

Verbesserung von Fruchtqualität und Lagerfähigkeit durch den gezielten Einsatz von SmartFresh (1-MCP) in der Obstlagerung

47. Österreichische Pflanzenschutztage
in Seggau
29. – 30. November 2006

Gottfried Lafer, LVZ Haidegg

1-MCP - SmartFresh

- **Wirkungsmechanismus**
- **Versuchsergebnisse**
- **Einsatz in der Praxis**
- **Zusammenfassung**

1-MCP - Steckbrief

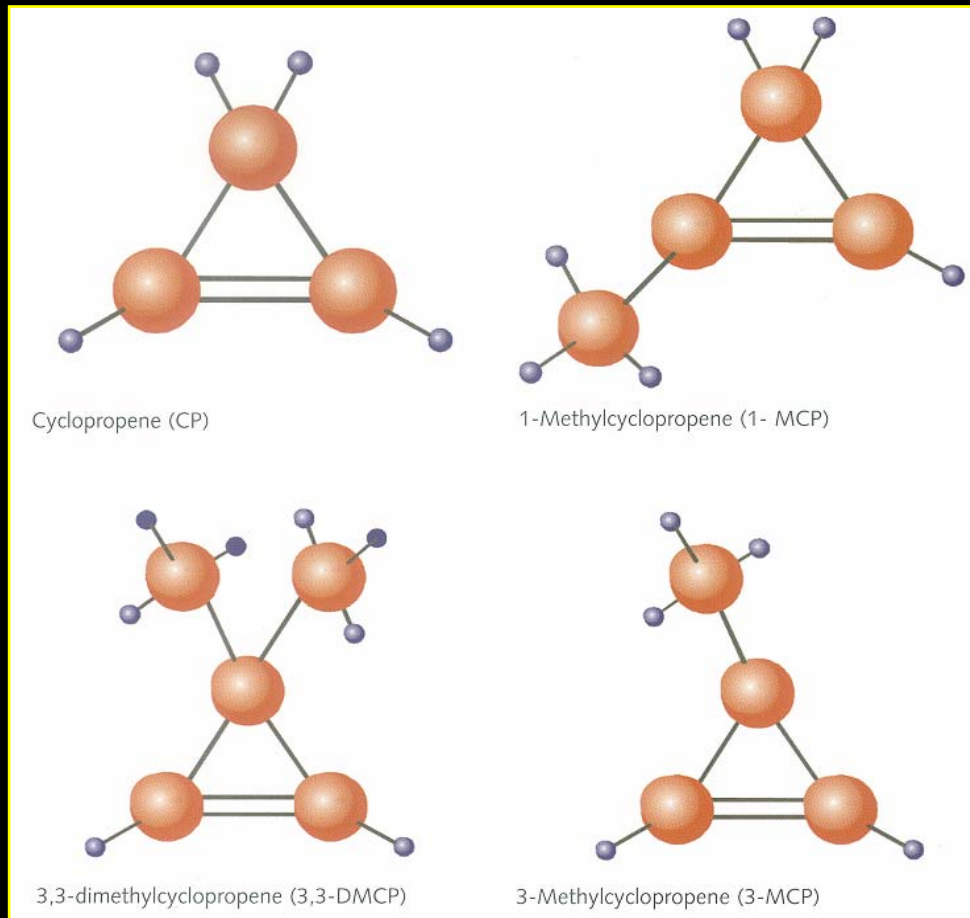
Wirkstoff: 1-MCP = 1-Methylcyclopropen

Produktname: SmartFresh™, Ethylbloc™

Hersteller: AgroFresh (Rohm & Haas)

