

野菜・花き分野

(成果情報名) 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							
(要約) 沖縄在来の短太系ニガウリ「アバシ」を改良し、より雌花節率が高く生産力に優れるニガウリ研交7号を育成した。研交7号の果実は、果実径が太くて大型、苦みが弱く、収量は「群星」等の優良品種と同等である。							
(担当機関) 農業研究センター・野菜花き班					連絡先	098-840-8506	
部会	野菜・花き	専門	育種	対象	ニガウリ	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

沖縄県には、「アバシ」と呼ばれる在来の短太系のニガウリがあり、果実径が太く、果実突起が大きい。「アバシ」は果肉が厚く苦みが弱いことから、ゴーヤーの消費拡大といった面で消費者の多様な嗜好性に対応でき有望である。しかし、「アバシ」は雌花節率が低いため生産力の低いことが課題である。そこで、「アバシ」の果実形質を有し、雌花節率が高く生産力に優れるニガウリ品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

1. 研交7号は、雌花のみ着花する雌性型系統 OAC09-04A を種子親、雌花と雄花が混在して着花する混性型系統 OAC09-04C を花粉親とする雑種第一代 (F1) である。
2. 「群星」や「汐風」に比べ、果実長は同等で、果実径は太く、果皮色は薄く、苦みは弱い(表1、図1、2)。雌花節率は、20~25%程度である(表1)。
3. 促成栽培および早熟栽培における可販果収量は、従来の「アバシ」よりも1.5倍以上多い(表2)。また、促成栽培では「汐風」と、早熟栽培では「群星」と同等の収量である(表2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 研交7号は、促成栽培、早熟栽培で栽培する。
2. 果実特性および生産力の時期別推移は、農業研究センター本所内で試験した結果である。果実調査は、果実径が65mmに達した果実を供試している(表1、2)。
3. 本品種は果実が大型なことから、受粉回数が多い場合は着果負担を受けやすく、過熟果や短形果(果実長15cm以下)が発生しやすい傾向にある。そのため、草勢を見ながら受粉数を調整する。
4. 既に普及・配布している県のニガウリ優良品種と比較して、幼果の食害をアザミウマ類から受けると果実に細かい亀裂が生じ、果実肥大によって目立つため、防除対策を適切に行う。
5. 沖縄県野菜優良種苗取扱要領に則り、周年生産が可能なニガウリの優良品種として認定し、2022年度から県内農家へ種苗の供給を計画している。
6. 研交7号は「沖農G7」として品種登録出願中である。
7. 汐風より果肉が厚く(データ略)、苦みが弱く、みずみずしい食味で(表1)、サラダ等の生食に適する。

[残された問題点]

当品種は県育成品種で初めてのアバシ系品種であるため、出荷規格及び出荷方法等について出荷団体と調整中である。

[具体的データ]



図1「研交7号(左)」と「汐風(右)」の果実



図2「研交7号(左)」と「アバシ(右)」の果実

表1 研交7号の各作型における果実特性^zと雌花節率

作型	品種・系統	果実重 (g)	果実長 (cm)	果実径 (cm)	果径比 (果実長/果実径)	果皮色	雌花節率 (%)
促成栽培 ^y	研交7号	361 a ^v	24.1 b	6.8 a	3.5 b	緑	25.0 a
	アバシ	239 c	18.5 c	6.8 a	2.7 c	緑	11.1 b
	汐風	300 b	26.6 a	6.0 b	4.4 a	濃緑	28.2 a
早熟栽培 ^x	研交7号	535 a	28.9 a	76.9 a	3.8 a	緑	20.4 b
	アバシ	426 b	23.0 b	80.3 a	2.9 b	濃緑	18.2 b
	群星	293 c	21.6 b	65.6 b	3.3 b	濃緑	41.0 a

^z 収穫期間中の全果実の平均値。

^y 促成栽培: 定植 2017年10月12日、受粉開始 2017年11月24日、収穫期間 2017年12月18日～2018年4月30日
官能評価以外の調査データは、2017年12月18日～2018年1月4日に収穫した果実の平均値 (n=12)

^x 早熟栽培: 定植 2016年1月26日、受粉開始 2016年4月1日、収穫期間 2016年4月25日～6月30日
調査データは、2016年4月26日～5月10日に収穫した果実の平均値 (n=12)

^v 異符号間には多重比較検定 (tukey-kramer) の結果5%水準で有意差があることを示す。
但し、雌花節率はアークサイン変換を行った後に比較検定を行った。

表2 研交7号の各作型における生産力

作型	品種・系統	可販果収量 (kg/10a)							
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	合計
促成栽培 ^x	研交7号	364	1,719	1,856	1,184	1,110	460	-	6,693 a ^z
	アバシ	103	719	1,244	951	923	293	-	4,233 b
	汐風	293	1,661	1,766	1,640	1,601	492	-	7,453 a
早熟栽培 ^y	研交7号	-	-	-	-	221	1,823	1,139	3,183 a
	アバシ	-	-	-	-	101	1,098	706	1,905 b
	群星	-	-	-	-	334	1,442	810	2,586 a

^x 促成栽培: 定植 2018年10月18日、受粉開始 2018年12月7日、収穫期間 2018年12月24日～2019年5月8日

^y 早熟栽培: 定植 2016年1月26日、受粉開始 2016年4月1日、収穫期間 2016年4月25日～6月30日

^z 異符号間には、同作型の品種・系統間においてtukeyの多重比較検定により5%水準で有意差があることを示す。

[研究情報]

課題 ID: 1993 農 001、2018 農 001

研究課題名: 特産野菜の品種育成 (2010～2011 年度)

次世代沖縄ブランド作物特産化推進事業 (2012～2017 年度)

先端技術を結集した園芸品目競争力強化事業 (2018～2021 年度)

予算区分: 県単、その他 (沖縄振興特別推進交付金)

研究期間 (事業全体の期間): 2010～2020 年度 (2010～2021 年度)

研究担当者: 谷合直樹、宮城徳道、新里仁克、平田雅輝

発表論文等: 1) 谷合ら (2019) 生産力の高い短太系ニガウリ品種の育成. 園芸学研究, 19 (別1): 138

2) 谷合ら「沖農 G 7」品種登録出願 2020 年 7 月 27 日 (第 34835 号)

野菜・花き分野

(成果情報名) 大輪で花色が濃い黄輪ギク新品種「首里の令黄」							
(要約) 黄輪ギク新品種「 <u>首里の令黄</u> (れいき)」は、現在の普及品種「 <u>精興の秋</u> 」と比較して大輪で花色が濃く切り花品質に優れ、 <u>マメハモグリバエ</u> の被害が少なく <u>到花日数</u> が短いなど栽培特性も優れる。							
(担当機関) 農業研究センター・野菜花き班					連絡先	098-840-8506	
部会	野菜・花き	専門	育種	対象	キク	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

本県の黄輪ギク生産で多く栽培されている品種は、約30年前に育成された「精興の秋」である。同品種は花形等の切り花品質は良いものの、マメハモグリバエの加害を受けやすく、到花日数が長い等の欠点があり、それらを改善した新品種育成の要望が長年にわたりある。また、市場競争力の強化という面から、より品質に優れる新品種を望む声も強い。そこで、マメハモグリバエの被害が少なく、到花日数が短く、さらに、切り花品質に優れる黄輪ギクの新品種を育成する

