

検証:リンドウ湿式低温保管の実証

- ① 前処理～保管終了まで使用する各種処理剤の効果を検証する。
- ② 湿式輸送・長期低温保管後の市場到着時およびその後に続く販売段階における品質を評価する
- ③ 保管場所の温湿度などの条件データ収集および各保管場所での保管後の品質を評価する
- ④ 万一病害等が見られた場合、出荷、研究機関と連携し要因解明を試みる

<供試花および試験区>

リンドウ ‘安代の夏’ 新夏、晩夏 各350本 (JA新いわて八幡平花き生産部会) 60 cm

<試験フロー>

7月22日(月):採花→ 調整→前処理開始

7月23日(火):JA新いわて集荷場冷蔵庫に保管(2℃設定の冷蔵庫)

7月30日(火):7日間保管区大田花きに出荷、翌7月31日(金)にクリザールテストルームに引き取り販売段階開始

8月1日(木):9日間保管区大田花きに出荷、翌8月2日(金)にクリザールテストルームに引き取り販売段階開始

8月6日(火):14日保管区大田花きに出荷、翌8月7日(水)にクリザールテストルームに引き取り販売段階開始

<観察項目>

- ・処理吸収量 (mL/100g)
- ・生体重推移(前処理・保管・販売段階)
- ・葉、花の状態
- ・病気の発生
- ・日持ち日数(小花もしくは葉の50%以上が萎凋・変色した場合に寿命と判定し、販売段階開始からそれまでの日数を日持ち日数とした。)
- ・データロガーによる温度計測

<供試処理剤>

商品名	備考
クリザールブルボサス	試験区および結果では「ブルボサス」と表記する。
クリザールユーストマ	試験区および結果では「Cユーストマ」と表記する。
BVB	
SVB	
クリザールプロフェッショナル2	試験区および結果では「プロ2」と表記する。

FAM リンドウ(JA新しいわて) 2024年7月22日(月)開始

<試験区>

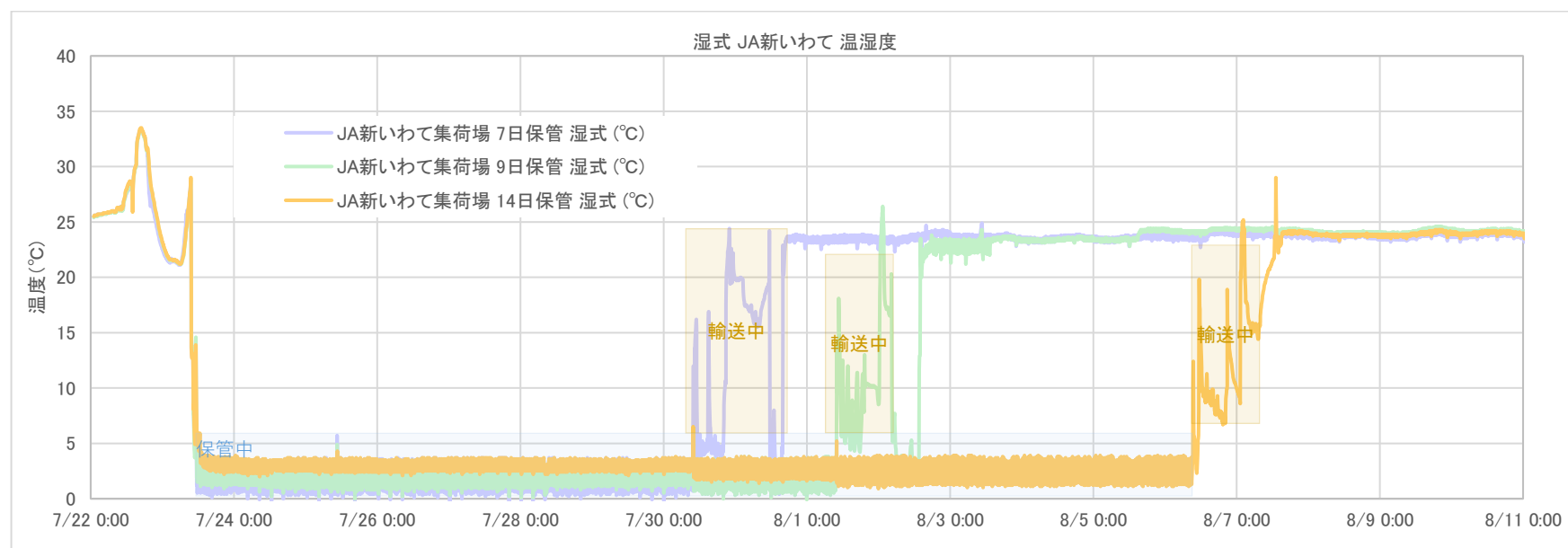
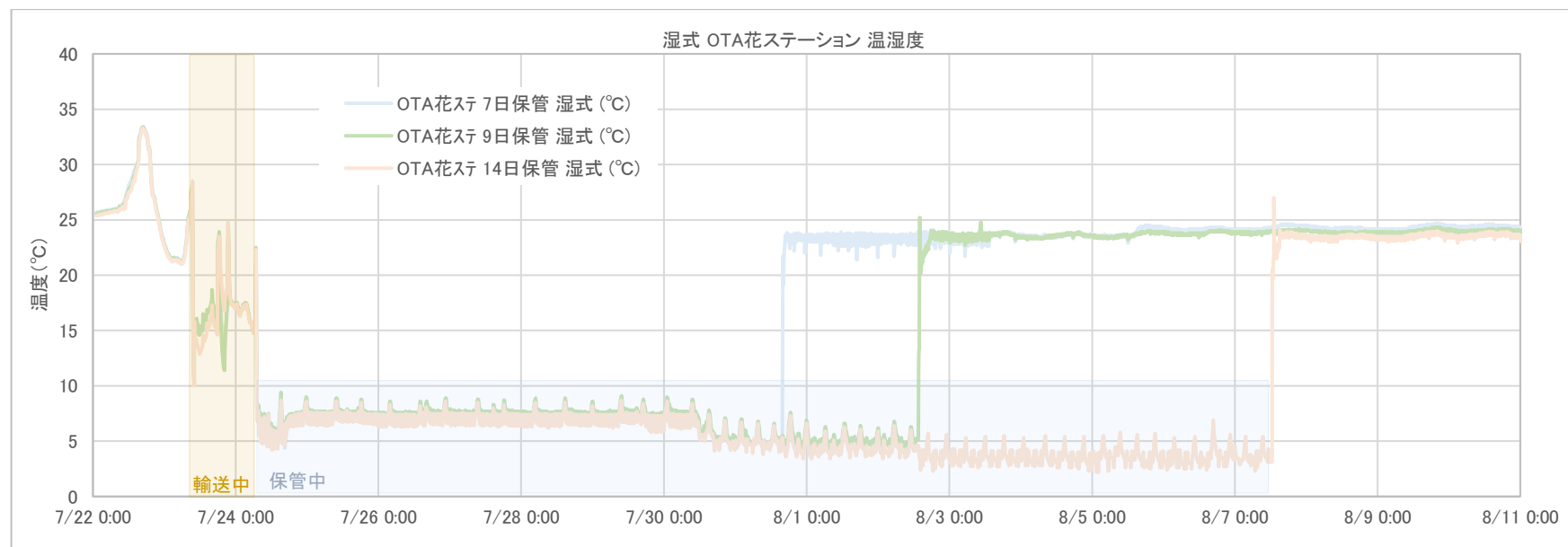
No.	試験区名	前処理	梱包	保管期間	保管場所	販売段階	供試本数	花瓶数
1	保管なし	①水 ②ブルボサス ③Cユースマ ④Cユースマ+BVB 0.1ml/l ⑤Cユースマ+SVB 1錠/4L	2L用ELFバケツ 段ボール枠 10本×5区×2品種/バケツ	7日	OTA花ステーション 箱内側面平均 5.4℃ 最低 2.2℃	・保管なし、7日 保管はプロ2 ・9、14日保管は プロ2およびブ ルボサス	50×2品種	20
2	OTA花ステーション7日			9日			50×2品種	20
3	OTA花ステーション9日			14日			50×2品種	20
4	OTA花ステーション14日			7日	JA新しいわて集荷場 箱内側面平均 2.2℃ 最低 0.6℃		50×2品種	20
5	JA新しいわて集荷場7日			9日			50×2品種	20
6	JA新しいわて集荷場9日			14日			50×2品種	20
		各処理、系統ごと10本/300mlポリ袋 7/22 13:00～7/23 9:00まで常温 平均温度25.8℃	テーパーカートをバケツ外側に取 り付け		JA新しいわて出庫日時 (温度からの推測) 7日保管: 7/30 9:55 9日保管: 8/1 9:55 14日保管: 8/6 9:20	・クリザール東京テ ストルーム ・平均温度23.7℃		