MCP vermindert den Qualitäts-Abbau und Lagerverluste
durch Hemmung der Reife

1-MCP - Eigenschaften

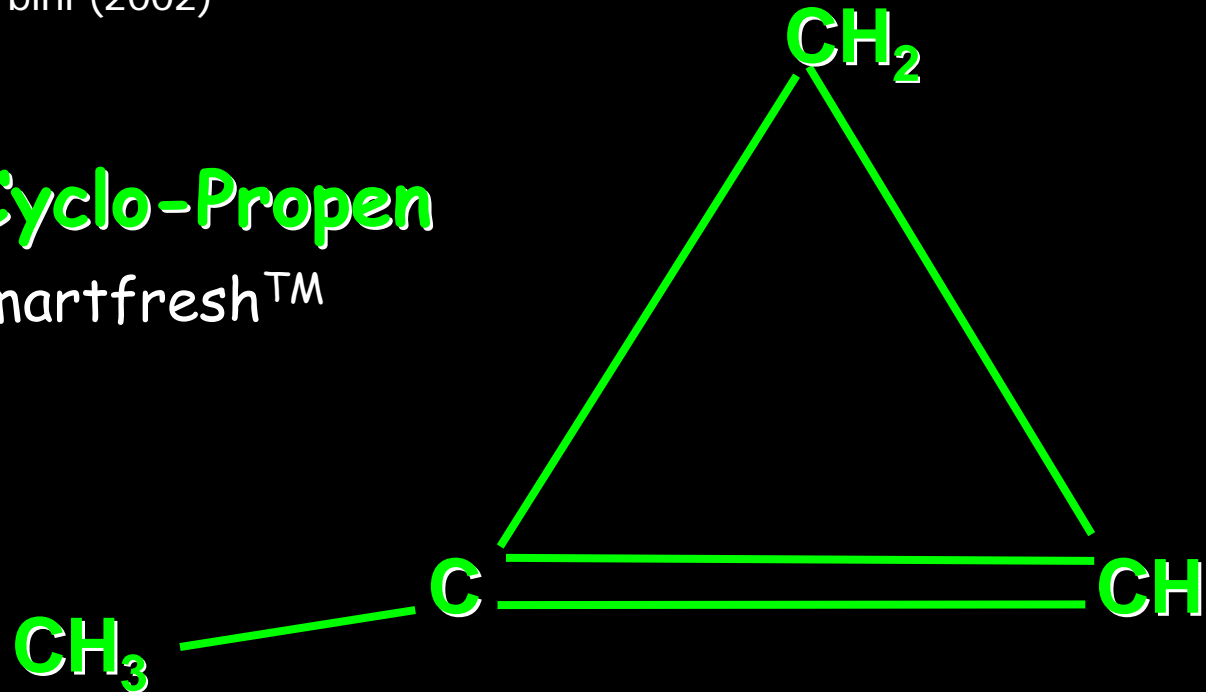


Quelle:
R. Prange,
Chronica
Horticulturae,
2003

nach P. Eccher-Zerbini (2002)