[成果の内容・特徴]

1. 「首里の令黄」は、2013年度から選抜を開始し、2015～2018年度に作型検定試験と県内出荷団体での現地適応性試験を実施し、優れた特性が評価された(表1、2)新品種である。
2. 作型に関わらず、花色は濃黄色で「精興の秋」より濃く、花径は大きく、切り花品質に優れる(表1、2、図1)。
3. 切り花長は作型検定試験では「精興の秋」と同等、現地適応性試験ではやや劣ったが、最上位の出荷基準は満たしている(表1、2)。切り花収量は「精興の秋」と同等である(表1)。
4. マメハモグリバエの被害は「精興の秋」より少ない(表1、2)。「精興の秋」と比較して、マメハモグリバエ被害が2～8%減少し出荷本数が増えることにより、3.7～14.8千円/aの増収が見込まれる(表3)。
5. 側蕾・側枝の発生は「精興の秋」より少なく(表1、2)、摘蕾作業量が少なくなる。
6. 到花日数は「精興の秋」より2～7日短く、栽培期間が短くなる。開花揃いは良い(表1、2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本品種は、輪ギク電照栽培における冬春期出荷作型で活用できる。
2. 発蕾前後から主に下位葉が黄化する葉枯れ症状が発生することがある。作付けは、排水対策と防風対策ができる圃場が望ましい。
3. 本品種は農業研究センターとイノチオ精興園株式会社との共同開発品種である。穂木は、イノチオ精興園から供給している。

[残された問題点]

1. 葉枯れ症状軽減技術の検討と、葉枯れ等による生産ロスが少ない輪ギク品種の開発。

[具体的データ]

表1 「首里の令黄」作型別特性と切り花収量

年度 ¹⁾	作型 (場所)	品種名	到花 日数 ⁶⁾	開花 揃い	切り花長	調整	花径 ⁸⁾	側蕾・側枝 発生率 ⁹⁾	切り花 収量	マハモグリハエ 被害率 ¹⁰⁾
					cm	切り花重 ⁷⁾ g				
2015	12月 ²⁾ (農研センター 平張施設)	首里の令黄	52	良	102	72	11.9	37.7	—	0.0
		精興の秋(対照)	56	良	101	73	11.2	56.8	—	8.2
	3月 ³⁾ (農研センター 露地圃場)	首里の令黄	60	良	89	83	11.5	81.3	—	0.0
		精興の秋(対照)	62	良	86	76	10.7	95.4	—	2.2
2018	1月 ⁴⁾ (農研センター 平張施設)	首里の令黄	53	良	72	63	11.8*	40.9	3,692	0.0
		精興の秋(対照)	60	良	67	57	11.5	41.3	3,650	0.0
	4月 ⁵⁾ (農研センター 平張施設)	首里の令黄	52	良	87	83	12.8**	64.7	4,261	0.0
		精興の秋(対照)	58	良	78	71	11.2	70.5	4,167	0.0

- 1) 作型検定試験は2015年度に実施した。2018年度は作型を変え再度実施した。
 2) 2015年8月21日定植、定植後4時間の暗期中断、8月31日摘心、10月24日消灯、11月5～9日再電照、供試数・20株/区・2区制
 3) 2015年10月23日定植、定植後4時間の暗期中断、10月30日摘心、12月28日消灯、翌年1月9～13日再電照、供試数・20株/区・2区制
 4) 2018年9月10日定植、定植後4時間の暗期中断、9月19日摘心、11月29日消灯、12月11～15日再電照、供試数・20株/区・2区制
 5) 2018年12月13日定植、定植後4時間の暗期中断、12月21日摘心、翌年2月21日消灯、3月7～11日再電照、供試数・20株/区・2区制
 6) 消灯日から供試数の50%以上が切り前に達する日までの日数
 7) 切り花を出荷基準(85、80、70cm)でカットし、下葉を20cm程度除去した重量。
 8) 対照品種と比較して、*5%、**1%水準で有意(t検定)。 9) 側蕾・側枝が発生した節数/切り花節数 10) マハモグリハエ被害本数/切り花本数

表2 現地適応性試験¹⁾における「首里の令黄」の特性と評価

作型 (場所)	品種名	花色	花色 測定値 ²⁾	到花 日数	切り花長	節数	調整	茎径	側蕾・側枝 発生率	マハモグリハエ 被害率	評価 ⁴⁾
					cm		切り花重 ³⁾ g				
4月 (名護市)	首里の令黄	濃黄	RHS2015 9A	56	88	41.3	57	6.8	44.8	0.0	◎
	精興の秋 (対照)	黄	RHS2015 9B	62	99	35.5	48	6.7	49.3	0.0	

- 1) 露地圃場、2018年12月16日定植、12月28日摘心、翌年2月12日消灯、2月25～28日再電照、供試数・40株
 2) RHSカラーチャートによる舌状花表面の値。 3) 切り花を出荷基準(最上位出荷基準:85cm)でカットし、下葉を20cm程度除去した重量。
 4) 出荷団体の評価 ◎:対照品種よりも優れる、○:同等以上、△:同等、×:劣る



図1 「首里の令黄」(左)と「精興の秋」

表3 「精興の秋」と置き換わった場合の増収試算

マハモグリハエ 被害軽減率	増収金額 ¹⁾
%	千円/a
2～8	3.7～14.8

1) 切り花収量3.5(千本/a)×被害軽減率(%)×平均単価53(円)

[研究情報]

課題 ID : 2012 農 012、2018 農 001

研究課題名 : 次世代ブランド作物特産化推進事業、先端技術を結集した園芸品目競争力強化事業

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金事業

研究期間 (事業全体) : 2013～2017 年度(2012～2017 年度)、2018～2019 年度(2018～2021 年度)

研究担当者 : 田場奏美、座喜味利将、儀間直哉、亀山健太、渡邊武志、金城亜季、津田宗一郎、宮城悦子、玉城盛俊、関塚史朗

発表論文等 : 1) 田場奏美ら「首里の令黄」品種登録出願 2020 年 3 月 11 日 (第 34280 号)

野菜・花き分野

(成果情報名) 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」							
(要約) ヘチマ新品種候補「沖農 N1号」は、加熱調理後の果肉褐変がなく、 <u>食味官能試験</u> の評価も高い。促成栽培における果実の形状は <u>円筒形</u> で、 <u>果実長</u> は収穫期間を通して市場要望の高い M・L 品 (19~25cm) の範囲内であり、サザンヘチマと同等の <u>収量性</u> を示す。							
(担当機関) 農業研究センター・野菜花き班					連絡先	098-840-8506	
部会	野菜・花き	専門	育種	対象	ヘチマ	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

ヘチマは、加熱調理後の果肉の褐変が市場からの改善要望として挙げられている。しかし、県内で栽培されるヘチマ栽培種は、ほとんどが加熱調理後に果肉が褐変し、特に促成栽培の褐変程度が大きい。さらに、自家採種・自家育苗が中心のため、果実形状も不均一である。そこで、前述の課題解決に向けて、果肉の無褐変形質を有し、安定的な果実形状を有する新品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