JA 新しいわて集荷場での前処理の様子

FAM リンドウ(JA新いわて) 2024年7月22日(月)開始

<試験期間の温度推移>



<結果 1.大田花き出荷分>

(1)前処理吸水量

- ・系統では新夏よりも晩夏で吸水量が多かった。
- ・新夏では水区、ブルボサス区で吸水量が多く、晩夏では C ユーストマ、C ユーストマ+BVB および C ユーストマ+SVB で吸水量が多かった。

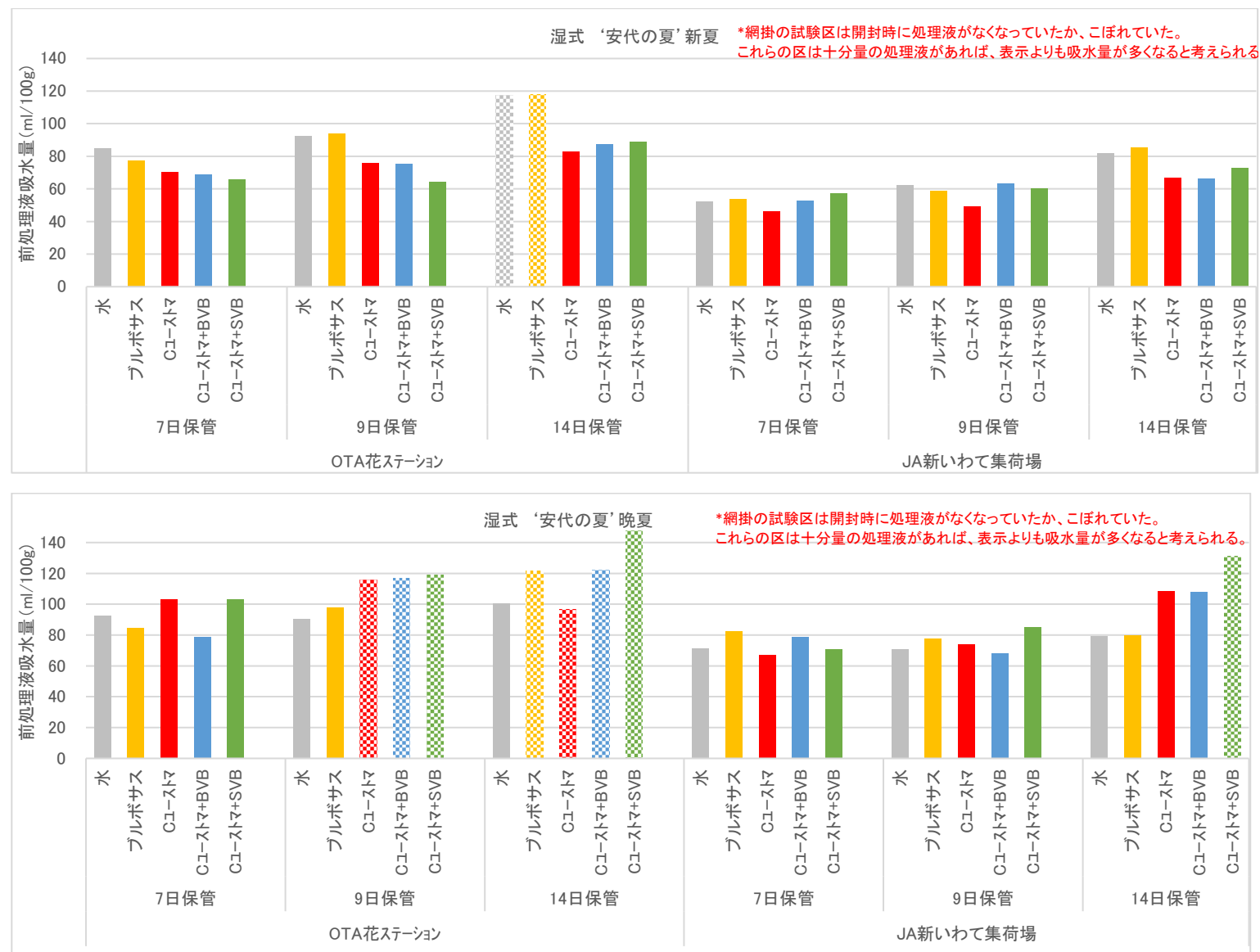


図1. 前処理吸水量

(2) 市場担当者の評価 (評価担当: 株式会社大田花き営業本部)

OTA 花ステーションで開封し、その時の供試花の状態を評価した。

・9 日保管までは、一見したところ品質問題はなかったが、14 日保管では品質劣化が確認された。OTA 花ステーション保管では開花ステージが進んでおり、小花の色が濃い青ではなく白っぽくなっていた。一方 JA 新いわて集荷場では、小花の茶色変色が多く見られた。

表1. 市場担当者様評価

保管期間	前処理	新夏				晩夏			
		OTA花ステーション		JA新いわて集荷場		OTA花ステーション		JA新いわて集荷場	
		◎○ △×	お気づきの点があれば 御記入ください	◎○ △×	お気づきの点があれば 御記入ください	◎○ △×	お気づきの点があれば 御記入ください	◎○ △×	お気づきの点があれば 御記入ください
7 日保管	水	—	市場担当者評価なし	—	市場担当者評価なし	—	市場担当者評価なし	—	市場担当者評価なし
	ブルボサス	—		—		—		—	
	C ユーストマ	—		—		—		—	
	C ユーストマ+BVB	—		—		—		—	
	C ユーストマ+SVB	—		—		—		—	
9 日保管	水	◎	何の問題もないけど少し花が進んでいる。C ユーストマ+SVB は色が良い。	◎	少しかたいくらいかも。すべて◎	◎	何の問題もないけど少し花が進んでいる。	◎	少しかたいくらいかも。すべて◎。
	ブルボサス	◎		◎		◎		◎	
	C ユーストマ	◎		◎		◎		◎	
	C ユーストマ+BVB	◎		◎		◎		◎	
	C ユーストマ+SVB	◎		◎		◎		◎	
14 日保管	水	×	水とC ユーストマは小花茶変色あり。(白い)色合いは別として見た目は問題ない。ただ花が進んでいる、先過ぎにはなっていない。	×	花の茶変顕著	○	進んでいる、光合成していないため色素が薄く見える、クレームは来ないレベルの白さ。	×	花の茶変顕著
	ブルボサス	○		△	花の茶変	○		○	花の茶変
	C ユーストマ	×		×	花の茶変顕著	○		×	花の茶変顕著
	C ユーストマ+BVB	○		△	花の茶変	○		○	花の茶変
	C ユーストマ+SVB	○		△	花の茶変	○		○	花の茶変

FAM リンドウ(JA新いわて) 2024年7月22日(月)開始

(3) 日持ち日数

・14日間の観察中に寿命に達しなかった個体は、最大16日の日持ちとした。日持ち14日以下の個体は、小花の50%以上が茶変もしくは萎れたため寿命と判定した。

系統

・新夏は晩夏よりも小花の変色が顕著で、日持ち日数も短かった。。

保管期間

・保管期間が長いほど、小花の茶変および萎凋が販売段階移行後より短い日数で発生し日持ち日数が短くなった。

・OTA花ステーション保管よりも、JA新いわて集荷場の方が小花の変色の進行が遅く日持ち日数が長くなった。。

前処理

・全体を通してCユーストマ+BVBで日持ちが長く、次いでCユーストマ+SVB、ブルボサスの順であった。これらの前処理の効果は、保管期間が長いほど明確になった。

販売段階

・プロ2とブルボサスでは、大きな差は見られなかった。

表2. 日持ち日数(日)

保管期間	前処理	新夏				晩夏				プロ2 平均	ブルボサス 平均
		OTA 花ステーション		JA 新いわて集荷場		OTA 花ステーション		JA 新いわて集荷場			
		プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス		
7 日 保管	水	11.5	－	12.5	－	14.9	－	15.2	－	13.5	
	ブルボサス	13.0	－	14.9	－	15.6	－	16.0	－	14.9	
	C ユーストマ	11.5	－	12.8	－	15.4	－	15.1	－	13.7	
	C ユーストマ+BVB	14.3	－	15.4	－	16.0	－	16.0	－	15.4	
	C ユーストマ+SVB	13.6	－	15.6	－	15.8	－	16.0	－	15.3	
9 日 保管	水	9.4	12.2	9.4	12.6	12.4	15.2	13.8	16.0	11.3	14.0
	ブルボサス	12.6	13.2	12.4	13.2	15.8	14.4	16.0	16.0	14.2	14.2
	C ユーストマ	11.4	12.6	11.2	14.6	15.4	15.4	15.0	16.0	13.3	14.7
	C ユーストマ+BVB	14.4	14.0	15.0	15.2	15.4	15.8	16.0	16.0	15.2	15.3
	C ユーストマ+SVB	13.6	13.4	15.0	15.2	16.0	15.6	15.8	16.0	15.1	15.1
14 日 保管	水	7.4	10.0	5.8	6.2	8.6	9.2	11.6	12.2	8.4	9.4
	ブルボサス	10.2	8.2	9.4	9.2	11.8	11.8	12.6	12.2	11.0	10.4
	C ユーストマ	6.4	6.6	7.2	6.8	10.4	11.8	11.8	11.6	9.0	9.2
	C ユーストマ+BVB	10.4	11.2	10.2	10.8	13.2	12.4	14.6	14.2	12.1	12.2
	C ユーストマ+SVB	8.6	8.0	10.4	10.2	13.0	11.6	13.6	13.8	11.4	10.9