1-Methyl-Cyclo-Propen

1-MCP = 'Smartfresh™



Ethylen



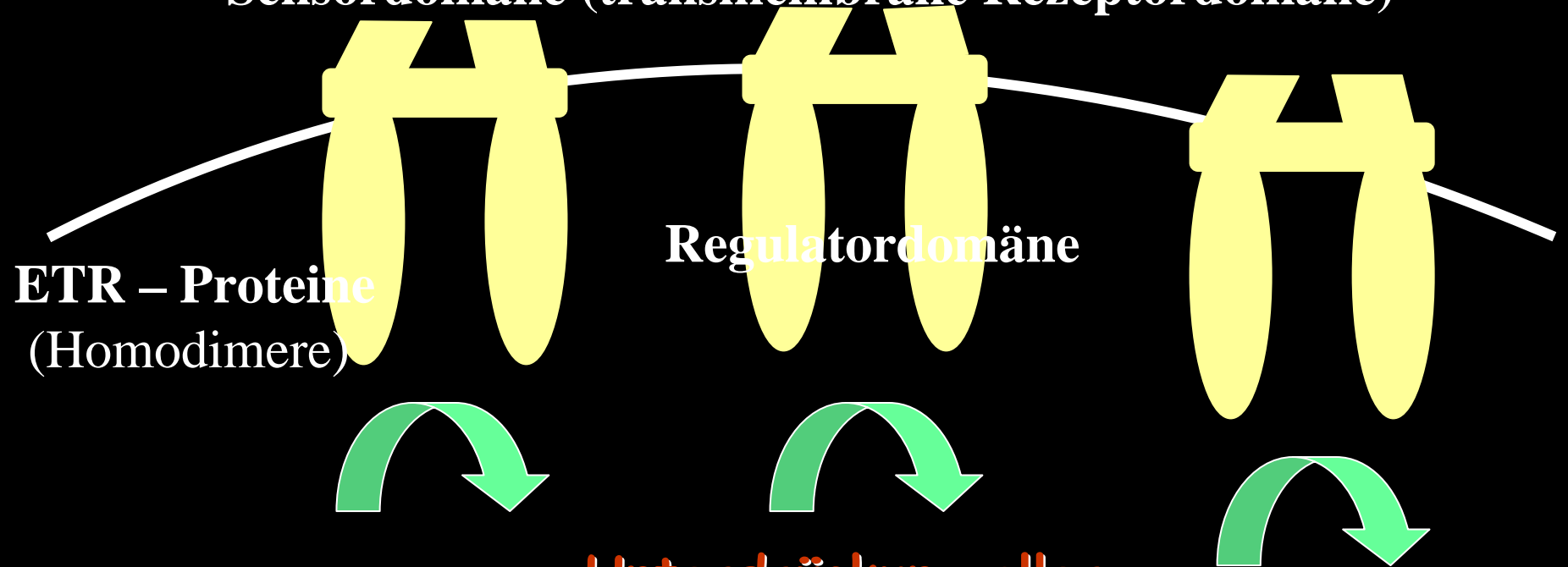
1-MCP - Eigenschaften

- CAS Registrierung des Wirkstoffes: 3100-14-7
- Chemischer Name: **1-Methylcyclopropen**
- Handelsname: **SmartFresh®** Ethylen Blocker, ist eine registrierte Handelsmarke von Biotechnology for Horticulture (Roehm&Haas)
- Molekularformel: C_4H_6
- Molekulargewicht: 54
- Physikalischer Zustand: Gas
- Formulierung: **0.14% Wirkstoff in Puderform**, Freisetzung des Wirkstoffes nach Wasserzusatz

Wirkungsmechanismus – 1-MCP

Ethylen-Rezeptoren (ETR1, ETR2, EIN4, ERS1, ERS2)
im *Ruhe-Zustand*

Sensordomäne (transmembrane Rezeptordomäne)



ETR – Proteine
(Homodimere)