1. 「沖農 N1号」は、2013 年度に交配父母本の育成を開始し、2018 年度に地域適応性試験（糸満・宮古）、2019~2020 年度の現地適応性試験を経て、育成された雑種第一代 (F₁) である。
2. 加熱調理後の果肉は褐変せず (図 1)、「サザンヘチマ」と比較して食味官能試験における調理後の外観評価も高く、においや食味も含めた総合評価も高い (表 1)。
3. 果実重は 300g 程度、果実長は 20cm、果実径は果梗部から果頂部まで 50mm 程度の円筒形で均一性に優れ、果実・果肉硬度は高い (図 1、表 2)。
4. 果実長は、収穫期間を通して市場要望の高い M・L 品 (19~25cm) の範囲内である (図 2)。
5. 現地適応性試験 (3 農家) における総収量は、「サザンヘチマ」と同等である (表 3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 「沖農 N1号」は、沖縄県野菜優良種苗取扱要領に準じ、促成栽培の優良品種として 2022 年度から県内農家へ種苗の供給を計画している。
2. 果実特性 (表 2) および果実長の時期別推移 (図 2) は、2017~2018 年度に行った地域適応性試験 (糸満・宮古) の結果である。果実調査は、果実径が 50mm に達した果実を供試した。
3. 2~3 月の低温期は、果実が短くなる傾向があるため、人工受粉は子房の長い雌花を中心に、虫媒受粉では子房の短い雌花の摘花を行う。

[残された問題点]

「沖農 N1号」の普及拡大に向けた、露地栽培における適応性の検討。

[具体的データ]

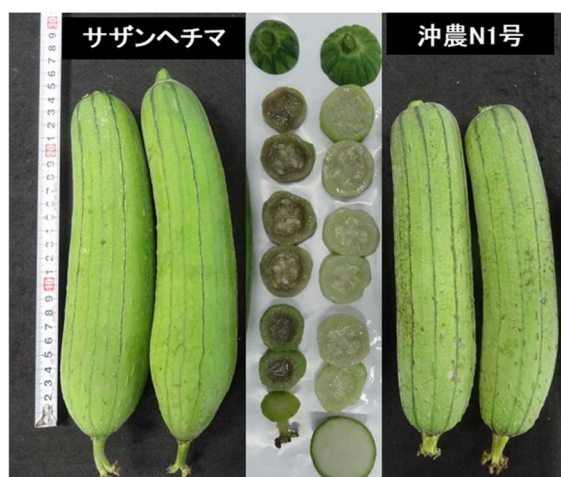


表1 沖農N1号の食味官能試験²の結果

系統名	蒸し調理 ³ 後の評価			総合評価
	外観	におい	食味	
沖農N1号	3.67	3.86	3.67	3.76
サザンヘチマ	1.86	3.10	3.19	2.62
有意差 ^x	**	**	*	**

² 階級は(5: 良い, 4: やや良い, 3: 普通, 2: やや悪い, 1: 悪い)で行ったパネラーは、20代~60代の男性12名、女性9名の合計21名

総合評価は、果肉の外観、におい、食味の全てを含めた評価

³ 厚さ1cm幅で輪切りにし、蒸し器で5分間加熱調理を行った

^x wilcoxonの符号付順位検定により、**および*は1%および5%水準で有意差あり(n=21)

図1 沖農N1号の果実と加熱調理後の果肉

表2 沖農N1号の果実特性²

系統名	果実重 (g)	果実長 (cm)	果実径 (mm)			果皮色 ^y (彩度)	果実 ^x 硬度 (N)	果肉 ^x 硬度 (N)
			果梗部	中央部	果頂部			
沖農N1号	302	20	51	51	52	15	26	7.2
サザンヘチマ	327	24	45	50	52	17	21	6.8
有意差 ^y	**	**	**	ns	ns	**	**	**

² 収穫期間中の全果実の平均値。果皮色、果実・果肉硬度は月あたり8個の平均値

^y 色彩差計 (CR-20) を用いて果実中央部(3点)を測定し、彩度 $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ を算出した。彩度の数値が低いほど緑色が濃い

^x 果実中央部の3点をフォースゲージ(円錐アダプタ)で測定した

^y Mann-WhitneyのU検定により、**は1%水準で有意差あり。nsは有意差なし(n=12)

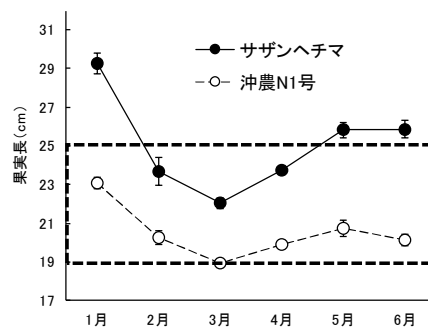


図2 沖農N1号の果実長の時期別推移
枠内は市場要望の高い果実長(M・L品: 19~25cm)
月別に収穫した全果実の平均値±標準誤差(n=12)

表3 沖農N1号の現地適応性試験²における月別収量と総収量

系統名	月別収量 (kg/10a)								総収量 ^y (kg/10a)	収量比 ^x
	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月		
沖農N1号	49	446	968	696	885	840	658	232	4,773 ± 149	98
サザンヘチマ	33	573	923	718	1,142	931	487	53	4,861 ± 369	100

² 2019年10月、南城市の生産農家(K氏、M氏、H氏)圃場に畦幅1.0~1.2m、株間3mの1~2条植えて定植。施肥などの栽培管理は農家慣行。受粉はクロマルハナバチによる虫媒受粉

^y 月別収量は生産農家(3農家)の平均値。総収量は平均値±標準誤差(n=3)

^x サザンヘチマの総収量を100とした場合の比率

[研究情報]

課題 ID : 2012 農 013、2018 農 001

研究課題名 : うちなー島ヤサイ商品化支援技術開発事業 (2012~2017 年度)

先端技術を結集した園芸品目競争力強化事業 (2018~2021 年度)

予算区分 : その他 (沖縄振興特別推進交付金)

研究期間 (事業全体の期間) : 2013~2020 年度 (2012~2021 年度)

研究担当者 : 棚原尚哉、土田永渡、玉城盛俊、宮城悦子、渡慶次美歌、伊山和彦

発表論文等 : 棚原尚哉ら (2021) 園芸学会九州支部大会 (第 61 回大会) 発表

野菜・花き分野

(成果情報名) 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							
(要約) 10月定植のトルコギキョウにおいて、 <u>昼夜温較差(DIF)</u> を大きくする <u>変温管理</u> を行うことで、電照による長日処理をしなくても、草丈が伸長し、また開花期が早まり、切り花品質は同等でありながら、収穫期が慣行に比べて20日以上 <u>前進化</u> する。							
(担当機関) 農業研究センター・野菜花き班					連絡先	098-840-8506	
部会	野菜・花き	専門	栽培	対象	トルコギキョウ	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