各保管期間、保管場所、販売段階毎で最も日持ちが長い区を薄緑で色付けした。

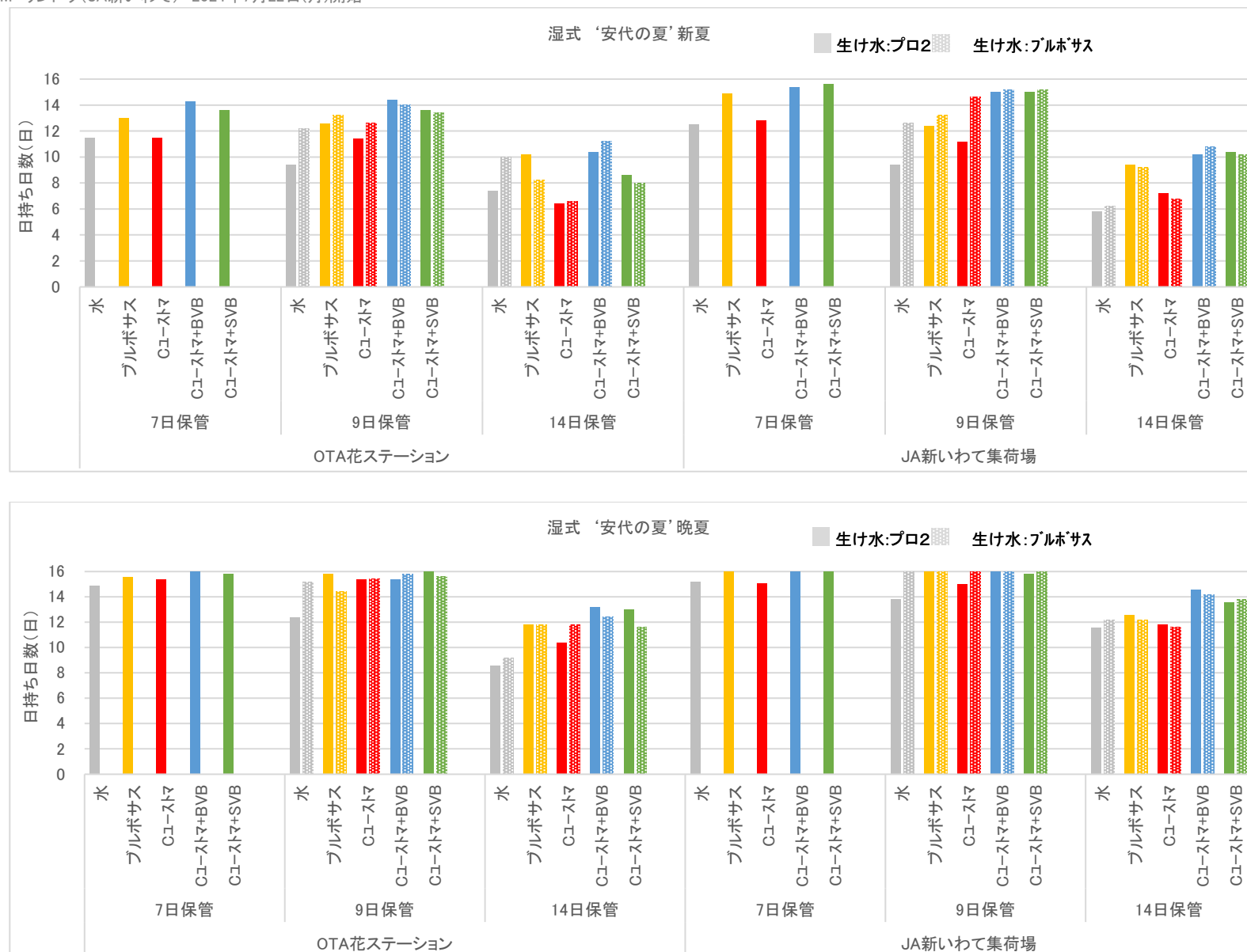


図2. ‘安代の夏’ 新夏および晩夏の日持ち日数

(4)花の評価

系統

・新夏は小花が茶色しやすく、販売段階移行後は晩夏よりも早い段階で変色が確認された。

保管期間

・保管期間が長いほど、小花の茶変および萎凋が販売段階移行後より短い日数で発生した。

・OTA花ステーション保管よりも、JA新いわて集荷場の方が小花の変色の進行が遅かった。

前処理

・全体を通してブルボサス、Cユーストマ、Cユーストマ+BVB Cユーストマ+SVBで小花の変色および萎凋が水区よりも抑えられていた。

販売段階

・プロ2とブルボサスでは、見た目の状態に大きな差は見られなかった。

表3. 花の萎凋・変色 (5段階:5＝異常なし、4＝わずかな萎凋・変色、3＝小花の半数未満に萎凋・変色(観賞価値あり)、2＝小花の半数以上(観賞価値なし)、1＝全体的な萎凋変色)

保管期間	前処理	販売段階7日後								販売段階14日後							
		新夏				晩夏				新夏				晩夏			
		OTA 花ステーション		JA新いわて 集荷場		OTA 花ステーション		JA新いわて 集荷場		OTA 花ステーション		JA新いわて 集荷場		OTA 花ステーション		JA新いわて 集荷場	
		プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス
7日保管	水	3.5	－	3.5	－	3.5	－	4.0	－	1.0	－	1.0	－	2.5	－	2.5	－
	ブルボサス	4.0	－	3.5	－	4.0	－	4.0	－	2.0	－	1.5	－	3.0	－	4.0	－
	Cユーストマ	3.0	－	3.0	－	3.5	－	3.5	－	1.0	－	1.0	－	2.5	－	2.5	－
	Cユーストマ+BVB	4.0	－	4.0	－	4.0	－	4.0	－	2.5	－	2.0	－	3.5	－	4.0	－
	Cユーストマ+SVB	4.0	－	4.0	－	4.0	－	4.0	－	2.0	－	3.0	－	3.0	－	4.0	－
9日保管	水	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	4.0
	ブルボサス	2.5	2.5	3.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	3.0
	Cユーストマ	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0
	Cユーストマ+BVB	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	4.0	4.0
	Cユーストマ+SVB	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	3.0
14日保管	水	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0	3.0	3.0	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0
	ブルボサス	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0
	Cユーストマ	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0
	Cユーストマ+BVB	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0
	Cユーストマ+SVB	3.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0

(5)葉の評価

葉については、すべての試験区でおおむね良好で、日持ちに影響するほどの品質劣化は見られなかった。

系統

・葉に関しては、系統間で大きな差は見られなかった。

保管期間

- ・保管期間が長いほど、小花の茶変および萎凋が販売段階移行後のより短い日数で発生した。
- ・OTA花ステーション保管、JA新いわて集荷場で達観で異なるほどの差は見られなかった。

前処理

・試験区間で一貫した傾向は見られなかった。

販売段階

・プロ2とブルボサスでは、見た目の状態に大きな差は見られなかった。

表4. 葉の萎凋・変色 (5段階: 5＝異常なし、4＝わずかな萎凋・変色、3＝葉の半数未満に萎凋・変色(観賞価値あり)、2＝葉の半数以上(観賞価値なし)、1＝全体的な萎凋変色)

保管期間	前処理	販売段階14日後							
		新夏				晩夏			
		OTA 花ステーション		JA新いわて 集荷場		OTA 花ステーション		JA新いわて 集荷場	
		プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス	プロ2	ブルボサス
7 日 保 管	水	5.0	－	4.0	－	5.0	－	4.0	－
	ブルボサス	5.0	－	4.5	－	5.0	－	5.0	－
	C ユースマ	5.0	－	5.0	－	5.0	－	5.0	－
	C ユースマ+BVB	5.0	－	5.0	－	5.0	－	5.0	－
	C ユースマ+SVB	5.0	－	5.0	－	5.0	－	5.0	－
9 日 保 管	水	4.0	4.0	3.0	3.0	5.0	5.0	4.0	4.0
	ブルボサス	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	5.0	4.0	4.0
	C ユースマ	5.0	4.0	4.0	3.0	4.0	5.0	4.0	4.0
	C ユースマ+BVB	5.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	5.0	4.0
	C ユースマ+SVB	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0
14 日 保 管	水	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0
	ブルボサス	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	C ユースマ	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	C ユースマ+BVB	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	C ユースマ+SVB	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0