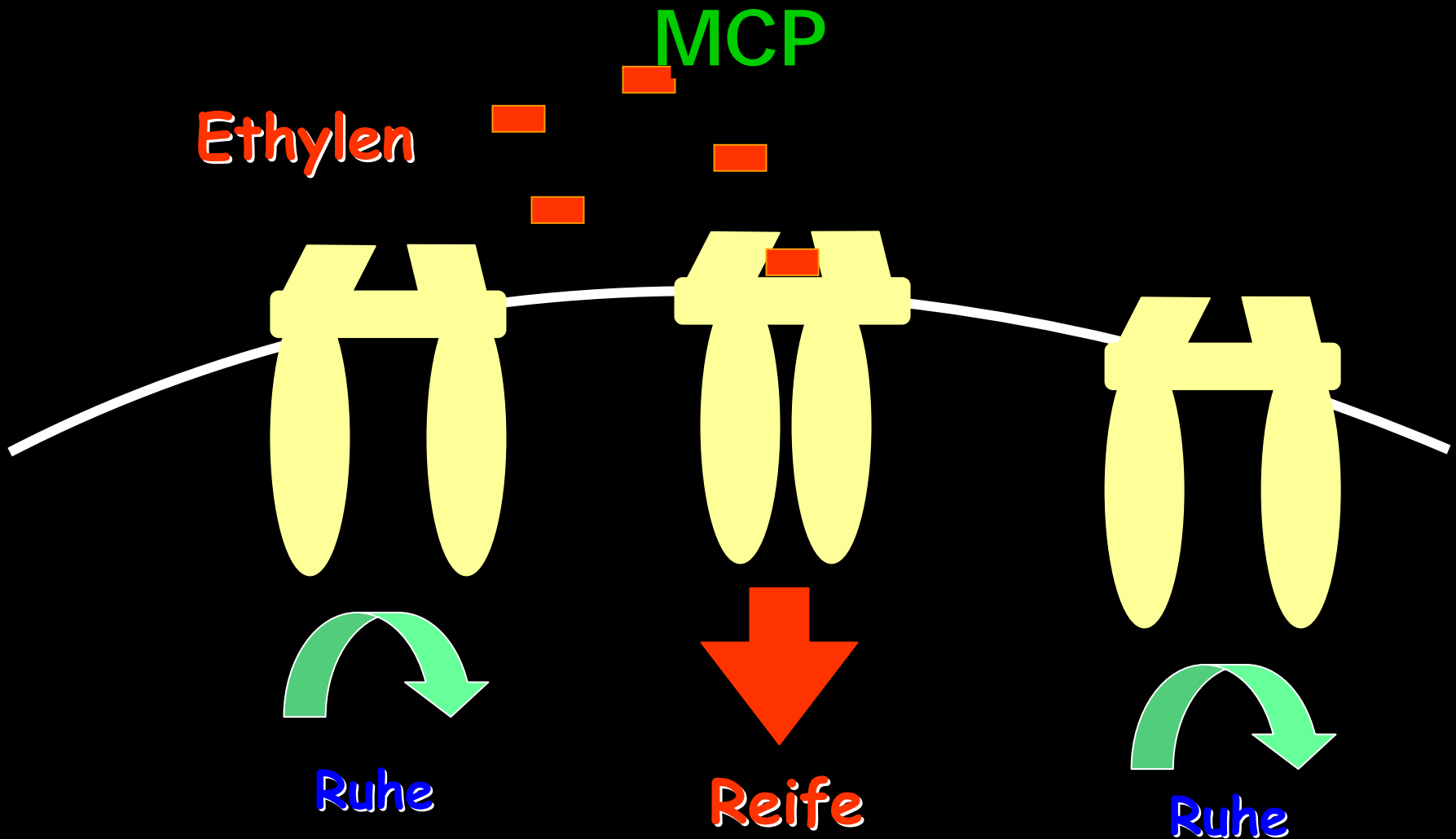
Regulatoromäne

Unterdrückung aller

Ethylen-abhängigen Reaktionen

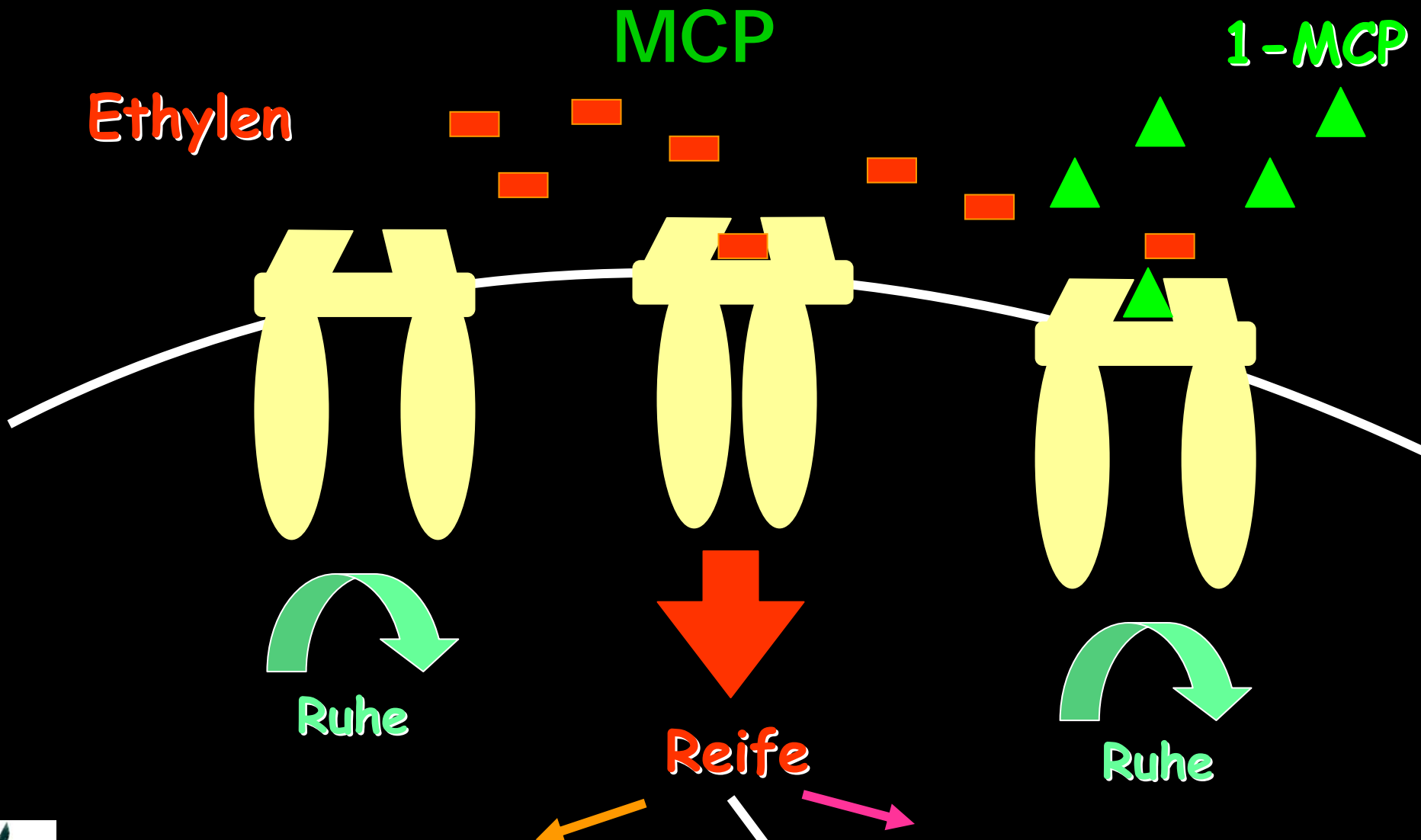
nach P. Eccher-Zerbini (2000)

