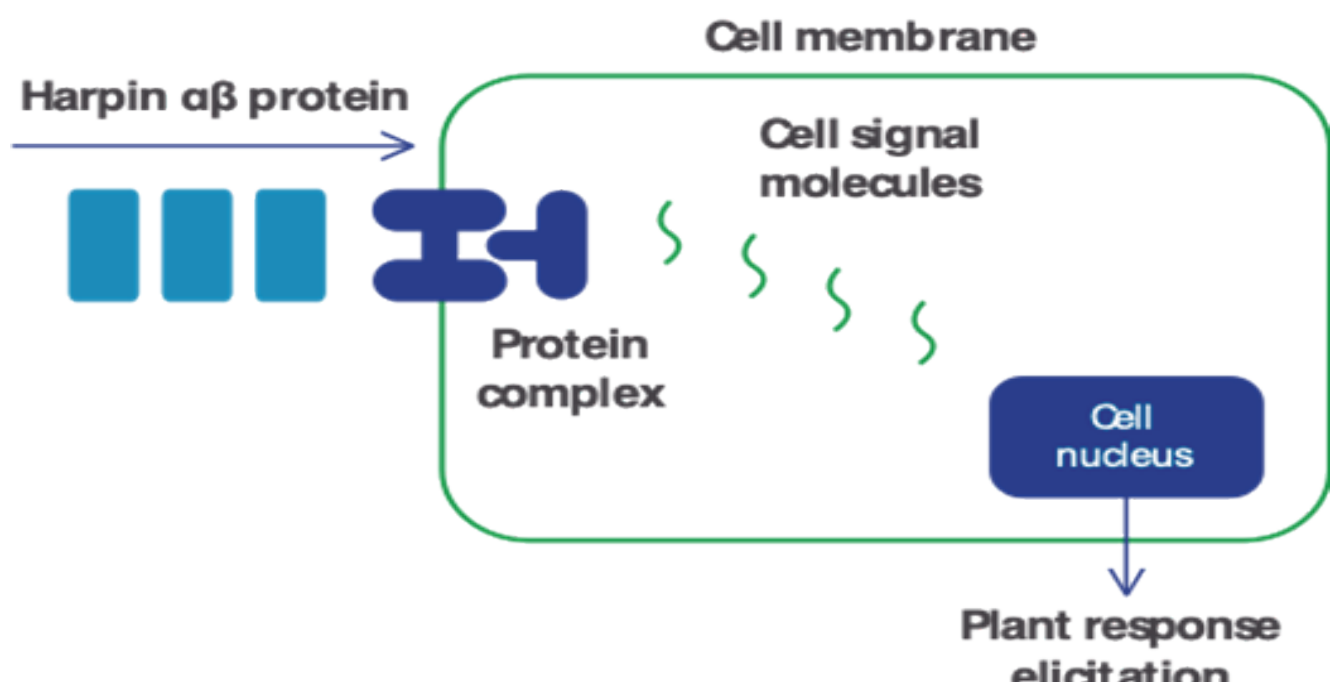




Introdução: Harpin αβ (ProAct aa®) é uma proteína reconhecida por recetores presentes na superfície das plantas e, quando em contacto com as tem ação de elicitor endógeno, desencadeando diversas reações que irão ativar as vias de crescimento e defesa da planta. Assim, ocorrem mudanças benéficas nos processos biológico e metabólico, nomeadamente: melhoria do crescimento da planta, aumento da taxa fotossintética, mobilização de nutrientes e maior tolerância ao stress abiótico (Reboutier, 2007).



Nas plantas lenhosas o movimento ascendente do cálcio é relativamente lento os frutos tornam-se inerentemente pobres em cálcio (Hanger, 2008). Quando a proteína harpin αβ liga-se com o recetor desencadeia-se um aumento do fluxo sistémico de cálcio na planta, promovendo um reforço da estrutura das paredes celulares e um suporte na expansão celular, tendo repercussões benéficas nos processos fisiológicos e metabólicos da planta (Bang et al, 2020).

Figura 1 Modo de ação da proteína Harpin αβ quando em contacto com as células. Foto by PHC Inc.

Objetivo: Com o constante aumento de bioestimulantes no mercado e a falta de informação dos mesmos nalgumas culturas, tornou-se evidente a necessidade de ensaiar o ProAct aa® em pera ‘Rocha’ do Oeste.

Materiais e Métodos: Desenhou-se um ensaio num pomar na localidade de Amoreira, Óbidos. Os resultados foram observados nas campanhas de 2020, 2021 e 2022.



Figura 2 Área de ensaio de 1ha delimitada a verde. A área delimitada a vermelho corresponde à zona testemunha. O plano de tratamentos foi igual nas duas modalidades à exceção do tratamento do ProAct aa® na zona de ensaio. Foto satélite by Google Maps.