(6)生体重推移

輸送保管期間に生体重が減少している区は、処理液がこぼれたか全量吸収されて処理液がなくなっており、供試花が必要としていた量の給水ができていなかったと推測される。品質には不利な状態であったが、そのまま試験を続行した。

系統

・両系統ともに販売段階移行後に生体重は増加した。新夏は販売段階終盤に生体重が減少したが、晩花は増加傾向が持続した。

前処理

- ・水区は、販売段階以降直後は生体重が増加したが、その後一旦緩やかな減少がみられた。その他の区はおおむね増加傾向が持続した。
- ・処理区の中ではブルボサスで生体重増加率が小さかった。
- ・Cユーストマ+BVB、Cユーストマ+SVBで一貫して生体重が高く推移した。これらの区は、輸送・保管段階、販売段階の両段階において増加が大きかった。

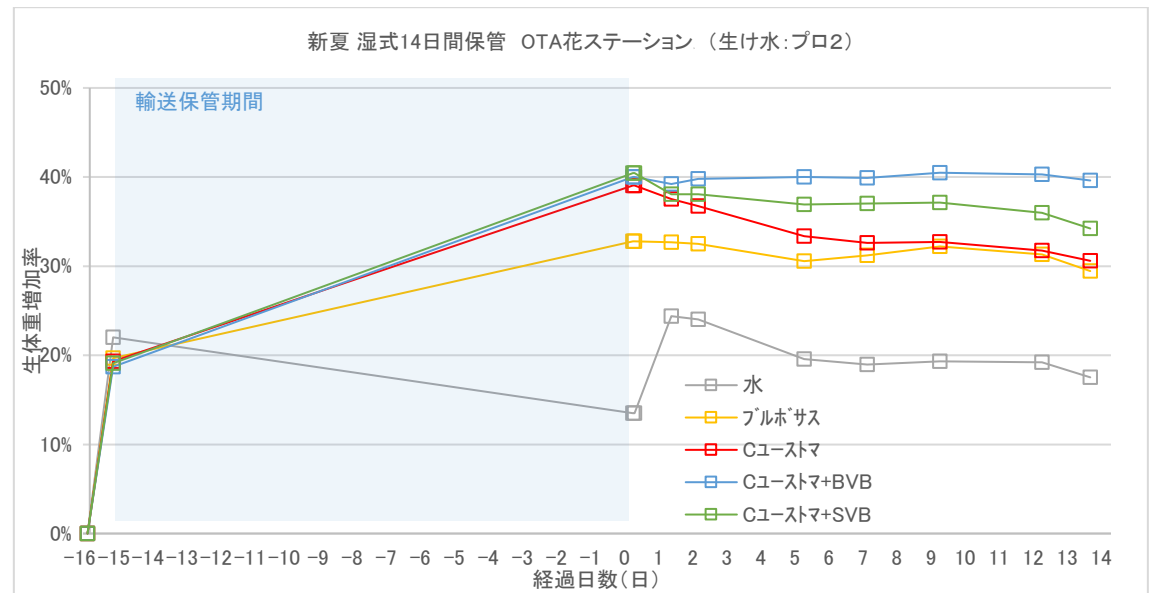
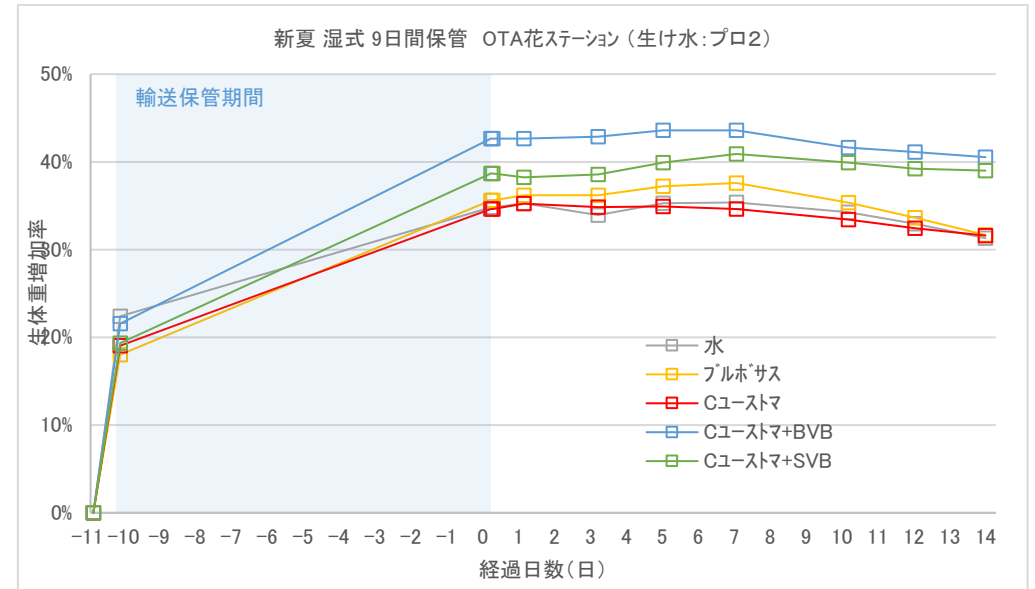
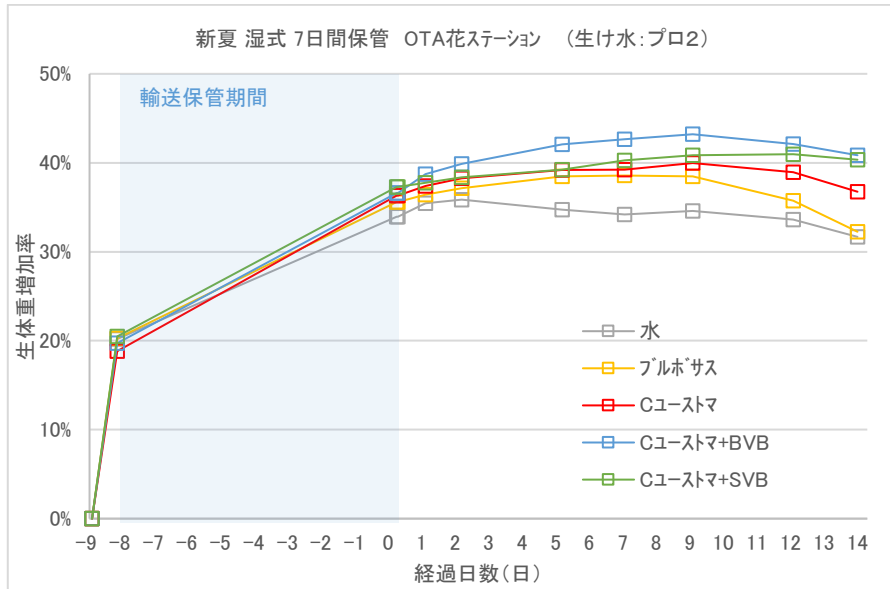
保管期間

・保管終了時の生体重増加率は、両系統ともに保管期間に関わらずおおむね30%であった。保管期間が長い方が、販売段階において前処理間の差が大きくなる傾向があり、水区とCユーストマ+BVBおよびCユーストマ+SVBの差が大きくなった。

販売段階

- ・新夏では、前処理が水区もしくはCユーストマの場合に販売段階のブルボサスでプロ2よりも生体重が大きくなった。
- ・晩夏では、すべての前処理において、販売段階がプロ2よりもブルボサスで生体重増加が大きくなった。