Wirkungsmechanismus - 1 -



nach P. Eccher-Zerbini (2002)

Wirkungsmechanismus - 1 -

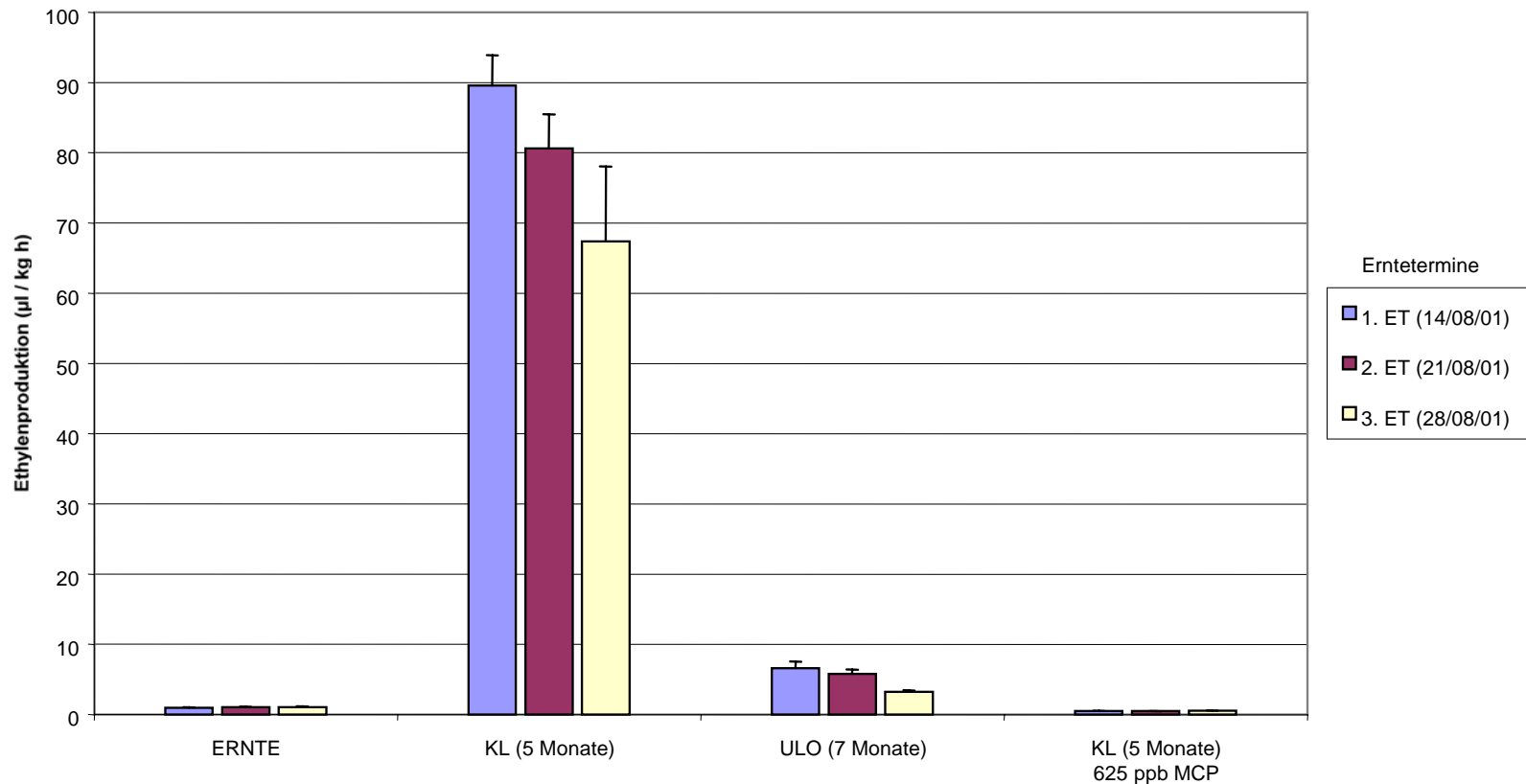


Wirkungsmechanismus – 1 – MCP

- Signale für Ethylenreaktionen werden durch Ethylenrezeptor-Proteine übermittelt (Signaltransduktion)
- 1-MCP besetzt die Rezeptorproteine, sodass diese Ethylen nicht mehr erkennen können:
 - ◆ Hemmung der internen Ethylensynthese
 - ◆ Fehlende Sensibilität für externes Ethylen
- In den meisten Früchten führt eine Lagerung bei normalen Temperaturen eine Sensibilisierung für Ethylen nach 12–14 Tagen
 - ◆ Neue Rezeptoren werden synthetisiert
 - ◆ 1-MCP Rezeptor-Komplexe werden metabolisiert
 - ◆ 1-MCP löst sich vom Rezeptor

Lagerbedingungen und 1-MCP beeinflussen die Ethylenbildung

GALA: Ethylenproduktion



Haltbarkeit und Klimakterium

*Früchte **reifen** i.d.R zur Genussqualität am Baum*

(AUSNAHMEN: Birnen, Avocados, Bananen)

Klimakterische Früchte:

vollentwickelte Früchte reifen auch nach der Trennung von der Pflanze.

Apfel, Birne, Quitte, Aprikose, Pfirsich, Pflaume, Kiwi, Avocado, Banane, Kaki, Mango, Papaya

Nicht- Klimakterische Früchte:

Reifeprozess wird nicht fortgesetzt nach der Trennung von der Pflanze.