本県のトルコギキョウは近年、出荷本数が著しく伸びている。今後、産地形成を図る上で、冬春期安定生産に向けた出荷時期の拡大や、労働分散を可能にする技術が求められている。これまでに白熱電球を用いた保温長日処理により、従来よりも早い1月に出荷できることを明らかにした(H30普及に移す技術、亀山)。しかし、電照コストや、品種によっては切り花の軟弱徒長による品質低下がみられるといったことから、より低コストで高品質な出荷前進化技術が必要とされている。

そこで、ユリなどの花き品目で伸長促進効果が報告されている昼夜温較差(以下、DIF)を大きくする変温管理がトルコギキョウの草丈伸長および開花期の前進、切り花品質に及ぼす影響を明らかにし、低コスト・高品質安定生産の出荷前進化技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 変温管理は7:00から17:00までは上限温度を設定した側窓自動開閉による換気とし、17:00から翌日7:00までは側窓を開放することにより、栽培期間を通して、慣行や保温に比べてDIFを大きくできる(表1、図)。
2. 変温管理の平均DIF推移は常に大きい値で推移し、定植から発蕾期までが+7.0℃と大きく、発蕾期の前進、草丈伸長がみられ(データ省略)、発蕾期から開花期までが+5.5℃であり、草丈伸長および開花期の前進がみられる(図、表2)。
3. 変温管理によりDIFを大きくすることで、切り花の収穫日はいずれの品種とも慣行に比べて21~24日前進化し、また切り花長も長くなる(表2)。
4. DIFを大きくすることにより、切り花の茎径は変化しない。「レイナホワイト」で下垂度が大きくなる傾向はあるが、軟弱さはみられず、切り花品質に影響はない(表2)。
5. DIFを大きくすることにより、秀品率は「モンロー」で慣行に比べて向上し(表2)、切り花の日持ちはいずれの品種とも慣行と同等である(表3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本技術は電照が不要で、保温長日処理に比べて電照コストの分だけ低コストである。
2. 本技術は作型や労働分散を目的とした従来の9月定植に比べ、台風被害リスクを軽減できる10月定植の施設栽培で活用できる。
3. 本試験は農業研究センター内で雨よけハウス(間口6.5m×奥行18m、ジャーガル)において実施している。
4. 本技術では、側窓が閉まっている間は施設内湿度が高く推移する。品種によって、発蕾期に発生がみられるチップバーン対策として、天候(曇雨天)に応じた適宜換気を行う必要がある。また開花期に灰色かび病などの病害抑制のため、農薬の予防散布を行う必要がある。

[残された問題点]

普及に向けた現地試験における検証。

[具体的データ]

表1 各処理区の設定内容

処理区	処理内容	使用機材名
変温	側窓自動開閉による換気 ² (7:00~17:00) 側窓開放 (17:00~7:00)	ウインドリーマー フォーステージ2 : 株式会社誠和
保温	側窓自動開閉による換気 ² (終日)	くるファミAceIII : 株式会社誠和
慣行	側窓開放 (終日)	

注1) 定植は2020年10月13日に行い、定植直後から変・保温管理を行った

注2) 変・保温管理とも温度センサーを畝面から1.5mの高さに設置し、側窓の自動開閉装置により温度管理を行った

注3) 使用機材は異なるが、自動開閉動作は同等である

² 上限設定温度は定植直後から35℃、発蕾揃い期の12/2に35℃から30℃へ、蕾揃い期の12/25に30℃から25℃へ変更

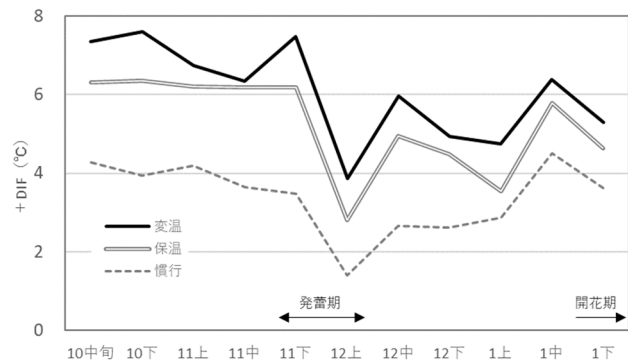


図 栽培期間中における平均 DIF² 推移

注) 日中(7:00~17:00)、夜間(17:00~7:00)

² 日中平均温度-夜間平均温度

表2 ハウス内温度処理が切り花品質に及ぼす影響

品種名 (早晩性)	処理区	収穫日 (月/日)	切り花長 (cm)	茎径 (mm)	一次分枝 数(本)	下垂度 ² (°)	花径 ³ (mm)	秀品率 (%)
レイナホワイト (中早生)	変温	2/5 b ^x	85.4 a	5.0 ab	2.0 a	23.8 ab	96.0 a	85.0 a
	保温	2/6 b	78.1 b	4.6 b	1.8 a	27.3 a	99.1 a	62.7 a
	慣行	3/1 a	75.7 b	5.5 a	1.9 a	21.9 b	102.7 a	88.1 a
モンロー (中生)	変温	2/11 b	92.9 a	5.9 ab	2.4 a	17.2 a	98.9 ab	98.2 a
	保温	2/10 b	86.5 b	5.6 b	2.3 a	17.9 a	95.9 b	84.7 b
	慣行	3/4 a	84.7 b	6.5 a	2.3 a	13.5 b	103.0 a	86.2 b

² 切り花長70cmに調整した切り花の基部を水平に持ったときの水平面からの角度

³ 最大分枝の第1小花の最大径

^x 表中の異なる英小文字間には、Tukey法により、5%水準で有意差ありを示す

表3 ハウス内温度処理が切り花の日持ちに及ぼす影響

品種名 (早晩性)	試験区	試験開始日 (月/日)	試験終了日 (月/日)	日持ち日数 ² (日)
レイナホワイト (中早生)	変温	2/3	2/15	12
	保温	2/10	2/22	12
	慣行	3/1	3/13	12
モンロー (中生)	変温	2/10	2/27	17
	保温	2/16	3/1	13
	慣行	3/10	3/26	16

注) 人工光型グロースチャンパーにて、温度25℃、湿度60%、日長(6:00~18:00、1000lx)の条件下で試験を実施

² 財団法人日本花普及センターのトルコギキョウ品質評価基準に準じて、秀品の切り花で調査(n=3)

[研究情報]

課題 ID : 2018 農 001

研究課題名 : 先端技術を結集した園芸品目競争力強化事業

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金事業

研究期間 (事業全体の期間) : 2019~2020 年度 (2018~2021 年度)

研究担当者 : 亀山健太、儀間直哉、関塚史朗、田場奏美、石垣新、島袋正明

発表論文等 : なし

野菜・花き分野

(成果情報名) 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							
(要約) ニガウリゲノム配列情報を活用して開発した DNA マーカー (InDel マーカー) を用いることにより、ニガウリの幼苗期の葉から DNA を抽出し、PCR 後にアガロースゲル電気泳動することで簡易に雌花節率が <u>80%以上</u> の個体を選抜することができる。							
(担当機関) 農業研究センター・研究企画班					連絡先	098-840-8513	
部会	野菜・花き	専門	育種	対象	ニガウリ	分類	基礎研究

[背景・ねらい]