FAM リンドウ (JA新いわて) 2024年7月22日(月)開始



*水区は到着時に処理液がなくなっていた。

図3. '安代の夏' 新夏 OTA 花ステーション保管 販売段階プロ2の生体重推移

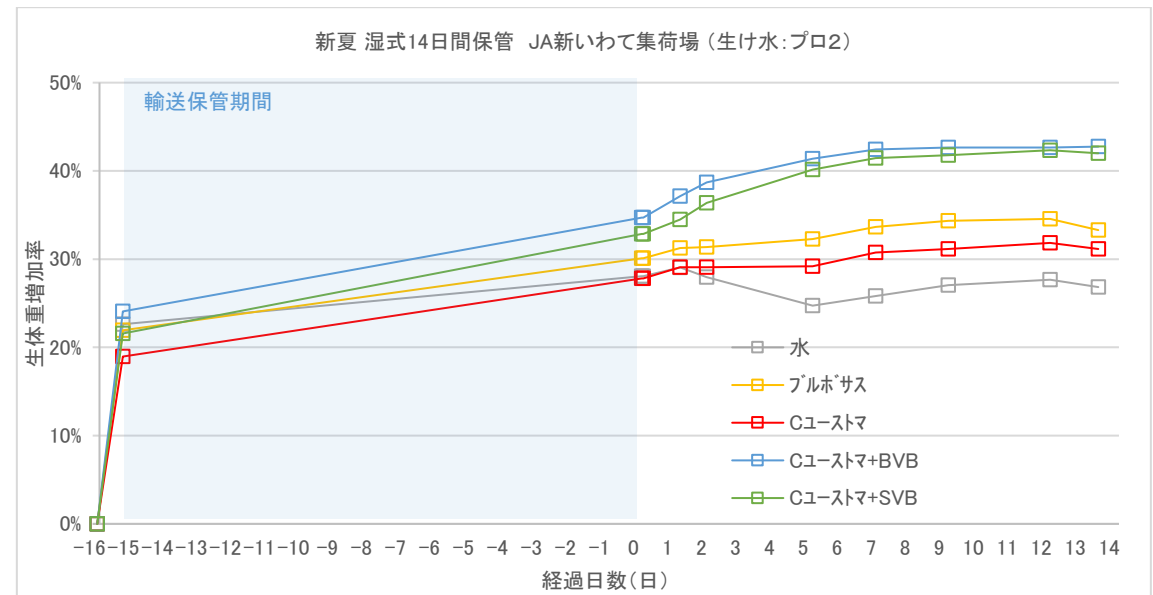
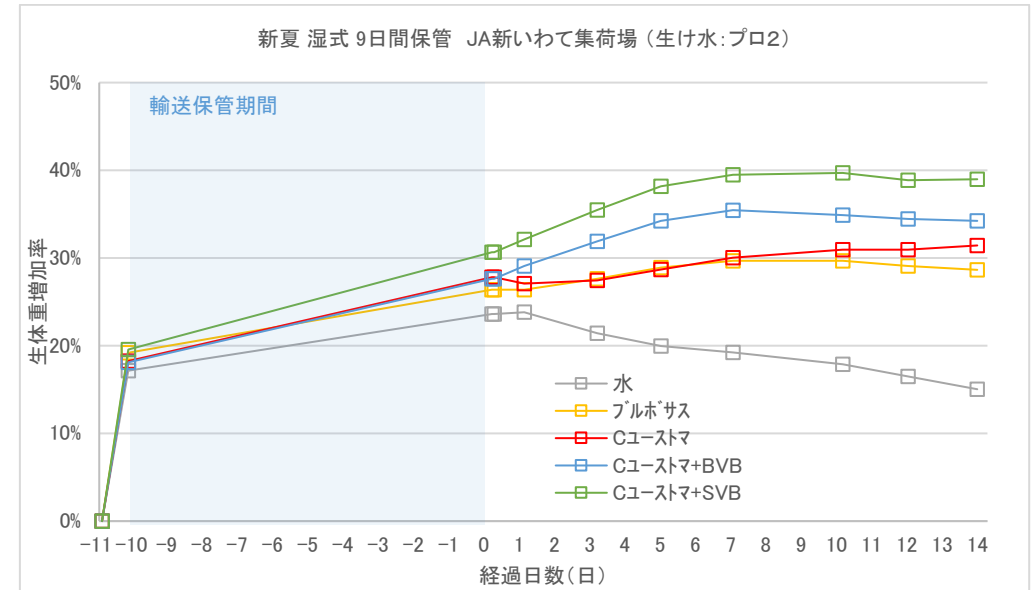
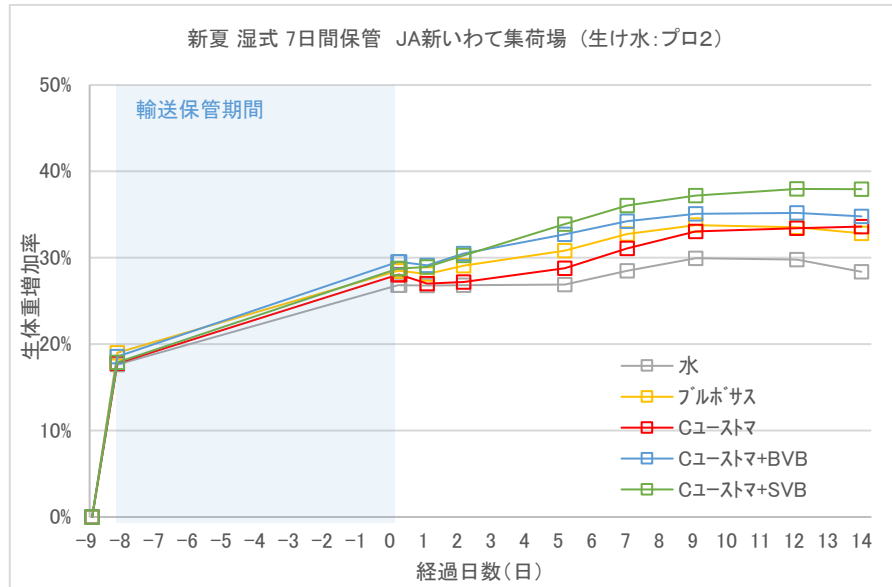
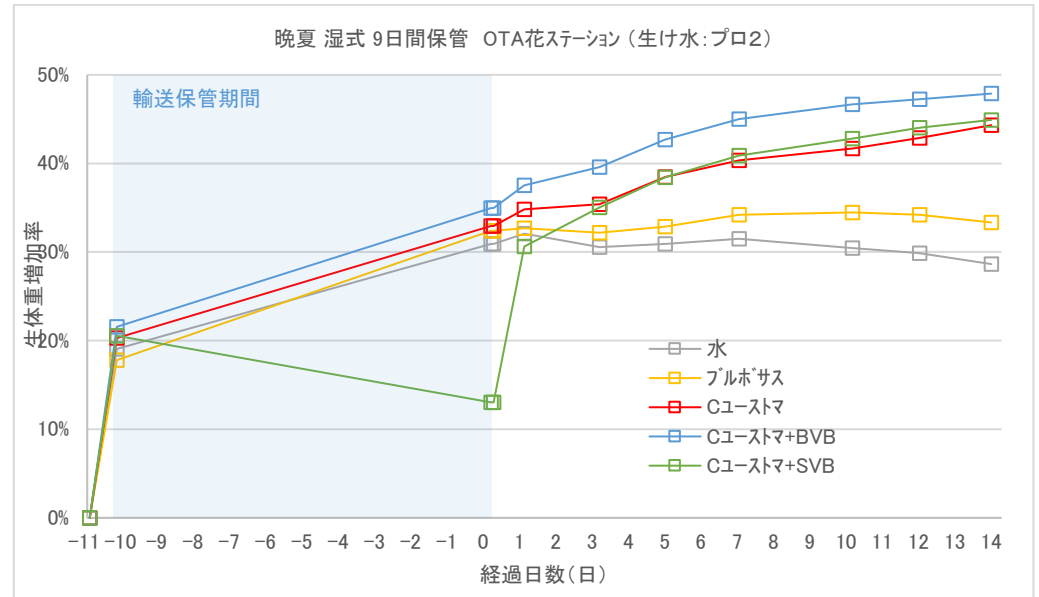
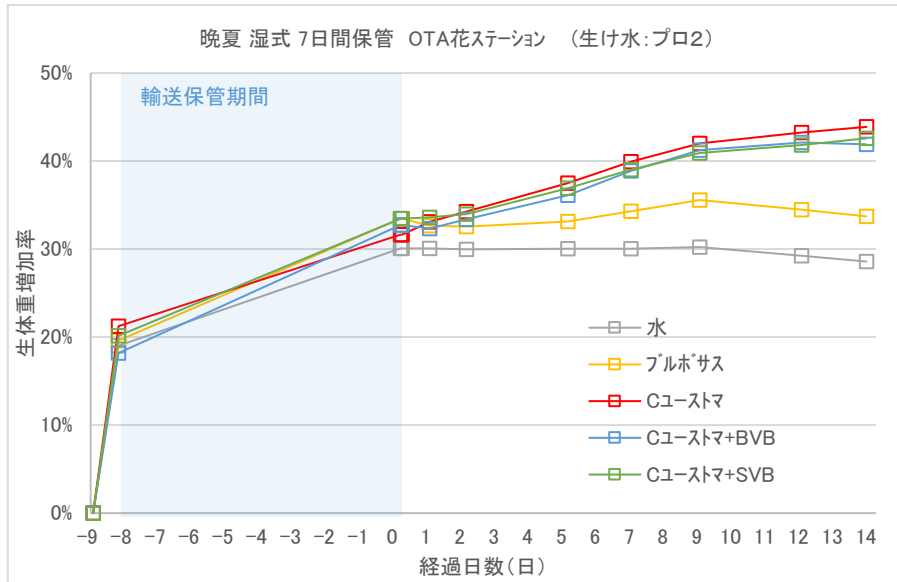
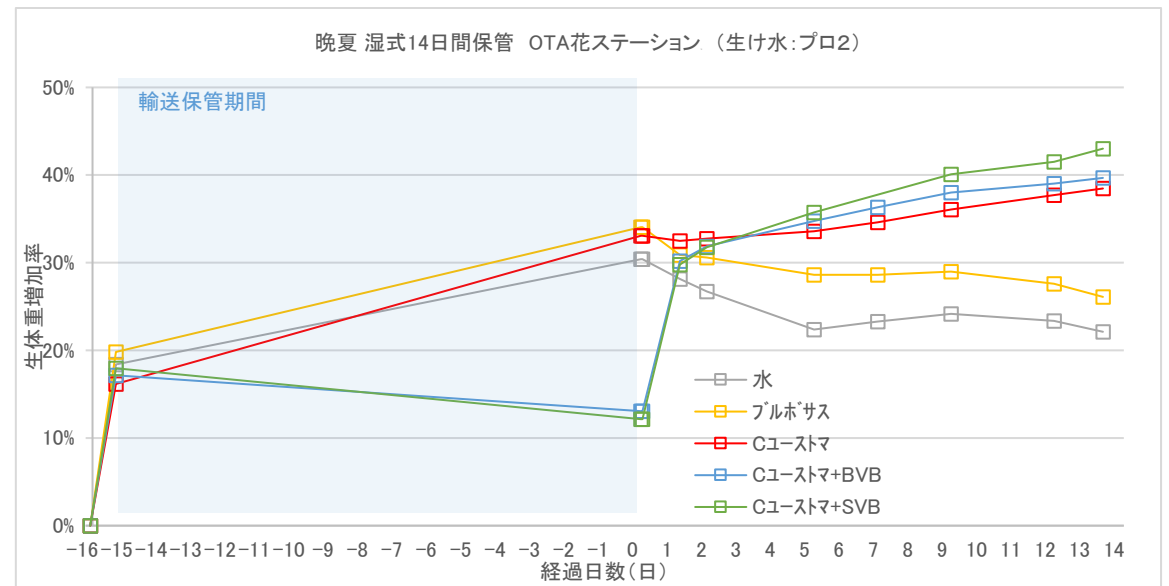