Beeren, Trauben, Kirschen, Citrus, Ananas, Lychee, Granatapfel

1-MCP Behandlungen - Ziele



- **Verbesserung der Fruchtqualität** (Stabilisierung der Fruchtfleischfestigkeit, Grundfarbe, Trockensubstanz, titrierbare Säure)
- **Verminderung von physiologischen Lagerungsschäden** (Kernhaus- und Fleischbräune, Kavernen, Schalenbräune etc.)

Material + Methoden

Apfelsorten

- Braeburn
- Golden Delicious (Klon B und Reinders)
- Fuji – Kiku 8
- Gala
- Elstar
- Arlet
- Kronprinz Rudolf
- Idared
- Topaz
- Rubens, Kanzi, Juliet
- Red Delicious

Herkunft:

Versuchsstation Haidegg, OFS Gleisdorf
ca. 40 kg geerntet zu verschiedenen
Pflückterminen

Versuchsbeginn: Saison 1999/2000



Material + Methoden

Anwendung 1-MCP

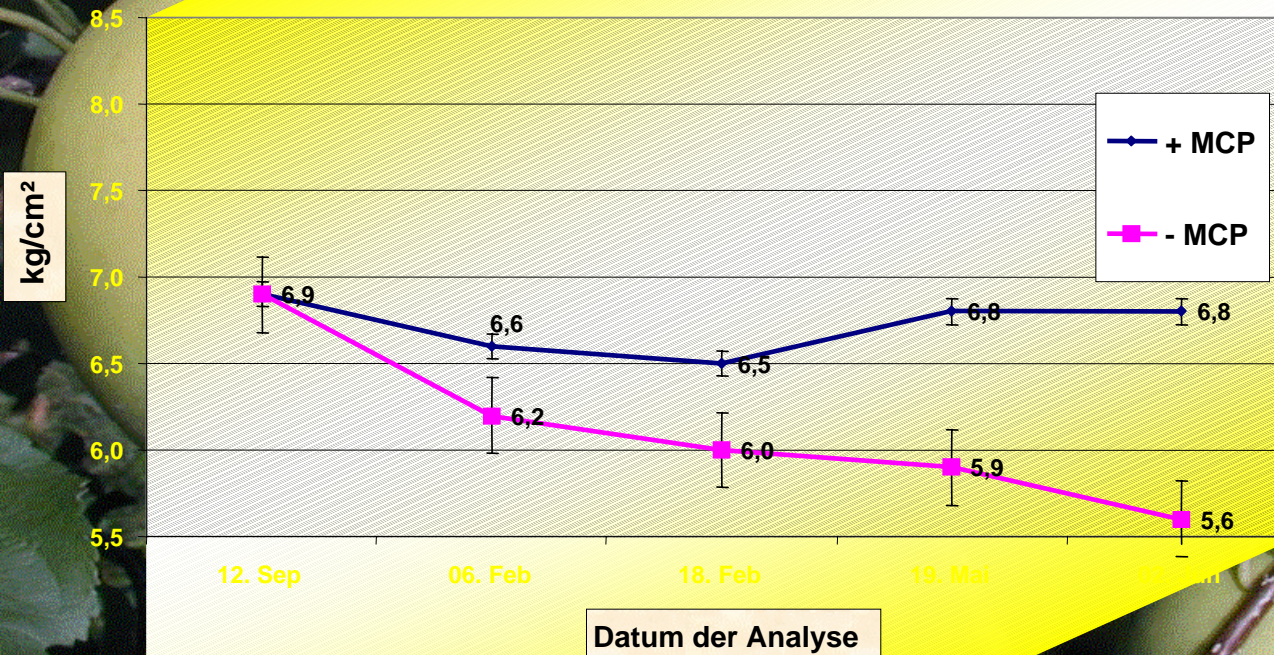
- 1-MCP: Formulierung in Puderform
- Dosierung 625 ppb (0,625 ppm) bzw. 1.000 ppb
- **1,0 Gramm** der Formulierung pro m³ ergibt eine Wirkstoffkonzentration von **625 ppb** vol/vol.
- Zur Freisetzung des Wirkstoffes **25 ml erwärmtes Wasser (40 °C) zufügen**
- Unmittelbar nach der Wasserzugabe in den Lagerraum geben und verschließen für die Dauer der Behandlung (24 h bei 2 – 3°C Lagertemp.)

