他 (特産農作物生産強化支援事業)	R3-R5	【名護支所作物園芸班】	インド雑種系統の一番茶の萌芽期、摘採期は、極早生品種の「静一印雑131」、早生品種の「ゆたかみどり」と同時期であった。インド雑種系統の一番茶収量は「べにふうき」と同等であったが、生葉カテキン含有率、紅茶ポリフェノール含有率は「べにふうき」より低く、官能審査評点も低かった。
【2021農001】 沖縄における紅茶生産に適したインド雑種系統の選定 1)インド雑種系統の収量および紅茶品質 (2)インド雑種系統の収量および紅茶品質(秋季)	その他 (特産農作物生産強化支援事業)	R3-R5	【名護支所作物園芸班】	秋季のインド雑種系統の紅茶品質は「マニプリ1」で高かった。インド雑種系統の中には、生葉中のカテキン類や紅茶葉ポリフェノール類を高含有している系統や「べにふうき」とは異なる風味を持つ系統が確認できた。

試験研究課題	予算区分	研究期間	担当班	令和3年度試験研究成果の概要
【2021農001】 沖縄における紅茶生産に適したインド雑種系統の選定 2)インド雑種系統の形態特性調査	その他 (特産農作物生産強化支援事業)	R3-R5	【名護支所 作物園芸班】	インド雑種系統の葉身形質を調査した結果、葉身の長さや形、葉身の表面や周縁部の形状には既存紅茶用品種との違いが認められた。
【2019農003】 沖縄県農業育種基盤技術開発事業 サトウキビ新品種育成に関する試験 第4次系統選抜試験	県単	R1-R5	【名護支所 作物園芸班】	供試系統 NiF8(標準)、NCo310、F177、Ni22(比較)、RK14シリーズ26系統、RK15シリーズ15系統、KY14シリーズ12系統、KY14Tシリーズ2系統、RK13-123、計56品系を供試した結果、KY14T-5016他、16系統を評価した。
【2019農003】 沖縄県農業育種基盤技術開発事業 サトウキビ新品種育成に関する試験 第4次系統選抜試験	県単	R1-R5	【宮古島支所】	供試系統 NiF8(標準)、NCo310、F177、Ni22(比較)、RK14シリーズ26系統、RK15シリーズ15系統、KY14シリーズ12系統、KY14Tシリーズ2系統、RK13-123、計56品系を供試した結果、KY14T-5016他、16系統を評価した。
かぼちゃ立体仕立ての検討	県単 (予備試験)	R3	【宮古島支所】	立体仕立ては、慣行の地這いに比べて単収は多少増加するものの、単価の安い小玉になることと資材費が発生することで、収益の増加は見込めなかった。また、周囲に防風垣のソルゴーを植えても効果は低く、風害による果実の傷が目立った。
かぼちゃのハウス栽培の検討	県単 (予備試験)	R3	【宮古島支所】	ハウス栽培の立体仕立ては、慣行栽培(露地地這い)に比べて単収が大幅に増加するため、資材費等のコストを考慮しても有望な栽培方法であることが示唆された。
【2019農008】 宮古地域におけるアスパラガス(簡易施設)栽培技術の確立 2)冬期の立基本数が翌春の収量に及ぼす影響	県単	R1-R3	【宮古島支所】	冬期の立基本数を半数に減らすと、貯蔵根糖度は翌年4月頃まで低く推移したが、翌春の収量や品質に差はなかった。なお、立基本半数区の立基本数は1株あたり1.7本であった。
【2019農002】 熱帯果樹の沖縄県オリジナル品種の育成 1)マンゴーの優良品種の育成 (3)交配実生の品質評価(地域適応性試験)	その他 (沖縄産業振興重点研究推進事業)	R1-R5	【宮古島支所】 【名護支所果樹班】	マンゴー有望系統4系統のうち、「沖縄マンゴー1号」のみ開花が確認された。「沖縄マンゴー1号」は「アーウィン」と比べ、糖度が高く食味点も高い結果となった。
【2014農009】 沖縄県における各県育成水稻系統の栽培適応性評価	受託 (宮城県、秋田県)	H26~	【石垣支所】	水稻奨励品種候補となりうる多収・良食味品種の選抜のため、水稻奨励品種決定基本調査の供試系統として配布される前の段階の系統を、世代促進も兼ねて年2回栽培し、各種系統の八重山地域における適応性を出穂期等に基づいて評価している。R3年度には、のべ50系統を供試し、極端に出穂が早い少数の系統をのぞき、八重山地域への適応性がある可能性が示唆された。