図4. '安代の夏' 新夏 JA 新いわて集荷場保管 販売段階プロ2の生体重推移



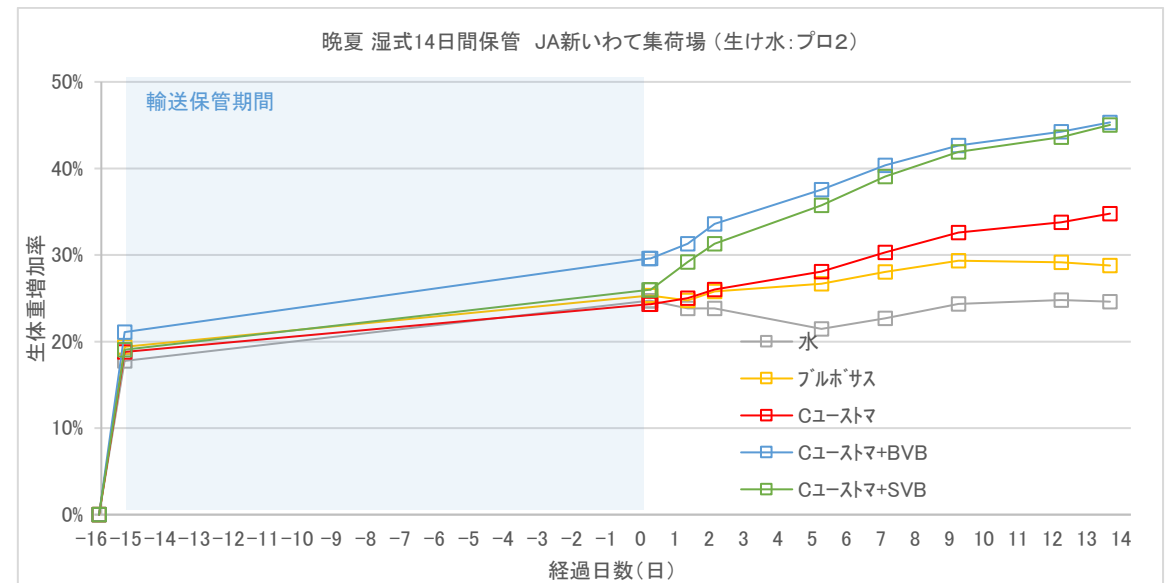
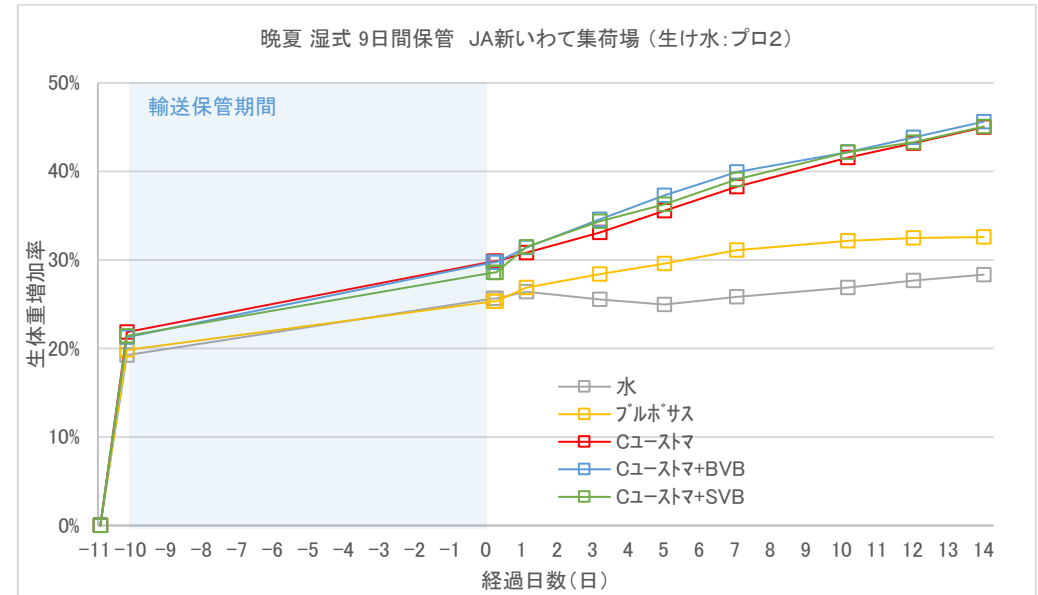
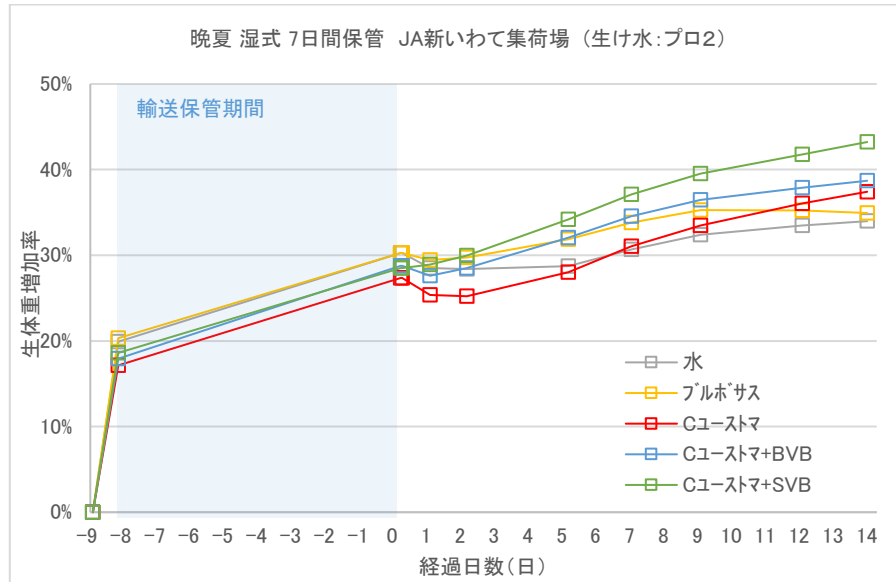
*C ユーストマ、C ユーストマ+SVB 区は到着時に処理液がなくなっていた。