Momentos de aplicação:

- 1ª 70% da flor aberta (estado fenológico: F/H)
- 2ª Frutos com 10mm (estado fenológico: I)
- 3ª Após 1 mês da 2ª aplicação (estado fenológico: J)
- 4ª Duas semanas antes da colheita (estado fenológico: J)

Colheu-se uma amostragem aleatória de cinquenta frutos de cada modalidade uma semana antes da colheita. Pesagem de frutos com o auxílio de uma balança Becken, modelo pesica e paquímetro analógico Dexter utilizado na calibragem dos frutos colhidos. Selecionou-se 1,5 kg de frutos de cada modalidade para enviar para análise mineral, as amostras apresentavam uma média de calibres idênticos (60,1mm), excluindo assim um possível fator de entropia, obtendo valores analíticos com maior precisão.

As amostras foram enviadas no dia 18 de agosto de 2022 para o laboratório Agrama, S.L., sediado em Sevilha, Espanha.

Resultados: Verificou-se um aumento de classe de calibre comercial (quadro 1) e uma maior homogeneidade dos frutos (figura 3) na zona onde foi aplicado o ProAct aa® (maior predominância de calibres 65 – 70 mm e menor dispersão dos calibres). O peso dos frutos também aumentou cerca de 25%.

Quadro 1 Média dos calibres de 50 frutos de cada modalidade e classe de calibre correspondente. *Peso médio (gr) dos frutos enviados para análise com médias semelhantes.



Figura 3 Fotografia da modalidade com ProAct aa® no dia da colheita das amostras.

	ProAct aa®	Testemunha
Calibres médios (mm)	65,6	59,2
Desvio Padrão	5,16	6,05
Classe de calibre (mm)	65 - 70	55 - 60
Peso (gr)*	132,3	105,8

Quadro 1

	ProAct aa®	Testemunha	LC	
Cálcio	104	88,4	50 mg/kg	+18%
Cálcio Ligado	76,3	62,6	10 mg/kg	+22%
Cloretos	<0,010	<0,010	0,010mg/kg	=
Magnésio	63,7	64,5	10 mg/kg	-1,24
Azoto Total	0,04%	0,05%	%	-12
Sódio	<100	<100	100mg/kg	=
Boro	2,12	1,83	0,75mg/kg	+16
Cobre	0,82	0,76	0,50 mg/kg	+8
Manganês	0,69	0,49	0,050mg/kg	+41
Molibdénio	<0,050	<0,050	0,050 mg/kg	=
Fósforo	92,4	100	25 mg/kg	-7,6
Ferro	7,11	<3.00	3 mg/kg	+137
Potássio	994	933	50 mg/kg	+7
Zinco	3,76	1,79	0,5 mg/kg	+110
Enxofre	<50	<50	50 mg/kg	=
Dureza (gr)	1308	1137		+15
°Brix	10	9,3		+8

Quadro 2

A análise mineral (Quadro 2) evidenciou o aumento de cálcio (18%) e cálcio ligado (22%) (figura 4) nos frutos tratados, o que poderá explicar o aumento de peso verificado. A firmeza da polpa e o teor de sólidos solúveis (°Brix) dos frutos tratados era foram superiores, relativamente aos não tratados, respetivamente, 15% e 8%. Diversos micronutrientes apresentavam também valores superiores quando comparados com a testemunha.