研究成果の発表、普及、広報

I 普及に移した研究成果

班名	成果名
<作物>	
本所 作物班	沖縄本島地域で株出し多収となるサトウキビ新品種候補系統RK10-1007
本所 作物班	サトウキビとエリアンサスの属間雑種F ₁ 集団から選定した新規育種素材J08-12
本所 作物班	台風によるサトウキビ被害算定方法の改良
本所 作物班	大東地域におけるサトウキビ品種「農林30号」の特性
本所 農業システム開発班	山積みしたサトウキビのハーベスタ収穫茎の管理における遮光の有効性
本所 土壌環境班	国頭マージにおけるつる性緑肥のゲダイズの特性
本所 土壌環境班	サトウキビの要素障害の外観診断に向けた症例写真集
本所 病虫管理技術開発班	ショウガ科植物青枯病菌によるスパイラルジンジャー及びベニバナボロギクの青枯病
本所 病虫管理技術開発班	X線照射によるアリモドキゾウムシ(<i>Cylas formicarius</i>)の不妊化
名護支所 作物園芸班	インド型水稻品種「カーチパイ」におけるトリケトン系除草剤の感受性
<野菜・花き>	
本所 野菜花き班	大輪で花色が濃い黄輪ギク新品種「首里の令黄」
本所 野菜花き班	昼夜温較差(DIF)を利用した変温管理によるトルコギキョウの出荷前進化技術
本所 野菜花き班	トルコギキョウで発生するチャノキイロアザミウマに対する各種薬剤の殺虫効果
本所 土壌環境班	小ギクの要素障害の外観診断に向けた症例写真集
本所 野菜花き班	短太系のニガウリを改良した生産力の高い新品種候補研交7号
本所 野菜花き班	促成栽培に適し加熱調理後に果肉褐変しないヘチマ新品種候補沖農N1号
本所 病虫管理技術開発班	ショウガ科植物青枯病菌によるスパイラルジンジャー及びベニバナボロギクの青枯病
本所 病虫管理技術開発班	トルコギキョウで発生するチャノキイロアザミウマに対する各種薬剤の殺虫効果
本所 農業システム開発班	ヘチマのGABAの定量に適用可能な酵素比色法
本所 農業システム開発班	ヘチマ果実におけるGABAの果実内分布および受粉後日数とGABA含量の関係
本所 農業システム開発班	ヘチマの加熱調理時等に生じる果肉褐変の原因
本所 農業システム開発班	島トウガラシ葉・オクラ葉に風害が発生しない風速の最大値
本所 農業システム開発班	平張施設屋根面の荷重に及ぼす風雨の影響の解明
本所 研究企画班	雌花節率が高いニガウリを判別できるDNAマーカーの活用