Material + Methoden



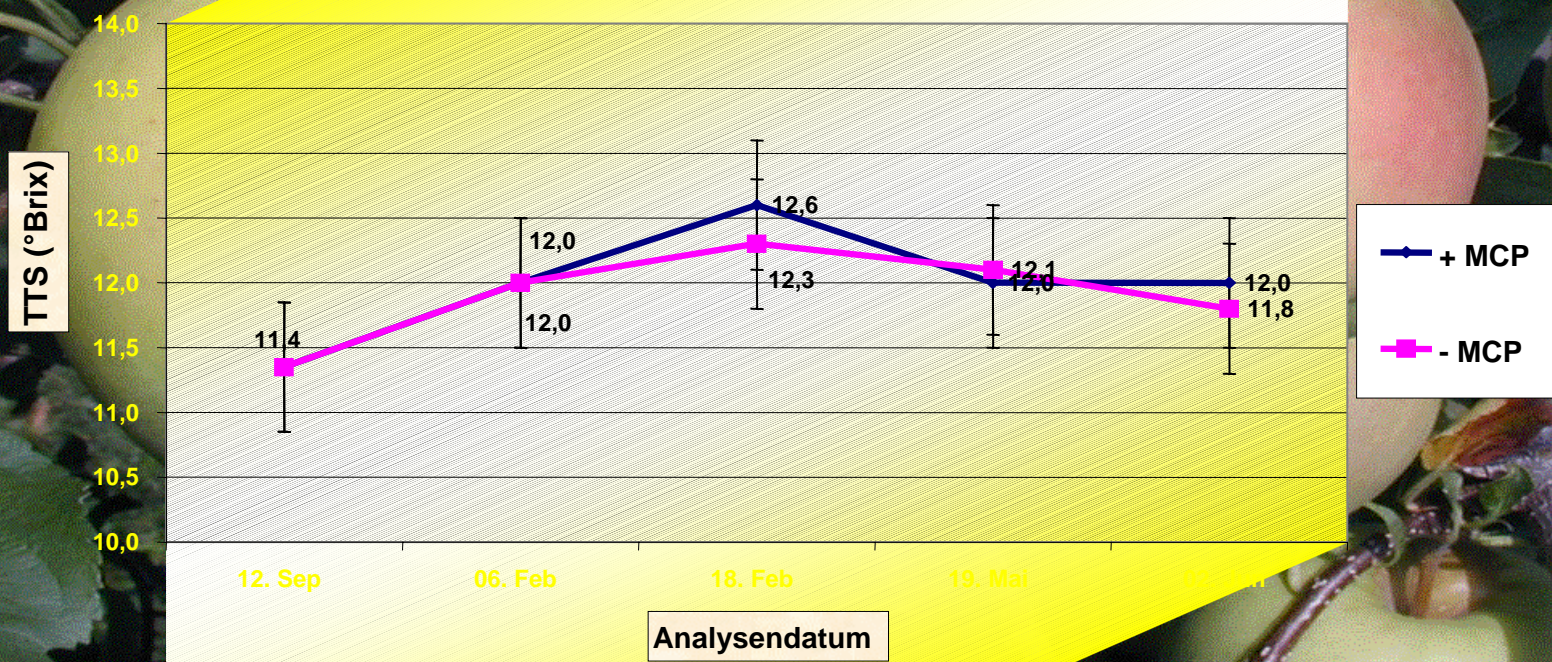
Ergebnisse – Golden Del.