本県のニガウリ育種は雌性型系統（雌花節率 100%）を活用した F1 品種育成を戦略としており、雌性型系統（OHB61-5 など）が活用されている。ニーズに応じた品種を育成するには、育種集団から雌花節率が 80%以上の個体を選抜し、後代で新たな有用形質を持つ雌性型系統を育成する必要がある。そこでニガウリの全ゲノム情報（Urasaki et al. 2017、Matsumura et al. 2020）と OHB61-5 の QTL 解析によって特定されている雌性型遺伝子座（Mcgy）領域を活用し、雌花節率が高い個体を幼苗期に簡易に選抜できる InDel マーカーを開発する。

[成果の内容・特徴]

1. OHB61-5 の Mcgy 領域の挿入・欠失 (InDel) 部位を PCR 法により増幅後、アガロースゲル電気泳動を行うと混性型と雌性型系統を識別できるバンドパターン (A および B) が得られる (図 1)。交雑 F1 個体は、バンドパターン H が得られる (データ省略)。
2. F2 雌花節率分離集団の幼苗期の葉から抽出した DNA を用いて同様に解析すると 3 種類 (A、H、B) のバンドパターンを示す個体を得られる (図 1)。
3. 分離集団 (247 個体) の雌花節率の個体分布は、60%未満 (185 個体) と 60%以上 (62 個体) は、3 : 1 で分離するため、雌花節率の高い形質は潜性 (劣性) 形質である。なお 50 個体 (集団の 20%) が 80%以上の雌花節率を示す (図 2 a)。
4. バンドパターン A (45 個体) と H (142 個体) の平均雌花節率はそれぞれ 5.3%と 14.6%と低いに対して、バンドパターン B (60 個体) は、83.6%と高く (図 2 b)、その内 43 個体 (72%) は 80%以上の雌花節率を示す (図 2 a)。
5. 本マーカーを用いることにより、雌花節率が 80%以上で有用形質を併せ持つ個体を従来法と比較して、効率よく選抜することができる (図 3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 研究機関等のニガウリ育種において、幼苗期に雌花節率の高い個体を選抜することが可能となる本技術を活用することで、雌性型系統育成の効率化を図ることができる。
2. InDel マーカーであるため、DNA を抽出し、PCR 後にアガロースゲル電気泳動することで簡易にバンドパターンを判定できる。
3. 本試験に用いた交配父母本は、うどんこ病抵抗性の雌性型系統 95-32-112-68 (雌花節率 100%) と短太な果実形質を持つ混性型系統 OAC09-04C (雌花節率 9.0%) であり、両形質を併せ持つ雌性型系統の育成を目的としている。
4. 本マーカーを用いる際は、交配父母本のバンドパターンが異なることを事前に確認する必要がある。

[残された問題点]

特になし。

[具体的データ]

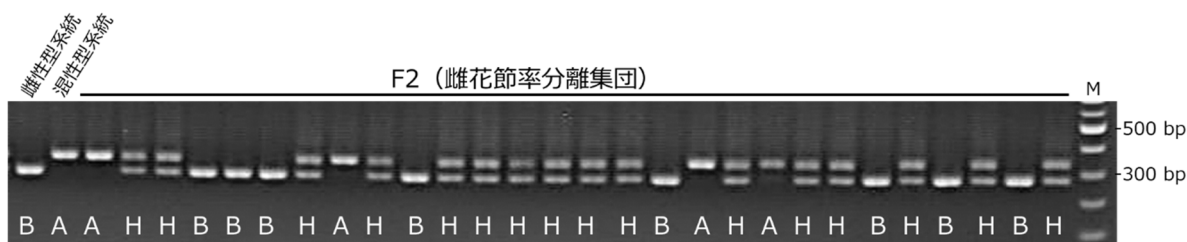


図1 アガロースゲル電気泳動による DNA マーカーの検出例

図下部のアルファベットはバンドパターンを示す。バンドパターン A は 350 bp 付近に 1 本、B は 300 bp 付近に 1 本、H は 300 bp と 350 bp 付近に 2 本のバンドが検出される。M は 1 kb Plus DNA Ladder (New England BioLabs 社) を示す。

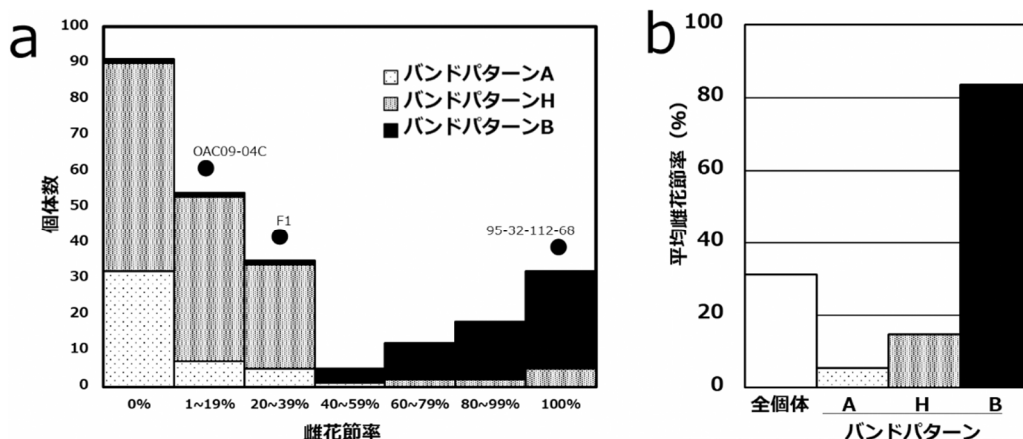


図2 ニガウリの F2 雌花節率分離集団 (247 個体) の個体分布 (a) とバンドパターン別の平均雌花節率 (b)。

各個体につき、主茎に着生した 20 花を調査し、雌花の割合を雌花節率とした。平均雌花節率はバンドパターン A が 45 個体、H が 142 個体、B が 60 個体の結果を示す。●は交配父母本とその F1 の雌花節率を示す。

従来の選抜法



DNAマーカー選抜法

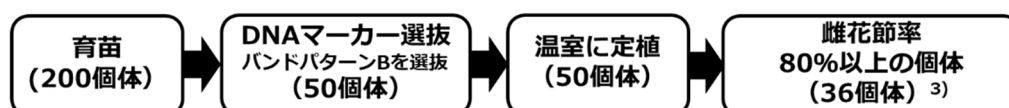


図3 DNA マーカーを用いたうどんこ病抵抗性と短太果実形質を併せ持つ雌性型系統の選抜例。

1) 50 個体定植できる温室で選抜することを想定した。

2) 図2の結果を基に 50 個体の内 20%が雌花節率 80%以上になると仮定して算出した。

3) 図2の結果を基にバンドパターン B を示す 50 個個体の内 72%が雌花節率 80%以上になると仮定して算出した。

[研究情報]

課題 ID : 2018 農 001、2019 農 003

研究課題名 : 先端技術を結集した園芸品目競争力強化事業、沖縄県農業育種基盤技術開発事業

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金、県単

研究期間 (事業全体の期間) : 2020 年度 (2018~2021 年度)、2020 年度 (2019~2023 年度)

研究担当者 : 太郎良和彦、谷合直樹、伊礼彩夏、松村英生 (信州大学)