班名		成果名
<果 樹>		
本所	病虫管理技術開発班	沖縄本島および宮古島で確認されたパパイヤ黒腐病菌 <i>Erwinia</i> sp.
本所	病虫管理技術開発班	爪楊枝を用いた人工接種によるパインアップル小果腐敗病の簡易抵抗性評価法
本所	病虫管理技術開発班	マンゴー葉に寄生するマンゴーハフクレタマバエに対する各種薬剤の殺虫効果
名護支所	果樹班	沖縄県におけるタヒチライムの特性
名護支所	果樹班	料理用シークワサーの収穫期拡大に有効な有望系統C-21およびE-9の果実特性
名護支所	果樹班	パインアップル育種圃場での重要形質において推定される環境分散と広義の遺伝率
名護支所	果樹班	分光色差計による「アーウィン」よりも濃い果肉色を持つマンゴーの判定条件
石垣支所	園芸研究グループ	中晩生マンゴー「リペンス」の追熟過程で発生する果皮褐変障害の軽減対策

II 学会・研究会誌への投稿

執筆者	論文名	掲載誌名	巻号	掲載ページ
Ai Maeda, Ayaka Minoshima, Shinji Kawano, Misa Nakamura, Tetsuya Takushi, Maki Yamashiro, Futoshi Kawamura, Atsushi Oshiro, Katsuya Ichinose, Yoshihiro Okada, Amy Y. Rossman, Yuuri Hirooka	Foot rot disease of sweet potato in Japan caused by <i>Diaporthe destruens</i> : first report, pathogenicity and taxonomy	Journal of General Plant Pathology	88(1)	33-40
澤岬哲也, 山城麻希, 川武恵梨子	<i>Podospaera xanthii</i> によるオクラうどんこ病(病原追加)	日本植物病理学会報	88(1)	27-30
前田剛希・広瀬直人・ 恩田 聡・大嶺悠太・ 竹内誠人	生食用パインアップル「ゴールドバレル」と「沖農 P17」の貯蔵特性	日食工誌	68(11)	430-436
Yonathan ASIKIN*・ Naoya TANAHARA,・ Goki MAEDA・ Eito TSUCHIDA・ Naoto HIROSE・ Moena OE*・ Kensaku TAKARA*・ Koji WADA*	Odorous volatiles and methoxypyrazines responsible for the musty peanut aroma in microwave-heated sponge gourd (<i>Luffa cylindrica</i>)	Food Science and Technology Research	27(6)	933 - 938
Kenji Gonda * Hideto Kanazawa *・ Goki Maeda・ Chisa Matayoshi*・ Naoto Hirose・ Yukiteru Katsumoto*・ Koji Kono*・ Seiichi Takenoshita*	Ingestion of Okinawa Island Vegetables Increases IgA Levels and Prevents the Spread of Influenza RNA Viruses	Nutrients 2021	13(6)	https://doi.org/10.3390/nu13061773
土田永渡・比嘉基晶・ 玉城磨・下地浩之・伊 山和彦	トウガン (<i>Benincasa hispida</i> (Thunb.) Cogn) のテーブル仕立て栽培による利点	沖縄県農業研究センター研究報告	15号	1 - 8

執筆者	論文名	掲載誌名	巻号	掲載ページ
Maro Tamaki, Takashi Maruyama*	Comparison of wind loads on rectangular net houses with numerical simulation and wind tunnel test	Acta Horticulturae	1,312	559-567
Kaori Kohzuma*, Maro Tamaki, Kouki Hikosaka*	Corrected photochemical reflectance index (PRI) is an effective tool for detecting environmental stresses in agricultural crops under light conditions	Journal of Plant Research	134(4)	683-694
Guohong Albert Wu*, Chikatoshi Sugimoto*, Hideyasu Kinjo*, Chika Azama*, Fumimasa Mitsube, Manuel Talon*, Frederick G. Gmitter Jr*, Daniel S. Rokhsar	Diversification of mandarin citrus by hybrid speciation and apomixis	Nature Communications	(2021)12:4377	http://doi.org/10.1038/s41467-02-24653-0
Takashi Hanagasaki	Vinegar extraction from unripe shikuwasa (<i>Citrus depressa</i> L.), an Okinawan citrus fruit	Foods and Raw Materials	9(2)	310-316
Takashi Hanagasaki	The preventing method of browning and γ -aminobutyric acid (GABA) contained in <i>Luffa cylindrica</i> Roem. cultivated in Okinawa	Vietnamese Journal of Food Control	4(4)	251-258
Takashi Hanagasaki, Tetsuya Takushi, Shinji Kawano, Maki Yamashiro	In vitro pesticides susceptibility of <i>Erwinia</i> sp. causing papaya (<i>Carica papaya</i>) black rot in Okinawa, Japan and captan effectiveness on papaya pot seedlings	Journal of General Plant Pathology	88(4)	178-186