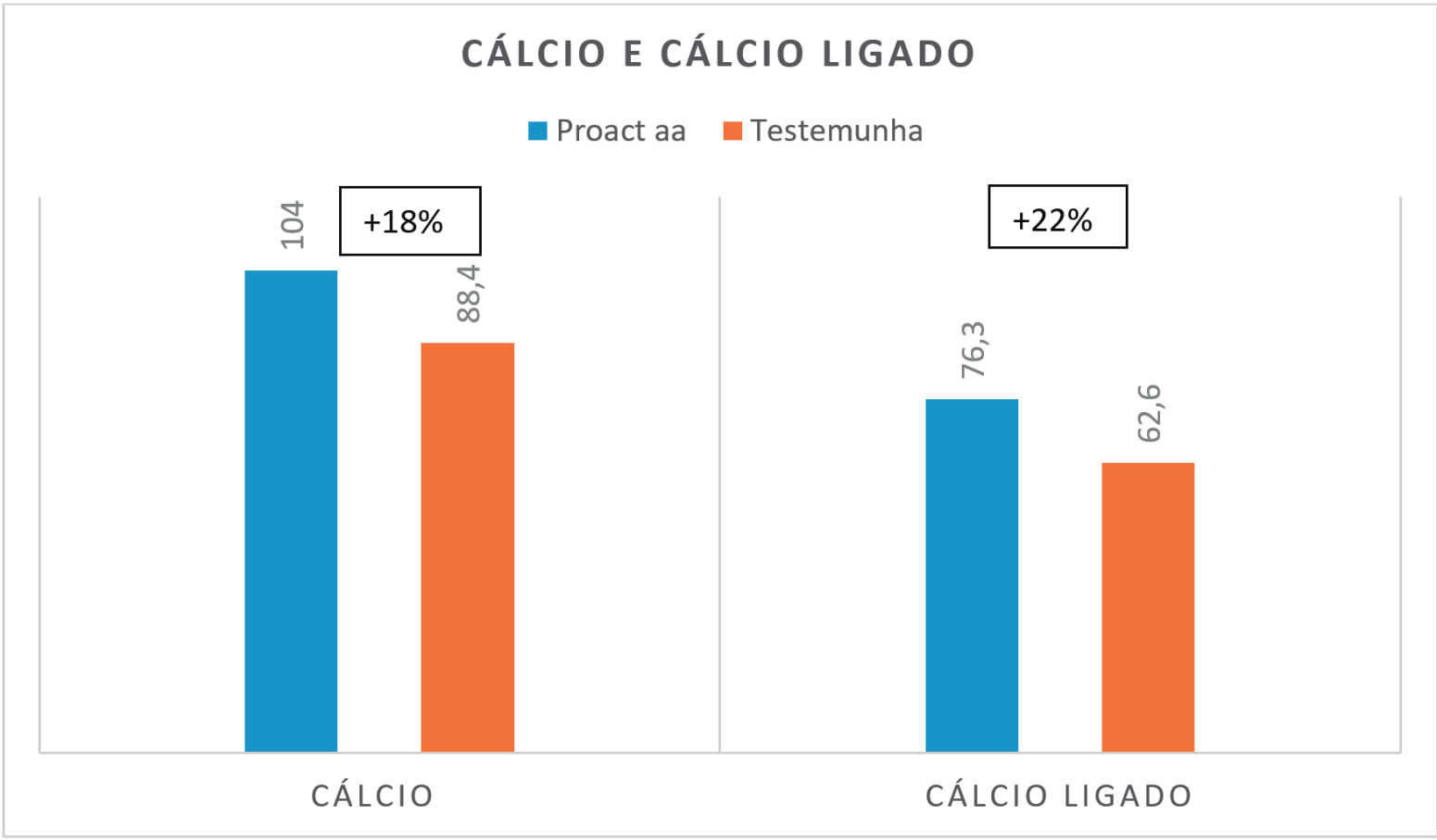


Figura 4 Representação gráfica do aumento de cálcio e cálcio ligado nos frutos com ProAct aa®.

Discussão e Conclusão:

- Frutos tratados com ProAct aa® apresentaram:
 - Maiores homogeneidades de calibres e classes de calibres superiores.
 - O Valores de cálcio e cálcio ligado aumentado em 18% e 22%, respetivamente.
 - O Uma melhor capacidade antioxidante.
 - O melhores características organoléticas (°Brix).
- A proteína Harpin αβ intensifica a absorção e mobilização de cálcio na planta.
- O aumento dos valores de cálcio, cálcio ligado e ferro nos frutos tratados com ProAct aa® indicam que poderão apresentar uma melhoria de shelf-life.
- Os frutos tratados com ProAct aa®, apresentaram durezas superiores permitindo uma melhor gestão da colheita.
- O estudo indica que o cálcio pode funcionar como ligante aumentando a capacidade da proteína Harpin αβ ligar-se às células, potenciando a estabilidade da ligação da planta com a proteína.
- Trabalho futuro: avaliar o comportamento de frutos tratados com ProAct aa®, na conservação pós-colheita.

Agradecimentos: Este trabalho é dedicado aos meus colegas EDAF, Lda e à equipa da Plant Health Care. Um agradecimento especial à professora Ana Cristina Rodrigues por me ter incentivado e ajudado na execução deste trabalho, à María López, à Paula Santos e à Sandra Castro por toda a informação disponibilizada e disponibilidade demonstrada e ao Pedro Tavares pela compreensão e ajuda na revisão do documento.

Bibliografia:

Bang TC, et al., 2020. The molecular–physiological functions of mineral macro-nutrients and their consequences for deficiency symptoms in plants. New Phytologist, 229, 2446 – 2469.
Hanger BC, 2008. The movement of calcium in plants. Soil Science and Plant Analysis 10, 171 – 193.
Reboutier D, et al., 2007. Antagonistic action of harpin proteins: HrpWea from Erwinia amylovora suppresses HrpNea-induced cell death in Arabidopsis thaliana. Journal of Cell Science 120, 3271 – 3278.