発表論文等 : なし

(成果情報名) 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							
(要約) 島トウガラシ葉とオクラ葉に対する風害は、葉の“ばたつき”により葉と葉の接触が生じると、破断する葉が増加し、被害率が顕著に増加する。風害が発生しない平均風速の最大値は、島トウガラシは4 m/s、オクラは6 m/sである。							
(担当機関) 農業研究センター・農業システム開発班					連絡先	098-840-8515	
部会	野菜・花き	専門	環境制御	対象	トウガラシ・オクラ	分類	試験・分析及び調査

[背景・ねらい]

島トウガラシやオクラの生産振興を促すためには、効果的な風害対策が必要であり、これら作物の耐風性解明が求められている。島トウガラシとオクラの適切な風害対策を行うことを目的に、本研究では風洞実験においてこれら作物の風速と風害の関係を実験的に求め、風害が発生しない平均風速の最大値（ここでは、限界風速という）について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 島トウガラシ葉の限界風速は4 m/s である。この風速では葉への被害は発生しない(表1)。
2. 島トウガラシ葉は風速4 m/s 程度から震動し始め、風速6 m/s では葉の“ばたつき”が大きくなり、葉縁の枯死が見られる(表1、図1右上)。風速8 m/s 以上では葉の“ばたつき”が激しくなり、葉縁の枯死に加え、葉と葉の接触による葉の破断が見られ(図1左上)、葉の被害率は顕著に増加する(表1)。風速10 m/s 以上では被害率は1割以上となる。
3. 島トウガラシの若葉における葉縁の枯死は上部の若葉に集中し、側面や下部の若葉では殆ど見られない(図1左下)。
4. 葉縁の枯死が発生した葉においては、曝露試験の翌日に落葉するものもあり(表1、図1右下)、特に若葉で多く見られる。
5. オクラの限界風速は6 m/s である。この風速では葉は揺れるが、被害は生じ無い(表2)。
6. 風速8 m/s ではオクラ葉の破断が確認され(図2上)、被害率が増加する。葉が風により折り畳まれるように変形すると(図2中)葉面の一部に枯死が発生する(図2下)。風速12 m/s の被害率は2割近くに増加する(表2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、作物の風害対策を検討する研究者等が参考資料として利用できる。
2. 風洞実験は曝露時間を2時間とした一様流で実施した。予備実験の結果、乱流と一様流下では茎の揺れ方に違いはあるものの、実験の風速範囲では被害率は乱流下がやや低かった。
3. 島トウガラシ(キダチトウガラシ)とオクラ「フィンガーファイブ」は径33.5 cm、深さ35 cmのポットで栽培され、前者の草丈が70 cm、後者が90 cm程度に成長した段階および両者とも結実初期の段階において実験に用いた。島トウガラシの播種は2019年10月31日に実施した。オクラは2020年4月21日に購入した苗をポットに移植した。
4. 葉縁の枯死については限界風速以下でも長時間曝露された場合には発生する可能性がある。
5. 目合い1.0 mm、充実率29%の防虫ネットの風速低減率は50%程度であることから(データ省略)、ネットの外側(風上側)の風速が10 m/s程度であれば、当該ネットを用いることにより島トウガラシ葉とオクラ葉の風害を抑制できる。

[残された問題点]

無し

[具体的データ]

表 1 島トウガラシ葉の被害率

風速 (m/s)	4	6	8	10	12
茎数/鉢	9	7.5	8	10	9.5
葉数/鉢	312	354	342	306	273
被害率(%) (被害葉数/全葉数) ×100	0.0	0.7	4.9	11.3	10.8
被害種別被害率 (%)					
葉の破断	0.0	0.0	0.3	10.0	8.0
成葉における葉縁の枯死	0.0	2.5	10.0	6.0	8.5
若葉における葉縁の枯死	0.0	0.0	6.3	6.5	5.0
翌日の落葉	0.0	0.0	0.0	12.0	8.0

各風速毎の実験回数は3回。茎数/鉢および葉数/鉢は平均値である。曝露の度に実験用の鉢を交換した。曝露時間は2時間である。

“葉の破断”が見られた葉には葉縁の枯死が見られることもある。この場合、葉縁の枯死は葉の破断の項目に含まれ、葉縁の枯死には含まない。

表 2 オクラ葉の被害率

風速 (m/s)	4	6	8	12
茎数/鉢	3.5	3.5	3.7	4
葉数/鉢	27.5	27.5	30	25
被害率(%) (被害葉数/全葉数) ×100	0.0	0.0	8.4	18.0
被害種別被害率 (%)				
葉の破断	0.0	0.0	1.5	3.0
葉柄の枯死	0.0	0.0	0.7	1.2
葉面の枯死	0.0	0.0	0.3	0.3
翌日の落葉	0.0	0.0	0.0	0.0

各風速毎の実験回数は3回。茎数/鉢および葉数/鉢は平均値である。曝露の度に実験用の鉢を交換した。曝露時間は2時間である。“葉の破断”が見られた葉には葉縁の枯死が見られることもある。この場合、葉縁の枯死は葉の破断の項目に含まれ、葉縁の枯死には含まない。

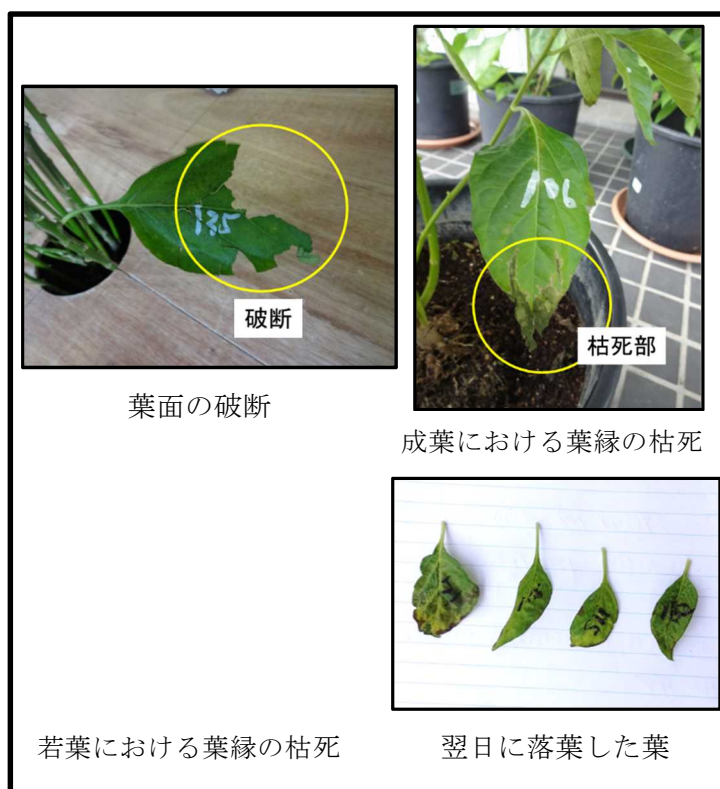


図 1 島トウガラシ葉の被害例



図 2 オクラ葉の被害例

[研究情報]

課題 ID : 2019 農 006

研究課題名 : ネットハウスの防風効果および耐風性に関する実証研究

予算区分 : 受託 (沖縄総合事務局土地改良総合事務所)