(注)*印は当研究センター外の共同研究者

Ⅲ 学会・研究会講演発表

発表者	発表テーマ	学会・研究会名	発表年月
平良秀平	沖縄県宮古島のサトウキビ圃場に発生するカワリバトウダイ(<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.)の栄養繁殖特性と体系防除に関する検討	日本雑草学会 第60回大会	R3.4
川原睦美*・ヨナタン アシキン*・新垣江利子*・竹内誠人・大嶺悠太・前川龍太・和田浩二*	沖縄産パインアップル(<i>Ananas comosus</i>)果実における香り特性の品種・系統間比較解析	日本食品保蔵科学会第70回大会	R3.6
下田一樹*・和田浩二*・竹内誠人・大嶺悠太・前川龍太・ヨナタン アシキン*	沖縄産パインアップル(<i>Ananas comosus</i>)における遊離香り成分と配糖体由来香り成分の分析	日本食品保蔵科学会第70回大会	R3.6
土田永渡・前田剛希・謝花治	アセロラの追熟温度条件がアントシアニン色素の含量に及ぼす影響	日本食品保蔵科学会第70回大会	R3.6
ヨナタン アシキン*・川原睦美*・大江萌那*・竹内誠人・大嶺悠太・前川龍太・和田浩二*	Assessment of aroma characteristics in Okinawan pineapple (<i>Ananas comosus</i>) breeding lines by GC-MS-based electronic nose profiling and odor activity value calculation	The 23rd Food Innovation Asia Conference 2021 (FIAC 2021)	R3.6
ヨナタン アシキン*・下田一樹*・竹内誠人・大嶺悠太・前川龍太・高良健作*・和田浩二*	Evaluation of free and glycosidically bound aroma compounds in Okinawan pineapple (<i>Ananas comosus</i>)	The 23rd Food Innovation Asia Conference 2021 (FIAC 2021)	R3.6
安次富 厚, 山城麻希*, 澤岷哲也, 大城 篤	<i>Botrytis cinerea</i> によるマンゴー灰色かび病(新称)	日本植物病理学会関西支部会	R3.9
玉城 磨, 西村宏昭*, 丸山敬*	立方体型ネットハウスにおける屋根面の風力係数	2021年度農業施設学会大会	R3.9
玉城 磨, 米須 勇人, 臼井高江*, 仲座 静香*, 野原 航	沖縄トマト栽培における水ストレス検知手法の検討	第79回農業食料工学会年次大会	R3.9
小館琢磨*・田中洋貴・伊禮風沙・藤岡智明*・安江紘幸	低アミロース遺伝子“Wx-mq”を有する品種の早晩性の違いが理化学的に与える影響	日本作物学会第252回講演会	R3.9
奈島賢児*・白澤健太*・磯部祥子*・浦崎直也・太郎良和彦・伊礼彩夏・正田守幸・竹内誠人・大嶺悠太・國久美由紀*・西谷千佳子*・山	パインアップル‘ゆがふ’の全ゲノム配列解読と鋸歯形成遺伝子の推定	園芸学会令和3年度秋季大会	R3.9
澤岷哲也, 山城麻希, 川武恵梨子	<i>Podosphaera xanthii</i> によるオクラうどんこ病(病原追加)	日本植物病理学会九州支部会	R3.11
安次富 厚, 目取眞要*, 與儀喜代政, 喜友名 栄輝	サトウキビ黒腐病抵抗性判別技術の開発	日本植物病理学会九州支部会	R3.11
光部史将・菅原晃美*	シークワサー果実に含まれるポリメキシフラボンおよびカロテノイドの季節変動	日本熱帯農業学会第130回講演会	R3.11
竹内誠人	パインアップル品種開発の推移と今後の展望	日本熱帯農業学会2021年度大会公開シンポジウム	R3.11
花ヶ崎敬資・澤岷哲也・河野伸二	沖縄県のトルコギキョウで発生する立枯性病害の診断・同定および発生消長について	令和3年度日本植物病理学会九州支部会	R3.11
玉城 磨, 西村宏昭*	園芸施設の被害状況から推定した突風発生の可能性について	第75回九州農業食料工学会例会	R3.12
棚原尚哉・土田永渡・谷合直樹*・玉城盛俊	加熱調理後に果肉褐変しないナーペラー(食用ヘチマ)「沖農N1号」の特性	第84回令和3年度九州農業研究発表会 野菜・花き部会	R3.12
伊禮風沙・田中洋貴・田中良*・中野洋*	「北陸193号」における再生株を利用した二期作省力化栽培技術の検討	第84回(令和3年度)九州農業研究発表会	R3.12
山本優香*・星野泰我*・松尾郁弥*・奥津果優*・吉崎由美子*・二神泰基*・玉置尚徳*・土田永渡・前田剛希・高峯和則*	サトウキビ品種が黒糖スピリッツの香気に及ぼす影響	27回日本生物工学会九州支部 大分大会	R3.12
宮丸直子, 親泊貴志, 比嘉基晶	サトウキビ不耕起栽培による土壌流出防止効果の検証	日本土壌肥料学会九州支部例会	R3.12