*C ユーストマ、C ユーストマ+BVB、C ユーストマ+SVB 区は到着時に処理液がなくなっていた。

図5. '安代の夏' 晩夏 OTA 花ステーション保管 販売段階プロ2の生体重推移

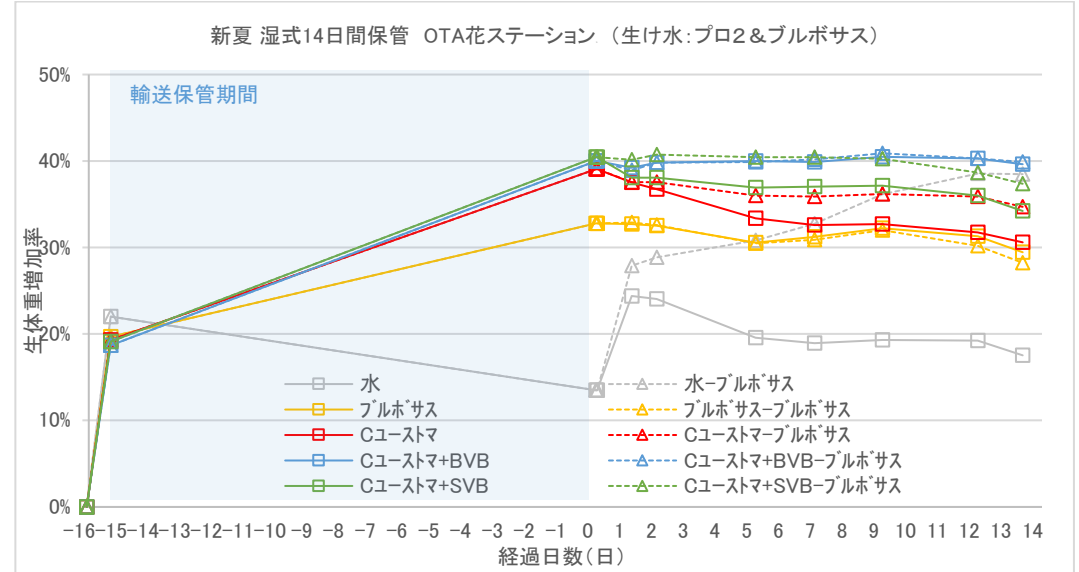
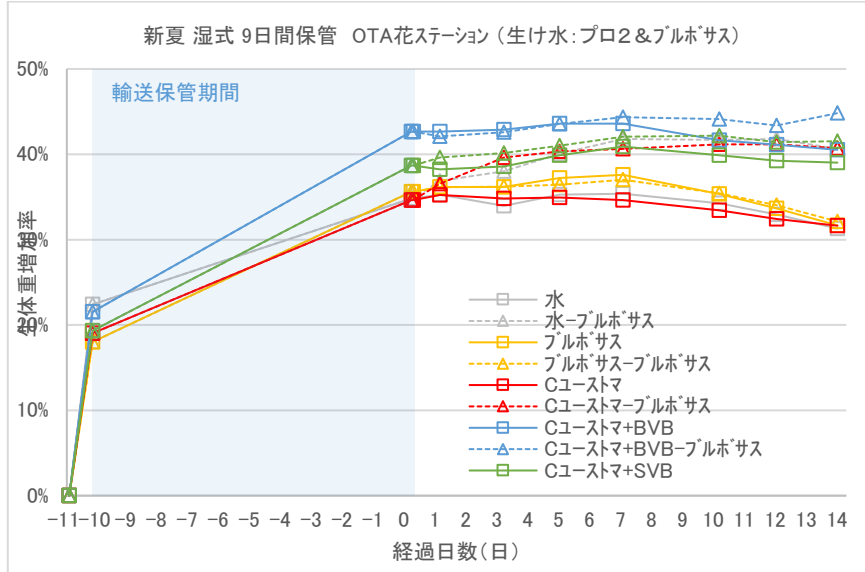
FAM リンドウ(JA新いわて) 2024年7月22日(月)開始



* C ユーストマ+SVB 区は到着時に処理液がなくなっていた。処理開始時処理液量が 200mlで他の区より 100ml 少なかったことに起因する。

図6. '安代の夏' 晩夏 JA 新いわて集荷場保管 販売段階プロ2の生体重推移

FAM リンドウ(JA新いわて) 2024年7月22日(月)開始



*水区は到着時に処理液がなくなっていた。

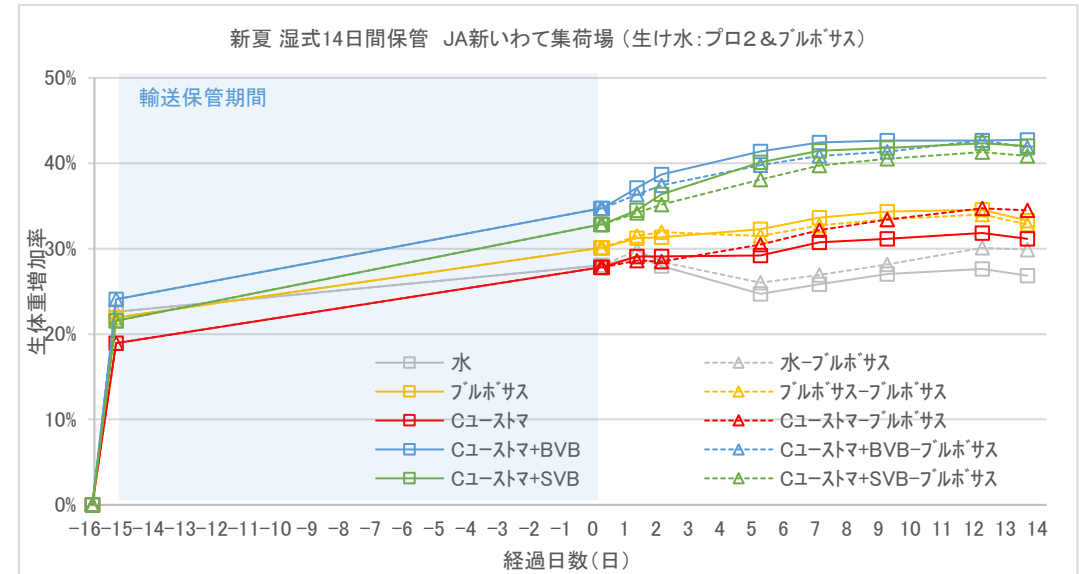
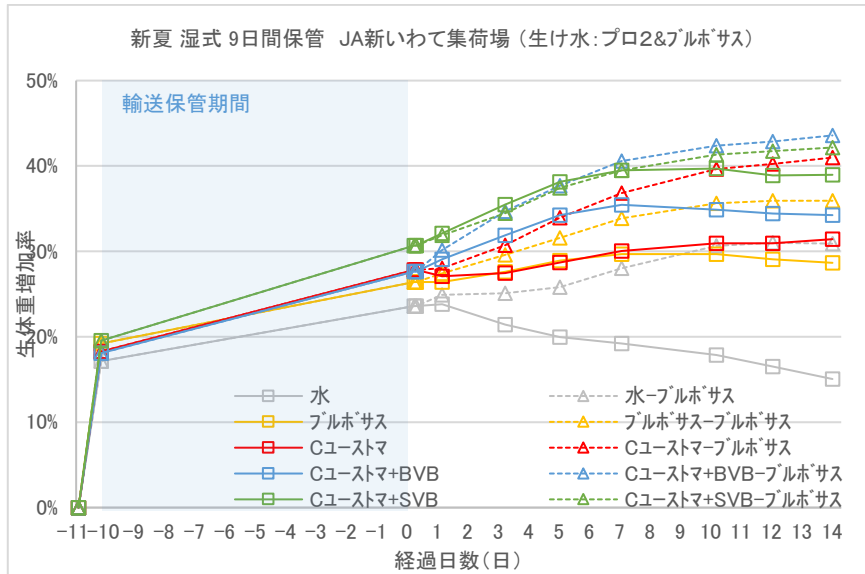
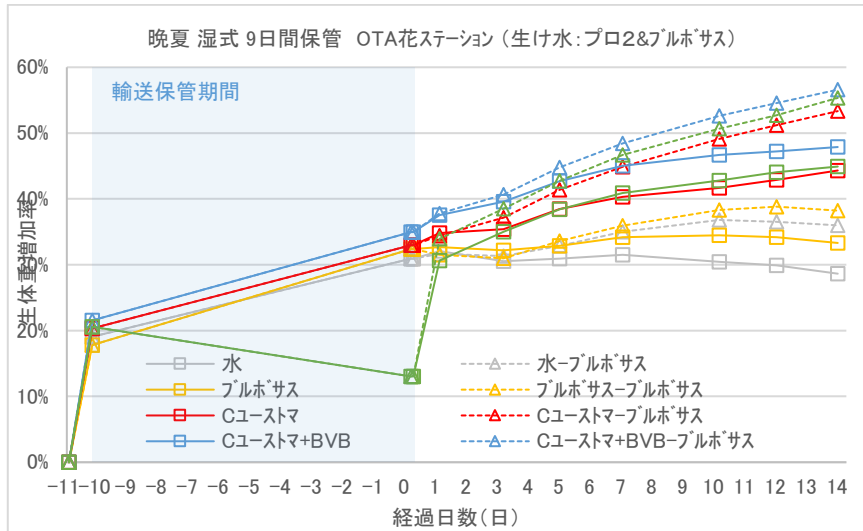
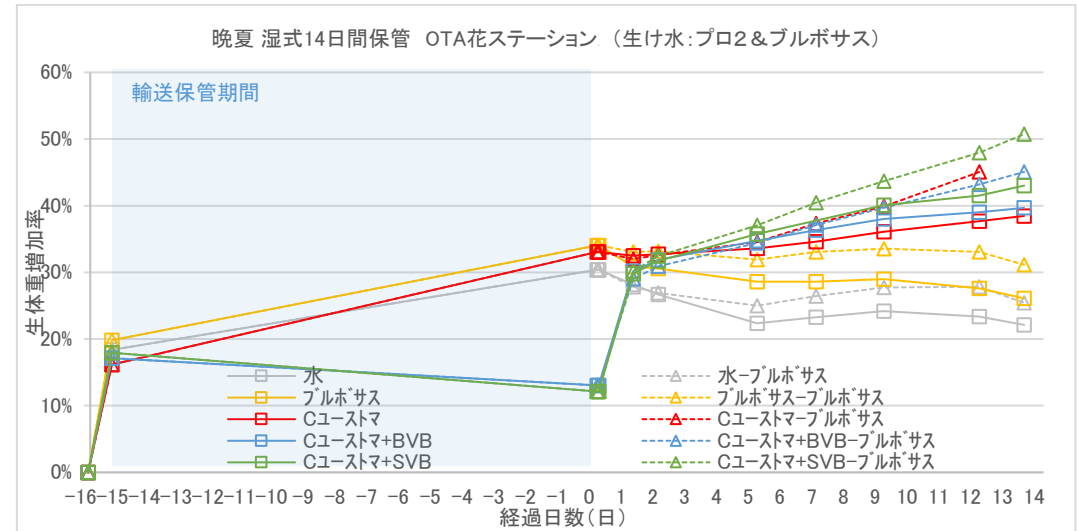