研究期間 (事業全体の期間) : 2019 年度 (2018~2019 年度)

研究担当者 : 玉城 磨

発表論文等 : Acta Horticulturae (投稿中)

(成果情報名) 平張施設屋根面の荷重に及ぼす風雨の影響の解明							
(要約) 降雨時の平張施設では、雨水によって <u>ネットの間隙が目詰まりし、通風性を低下させるため、晴天時よりも風荷重が増大し、屋根面に上向きの力が作用するようになる。</u>							
(担当機関) 農業研究センター・農業システム開発班					連絡先	098-840-8515	
部会	野菜・花き	専門	環境制御	対象	園芸作物全般	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

平張施設は耐風性向上と作物の風害抑制を低コストで両立できる園芸施設である。風洞実験では平張施設に生じる風荷重はフィルムで被覆した状態よりも大幅に低減し、特に屋根面に生じる荷重は強風下においても低いことが判明している。しかしながら、平張施設でも台風来襲時には屋根面が吹き飛ばされる等の被害が生じており、晴天時には通気性の良いネットでも、降雨時にはネットの間隙が目詰まりが生じることで通気性が制限され、相対的な荷重の増加が予想される。そこで、本研究では、目詰まりの影響が確認しやすい間隙の小さなネット（目合い0.4mm、充実率38%）を用いて、平張施設屋根面の風荷重を測定し、降雨時においてネットに作用する風荷重の要因を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 平張施設屋根面に対する風雨の作用について、降雨が無く、風が強い場合、平張施設の屋根面の挙動は小さい（図1、図2 パターン1）。
2. 降雨量が多い場合には、ネットの間隙が降雨により目詰まりを生じる。さらに、ネット表面には雨水も溜まるために、屋根面には下向きの力が作用する。なお、風が弱い場合にはネットが目詰まりを発生しても屋根面に対する風の影響が小さい（図1、図2 パターン2）。
3. 風が強い場合には、平張施設の中と外では差圧が生じ、屋根面上向きの力が発生する。降雨量が多い状況下であっても、風速が高い場合には降雨の重みによる下向きの力よりも、上向きの力が上回るようになり、屋根には上向きの力が大きく作用するようになる（図1、図2 パターン3）。
4. 以上より、降雨強風時には平張施設の屋根面への荷重は晴天時よりも増加し、風害のリスクが増大する。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果はハウスの研究者等が園芸施設の強度を検討する際に利用できる。
2. 本成果は、屋根面のネットが雨で目詰まりした場合の影響を調べるために、現場で使用される中で最も間隙の小さなネットを用いて試験した結果である。ネットの材質や糸の太さ、目合いによっては、目詰まりの程度が異なり、雨がネットの風荷重に与える影響の程度は異なる可能性がある。
3. 屋根に上向きの力が生じる場合の風速は、ネットの目合い、充実率、降雨量で異なる。

[残された問題点]

無し

[具体的データ]

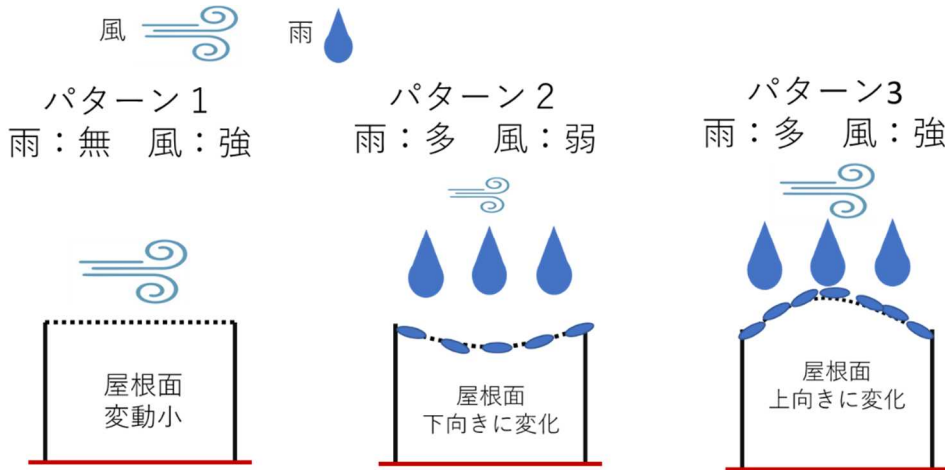


図1 降雨と風が平張施設に作用した場合における屋根面挙動の模式図

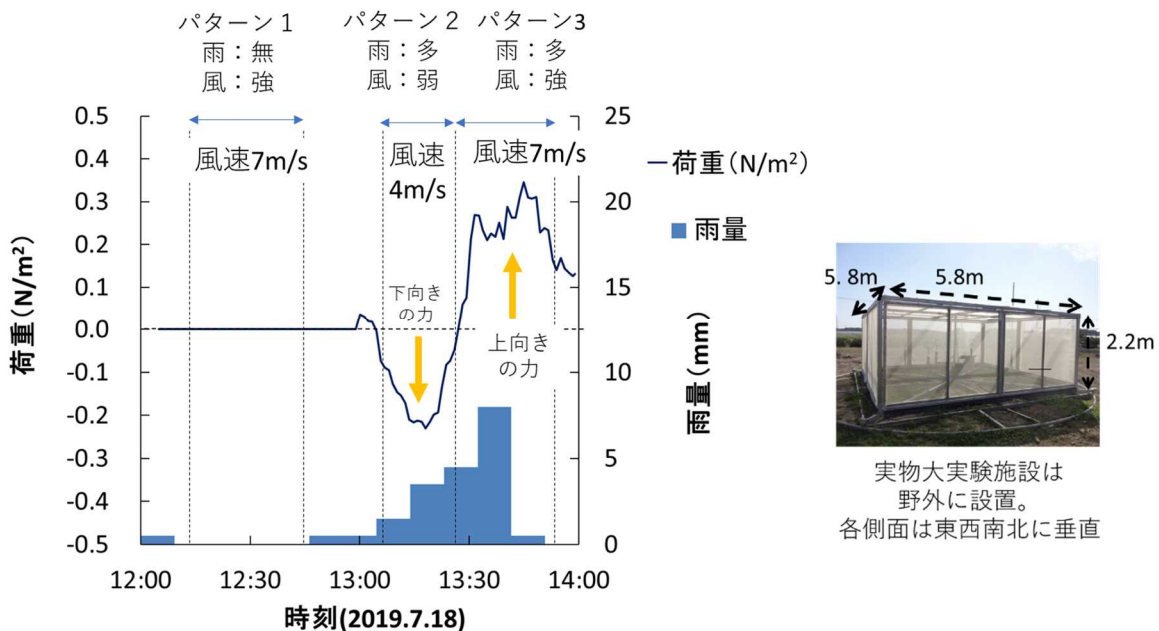


図2 平張施設屋根面の荷重に及ぼす風雨の影響の例

1分間平均風速は5m/s～9m/s、最大瞬間風速は16.8m/s

図中の「荷重」は屋根面に対する風荷重と雨の重みの合計である。

当該ネットでの観測期間は2019.3.12～2019.12.27 図は最も荷重、圧力の作用が明確な時の記録

[研究情報]

課題ID：2019農006

研究課題名：ネットハウスの防風効果および耐風性に関する実証研究

予算区分：受託（沖縄総合事務局土地改良総合事務所）

研究期間（事業全体の期間）：2019年度（2018～2019年度）

研究担当者：玉城 磨

発表論文等：玉城 磨ら（2020）日本風工学研究論文集、No.26：252-258.