発表者	発表テーマ	学会・研究会名	発表年月
玉城 磨	耐風性に優れた園芸施設開発のためのネットの活用	農林水産省「知」の集積による産学連携支援事業 令和2年度アグリ技術シーズセミナー in 沖縄	R4.2
澤岬哲也・安次富厚・河野伸二・花ヶ崎敬資	ハウス外周辺植物に潜在するマンゴー炭疽病菌の種構成およびそれら植物の伝染源としての可能性	日本植物病理学会大会	R4.3
秋田愛子・守屋伸生・上里卓己・山田義智・安次富厚	マンゴー施設内雑草ナガエコミカンソウの有無が、マンゴー上のチャノキイロアザミウマ <i>Scirtothrips dorsalis</i> 密度と被害果率に与える影響	第66会日本応用動物昆虫学会大会	R4.3
永山 敦士・嘉数若子・新垣 俊・兼島 盛吉・山田 義智・内藤 尚之・江城 章久・田嶋 嘉治	封入揮発式(カートリッジ式)フェロモンディスペンサーの交信かく乱有効範囲の推定	第66会日本応用動物昆虫学会大会	R4.3
玉城 磨	強風時におけるビニールハウスのウィークポイントと補強方法	第6回「農水産業支援技術展」沖縄	R4.3
小館琢磨*・藤岡智明*・田中洋貴・伊禮凧沙・小松昌美*・高橋加菜子*・仲城眞介*	低アミロース遺伝子“Wx-mq”とイネ個体当たりの穂数および粒重との関係	日本作物学会第 253 回講演会	R4.3
光部史将・金城美沙・阿波根直恭	沖縄県において12月に高品質果実が収穫可能な有望中晩柑‘津之輝’の特性	日本熱帯農業学会第131回講演会	R4.3
光部史将・與古田尚子・保坂ふみ子*・藤井浩*・島田武彦*・澤村豊*・山本俊哉*	沖縄県におけるシークワサー(Citrus depressa Hayata)の遺伝的多様性と栽培系統	日本熱帯農業学会第131回講演会	R4.3
守屋伸生	沖縄県のマンゴー栽培における害虫防除の現状と課題	令和3年度 九州沖縄沖縄農業試験研究推進会議果樹推進部会研究成果・技術シーズ発表会	R4.3
花ヶ崎敬資・澤岬哲也・河野伸二・山城麻希	パパイヤ黒腐病菌への数種殺菌剤感受性試験および圃場でのキャプタン水和剤の防除効果	園芸学会令和4年度春季大会	R4.3
大嶺 悠太	パインアップル育種圃場における果肉色の環境分散	園芸学会	R4.3