図7. '安代の夏' 新夏販売段階プロ2とブルボサの生体重推移比較

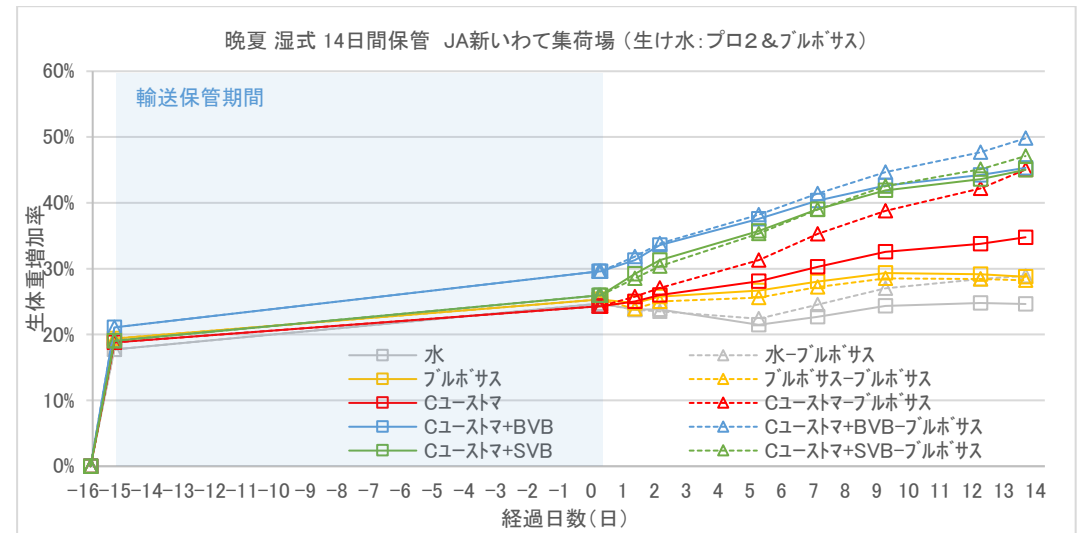
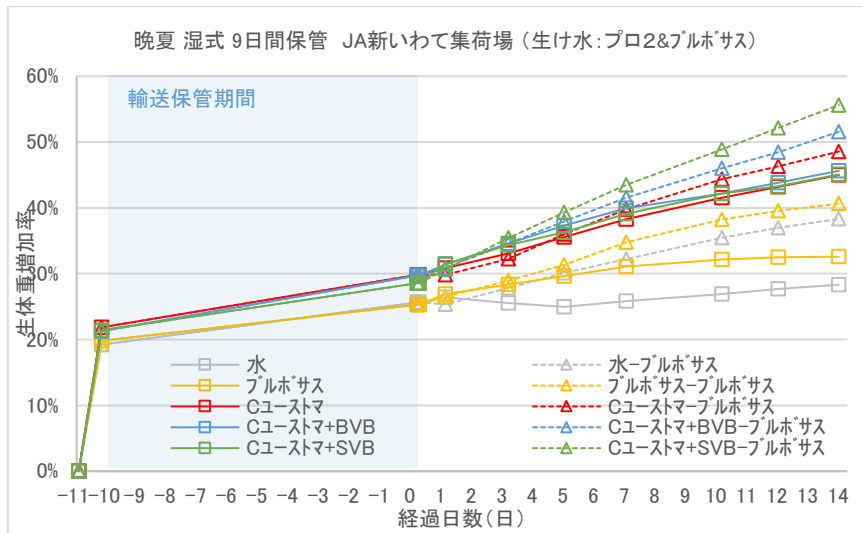
FAM リンドウ(JA新いわて) 2024年7月22日(月)開始



*C ユーストマ、C ユーストマ+SVB 区は到着時に処理液がなくなっていた。



*C ユーストマ、C ユーストマ+BVB、C ユーストマ+SVB 区は到着時に処理液がなくなっていた。



* C ユーストマ+SVB 区は到着時に処理液がなくなっていた。処理開始時処理液量が 200mlで他の区より 100ml 少なかったことに起因する。

図8. '安代の夏' 晩夏販売段階プロ2とブルボサの生体重推移比較

くまとめ

R6年度(2024年)の‘安代の夏’については、新夏、晩夏ともに湿式で9日間の保管が可能であることを確認した。14日保管では、特に新夏で開封時の小花の茶変が顕著で、販売段階移行後も変色が進行し著しく品質が劣った。

前処理、梱包、保管、販売段階での推奨、注意点、検討課題を下記の表にまとめた。

また、同時期に平行して花き全国技術実証技術実証2024コンソーシアムの実証として乾式横箱の保管・輸送の試験を行ったため、その結果を参照し湿式との比較を行った(乾式の結果については、花き全国技術実証技術実証の報告書を参照のこと)。なお本年度の‘安代の夏’を用いた試験では、乾式と湿式の間に日持ち日数の大きな差は見られなかった。

要素	湿式	乾式
前処理	・処理時間は2～10日程度と幅広い ・ブルボサス、Cユーストマ+BVB、Cユーストマ+SVBで小花の変色が抑制され日持ち延長 ・R5年(2023年)の‘安代の輝き’の試験では、ブルボサスで葉焼け症状がみられたため、長期処理でも障害のないCユーストマ+BVB0.1ml/lが最有望	・処理時間は4時間に限られる。 ・ブルボサス、Cユーストマ+BVB、Cユーストマ+SVBで小花の変色が抑制され日持ちが延長する。 ・生体重増加は、Cユーストマ+BVB、Cユーストマ+SVBで大きく増加傾向が長く続く。 ・水のための前処理は、花の茶変が進行する。水のための前処理は、保管期間・販売期間での小花老化のリスクが大きい。
保管	・湿式のまま保管し通気があるため、多量の結露の心配はない。 ・花は少しずつ開花が進む。2℃もしくは5℃で7日間保管すると、明らかに5℃の方が花が開花しているのが見てわかる	・7～9日間は、販売段階を満足できる品質の保持が可能。 ・14日保管は品質劣化激しく不可。 ・温度は5℃よりも2℃が良い。生体重の減少少なく、開封時の見た目も若干良い。 ・箱内の東位置により、生体重の減少率＝萎れ具合が大きく異なる。
販売段階	・販売段階での急激な品質劣化はほとんどない。 ・乾式保管と比べると、やや日持ちが短い傾向がある。	・輸送・保管中に生体重が10%減少しても、水揚げ後に回復すれば見た目は遜色ない。 ・水生け(本試験ではプロ2)後は3時間程度で吸水し、萎れからほぼ回復する。
メリット	・束ねて生ければそのまま出荷できるので、梱包作業の手間が少ない。	・重ねられるので、輸送時も保管時もスペース効率が良い。
デメリット	・そのままでは積み重ねができないため、個々の配達、輸送がやや不便である。 ・実需での作業スペースが広く必要になる。 ・2℃程度の低温でないと、吸水量が多くなり途中で処理液が足りなくなる可能性がある。	・開封時にフレッシュなものよりも若干見劣りする。 ・確実に冷却するために、出荷・保管前に真空予冷が必要である。