野菜・花き分野

(成果情報名) 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							
(要約) 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防除薬剤として、プロチオホス乳剤、スピノサド水和剤、アバメクチン乳剤、エマメクチン安息香酸塩乳剤の4剤は有効である。							
(担当機関) 農業研究センター・病虫管理技術開発班					連絡先	098-840-8504	
部会	野菜・花き	専門	作物虫害	対象	トルコギキョウ	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

沖縄県において近年生産が増加しているトルコギキョウでは、チャノキイロアザミウマ（以下、チャノキイロ）の加害による葉の萎縮や奇形、芯止まり等の被害が問題となっている。本種の効率的な防除のためには、各種薬剤の殺虫効果に関する情報が必要不可欠である。そこで、トルコギキョウまたは花き類のアザミウマ類に登録のある散布剤9剤の殺虫効果を室内試験で検討し、さらに室内試験で高い効果を示した剤の圃場での殺虫効果を検証する。

[成果の内容・特徴]

1. 室内試験において、プロチオホス乳剤、スピノサド水和剤、スピネトラム水和剤、アバメクチン乳剤、エマメクチン安息香酸塩乳剤の補正死亡率は100%であり、これらの剤の殺虫効果は高い（表1）。
2. 圃場試験において、散布3日後の殺虫効果は、スピノサド水和剤、アバメクチン乳剤、エマメクチン安息香酸塩乳剤の3剤で高く、プロチオホス乳剤ではこれら3剤より劣るものの効果がある。アバメクチン乳剤では21日後まで高い効果が認められる（表2）。
3. 以上の結果より、プロチオホス乳剤、スピノサド水和剤、アバメクチン乳剤、エマメクチン安息香酸塩乳剤の4剤は、トルコギキョウで発生するチャノキイロに対し有効である。

[成果の活用面・留意点]

1. トルコギキョウ栽培関係者が防除薬剤を選択する際の参考資料として活用する。
2. 実際の使用にあたっては、農薬容器のラベルや最新の農薬登録情報を確認する。
3. 薬剤抵抗性の発達を避けるため、同一・同系統薬剤の連用は避ける。
4. 本試験で用いたチャノキイロは、2019年6月に本部町のトルコギキョウ栽培施設より採集し、ピーマン幼果を用いて累代飼育したC系統である。
5. 圃場試験では、トルコギキョウを2020年10月12日に定植し、チャノキイロ累代飼育システムを10月20日～11月5日の期間中に株あたり5頭を3回に分けて放虫し、11月10日に各薬剤を農薬登録の最低希釈倍率で10aあたり300Lとなるように散布している。
6. 圃場試験で用いたトルコギキョウの品種は「ボレロフレアホワイト」であり、栽植密度は株間12cmの4条植えである。1区あたり24株栽植し、各区3反復である。
7. 圃場試験では、茎頂部および展開葉上位3対葉の成・幼虫数を調査している。

[残された問題点]

有効薬剤による栽培期間を通したチャノキイロアザミウマに対する殺虫効果の検証。

[具体的データ]

表1 室内試験^wにおけるチャノキイロアザミウマ成幼虫に対する各種薬剤の殺虫効果

薬剤名(農薬名)	系統	IRAC コード	希釈 倍率	補正死亡率 ^x	
				成虫	2齢幼虫
アセフェート水和剤(オルトラン水和剤)	有機リン系	1B	1000	90%	NT ^y
プロチオホス乳剤(トクチオン乳剤)			1000	100%	100%
クロチアニジン水溶剤(ダントツ水溶剤)	ネオニコチノイド系	4A	2000	- ^z	-
スピノサド水和剤(スピノエース顆粒水和剤)	スピノシン系	5	5000	100%	100%
スピネトラム水和剤(ディアナSC)			2500	100%	100%
アバメクチン乳剤(アグリメック乳剤)	アベルメクチン系	6	500	100%	100%
エマメクチン安息香酸塩乳剤(アフーム乳剤)			2000	100%	100%
クロルフェナピル水和剤(コテツフロアブル)	ピロール	13	2000	72%	9%
トルフェンピラド水和剤(ハチハチフロアブル)	METI剤	21A	1000	35%	NT

w 本試験は、蒸留水で希釈した各薬剤に、トルコギキョウ葉片を浸漬・風乾し、成虫・2齢幼虫をそれぞれ接種し3日後に生死判断を行っている。各薬剤について、3反復以上、合計供試虫数が20匹以上になるように行った。

x 補正死亡率=100×[(対照区生存虫率-処理区生存虫率)/対照区生存虫率]。100%の補正死亡率を太字・下線で示す。90%以上を太字で示す。

y NTは試験未実施を示す。

z “-”は、対照区の蒸留水の死亡率と1%水準で有意差がなかったことを示す(フィッシャーの正確確率検定)。

表2 圃場試験におけるチャノキイロアザミウマ成幼虫に対する各種薬剤の殺虫効果

薬剤名(農薬名)	系統	希釈 倍率	補正密度指数 ^x			
			3日後	7日後	14日後	21日後
プロチオホス乳剤(トクチオン乳剤)	有機リン系	1000	<u>11.0</u>	<u>20.0</u>	<u>22.9</u>	34.0
スピノサド水和剤(スピノエース顆粒水和剤)	スピノシン系	5000	<u>5.2</u>	37.0	<u>23.4</u>	<u>27.3</u>
アバメクチン乳剤(アグリメック乳剤)	アベルメクチン系	500	<u>0.0</u>	<u>2.0</u>	<u>2.1</u>	<u>5.8</u>
エマメクチン安息香酸塩乳剤(アフーム乳剤)		2000	<u>4.9</u>	<u>10.1</u>	<u>5.8</u>	<u>10.3</u>
クロルフェナピル水和剤(コテツフロアブル)	ピロール	2000	30.0	53.5	35.9	46.7

x 補正密度指数=各処理区の散布後の虫数/各処理区の散布前の虫数×無処理区の散布前の虫数/無処理区の散布後の虫数×100。日本植物防疫協会の農薬実用化試験の判定基準に従い、補正密度指数が10未満:高い効果がある(**太字・二重下線で示す**)、10以上30未満:効果がある(下線で示す)、30以上50未満:程度は低い効果がある、50以上:効果が無いと評価する。

[成果情報]

課題ID: 2019農007

研究課題名: 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

2.高収益栽培体系の確立(3)既存技術改善による高収益生産体系の確立

予算区分: 受託(農林水産省)

研究期間(事業全体の期間): 2019~2020年度(2019~2023年度)

研究担当者: 秋田愛子、亀山健太、上里卓己、儀間直哉、関塚史朗、宮城悦子

発表論文等: 秋田愛子ら(2020年)第65回日本応用動物昆虫学会大会口頭発表