(注)*印は当研究センター外の共同研究者

IV 雑誌等への投稿

執筆者	課題名	雑誌名	巻号	発行年月
竹内誠人	加工適正の高い高品質生食用パインアップル品種の開発	農耕と園芸	2021年6月号 夏号	R3.5
伊地良太郎	話題の品種317 ドラゴンフルーツ「インパクトルビー」	果実日本	77巻2022 2月号	R4.2

V 行政・普及への資料提供

なし

VI 受賞関係

受賞者	受賞内容	受賞名	年月日
宮丸直子	サトウキビの安定多収に向けた土壌改良技術の開発と普及啓発	2021年度日本土壌肥料学会技術賞	R3.9.15
玉城磨	特許 防風カーテン装置	沖縄県発明協会会長賞	R3.11.5

VII 刊行物

刊行物名	部数	発行年月	担当班
令和2年度試験成績概要書	50	R3.3月	野菜花き班

VIII 奨励品種の改廃

作物名	品種名	年月日	備考
さとうきび	RK03-3010	令和元年8月13日奨励品種	波照間島向け

IX 奨励品種の現況及び原原種(苗)ほ場設置状況

作物名	品種名	設置面積	生産量	配布量	備考
水稲・原種	ひとめぼれ	1,600 m ²	280 kg	240 kg	名護支所作物園芸班 (稲作生産振興事業)
水稲・原種	ちゅらひかり	340 m ²	60 kg	40 kg	名護支所作物園芸班 (稲作生産振興事業)
水稲・原種	ミルクィーサマー	340 m ²	60 kg	40 kg	名護支所作物園芸班 (稲作生産振興事業)
水稲・原種	ゆがふもち	250 m ²	30 kg	20 kg	名護支所作物園芸班 (稲作生産振興事業)
水稲・原原種	ひとめぼれ	20 m ²	5 kg	0 kg	名護支所作物園芸班 (稲作生産振興事業)
水稲・原原種	ちゅらひかり	10 m ²	2 kg	0 kg	名護支所作物園芸班 (稲作生産振興事業)
水稲・原原種	ミルクィーサマー	10 m ²	2 kg	0 kg	名護支所作物園芸班 (稲作生産振興事業)
水稲・原原種	ゆがふもち	10 m ²	2 kg	0 kg	名護支所作物園芸班 (稲作生産振興事業)
カンショ	沖夢紫・ちゅら恋 紅・備瀬・ちゅらまる	1 a	2,000 本	1,800 本	糖業農産課委託設置事業

X 職務発明

班名	発明の名称	発明者	備考(特許出願等)
農業システム 開発班	ハウスに設置するシステムおよびその利用	玉城磨、他	特許第7154547
野菜花き班	「首里の加那」	田場奏美、他	特許第28997号

XI 講習会・研修会

年月日	担当者	内容	場所	受講人数
R3.4.5	伊波聡	JAマンゴー生産部会現地講習会(剪定)	石垣	15
R3.4.9	伊波聡	JAマンゴー生産部会現地講習会(剪定)	石垣	15
R3.6.3	田中洋貴・伊禮凧沙	琉球泡盛テロワールプロジェクト現地説明会(WEB)	沖縄総合事務局	20
R3.7.5	長浜隆市	インゲン黄化症について	JA営農センター	30
R3.9.16	大嶺悠太	輪切り講習会	農業研究センター 宮古島支所	15
R3.10.18	長浜隆市	野菜苗移植機実演会	農業研究センター 宮古島支所	4
R3.10.26	大嶺悠太	パイン栽培講習会	農業研究センター 宮古島支所	16
R3.11.4	伊地良太郎	インパクトルビー栽培講習会	農業研究センター 名護支所	7
R3.11.9	秋田愛子	マンゴーに発生するカイガラムシについて	JA豊見城支店 マンゴー生産部会	50
R3.11.16	比嘉基晶・寺村皓平	環境保全型農業の講義	農業大学校	40
R3.11.17	照谷大智	新規就農サポート講座(トウガン試験)	農業研究センター 宮古島支所	20
R3.11.25	守屋伸生	北部地区マンゴー天敵農家説明会	JA羽地支所	10
R3.11.26	秋田愛子	マンゴー天敵利用講習会	農業研究センター	20
R3.12.9	伊地良太郎	インパクトルビー栽培講習会	宮古島市	3
R3.12.10	伊地良太郎	インパクトルビー栽培講習会	石垣市	2
R3.12.23	伊波悟	マンゴー研究会現地検討会	石垣	15
R4.2.21	長浜隆市	インゲン現地試験検討会	現地農家圃場	3
R4.3.14	長浜隆市	アスパラ試験現地検討会	農業研究センター 宮古島支所	7

XII 見学・視察対応(本所)

日程	団体名	人数(人)	対応班
R3.4.14	(株)フジテレビジョン	3	作物環境総括・作物班
R3.9.28	竹富町西表島東部パイン生産組合	12	石垣支所
R3.11.11	石垣市パインアップル産地協議会	10	石垣支所
R3.11.18	南大東村農業委員会	11	野菜花き班、作物班
R3.11.26	竹富町西表島東部パイン生産組合	4	石垣支所
R3.12.9	インド大使館参事官	2	石垣支所

XII 見学・視察対応(支所)

日程	団体名	人数(人)	対応班
R3.7.19	沖縄県立農業大学校	37	名護支所・果樹班
R3.9.28	竹富町西表島東部パイン生産組合	12	石垣支所
R3.10.4	ピタヤ本部生産者	2	名護支所・果樹班
R3.11.9	新規就農者(普及課就農ステップアップ講座受講生)	9	石垣支所
R3.11.26	竹富町西表島東部パイン生産組合	4	石垣支所
R3.12.7	鹿児島県喜界島町役場職員および農家	4	宮古島支所
R3.12.9	インド大使館参事官	2	石垣支所

XIII 参観者数

支所・班		区分	県内				県外	国外	計	
			農家	普及員	学校 教育機関	その他				小計
本 所	総務企画総括		20		40	169	229	55	8	292
	研究企画班						0		24	24
	農業システム開発班						0	12		12
	土壌環境班		15				15	67		82
	病虫管理技術開発班		70				70	16	2	88
	作物班		58		5	45	108	16	8	132
	野菜花き班		78	10	12	6	106	28		134
	小計		241	10	57	220	528	194	42	764
名護支所(作物園芸班)			18	0	60	25	103	0	0	103
名護支所(果樹班)			2	0	37	0	39	0	0	39
宮古島支所			92	3			95	4	0	99
石垣支所			106	0		85	191	0	0	191
合計			459	13	154	330	956	198	42	1,196

令和3年度 業務年報

編集・発行

沖縄県農業研究センター

〒901-0336 沖縄県糸満市真壁 820 番地

電話 098-840-8500(代表) Fax 098-840-8510

ホームページ: <https://www.pref.okinawa.jp/site/norin/noken/>

代表 E-mail: xx049400@pref.okinawa.lg.jp

印刷

印刷センターテル

〒901-0211 沖縄県豊見城市字饒波 500-1

電話 098-856-5512 Fax 098-856-4330