Lagerungsversuch Golden Del. 2002/03 -
Fruchtfleischartigkeit



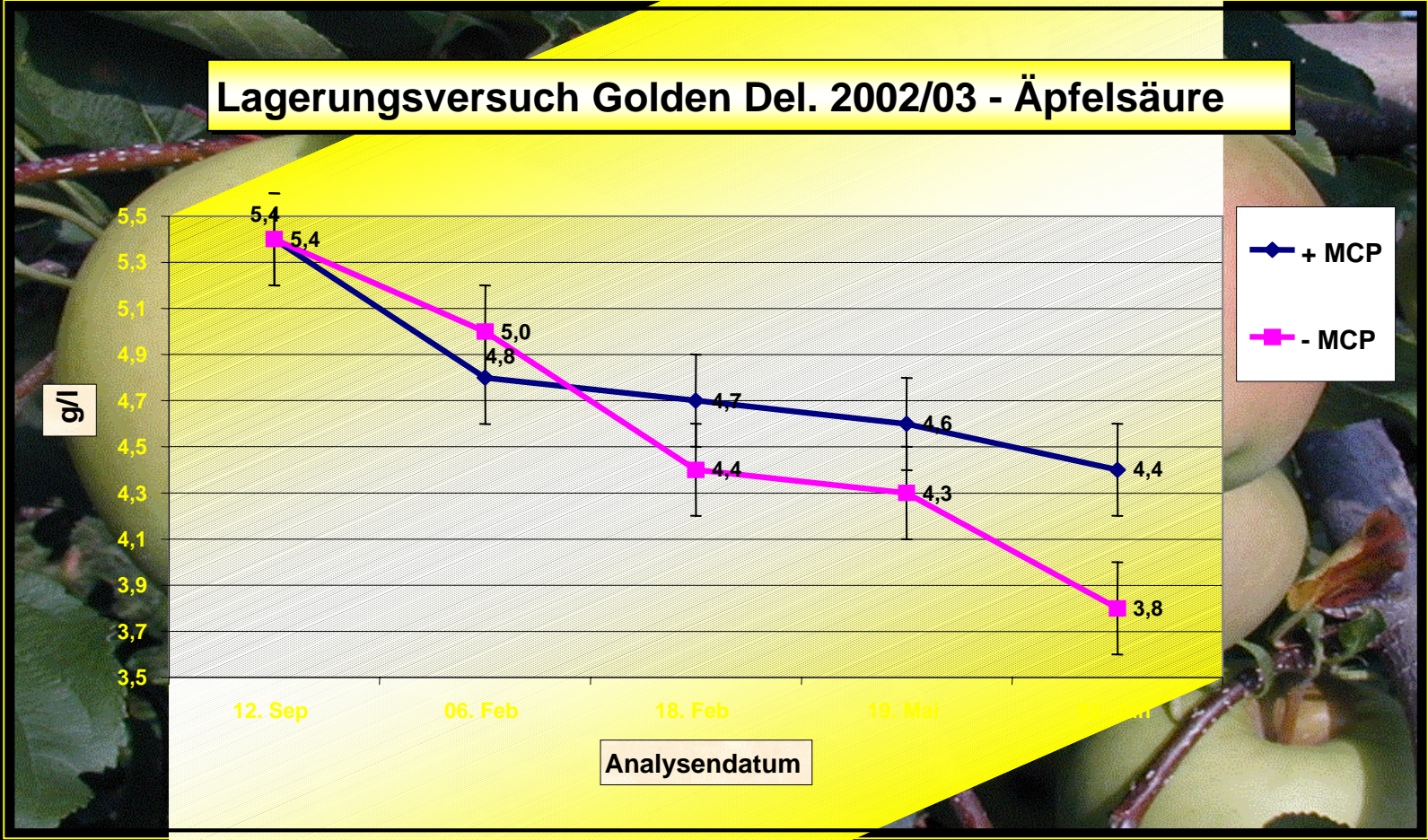
Ergebnisse – Golden Del.

Lagerungsversuch Golden Del. 2002/03 -
Refraktometerwert



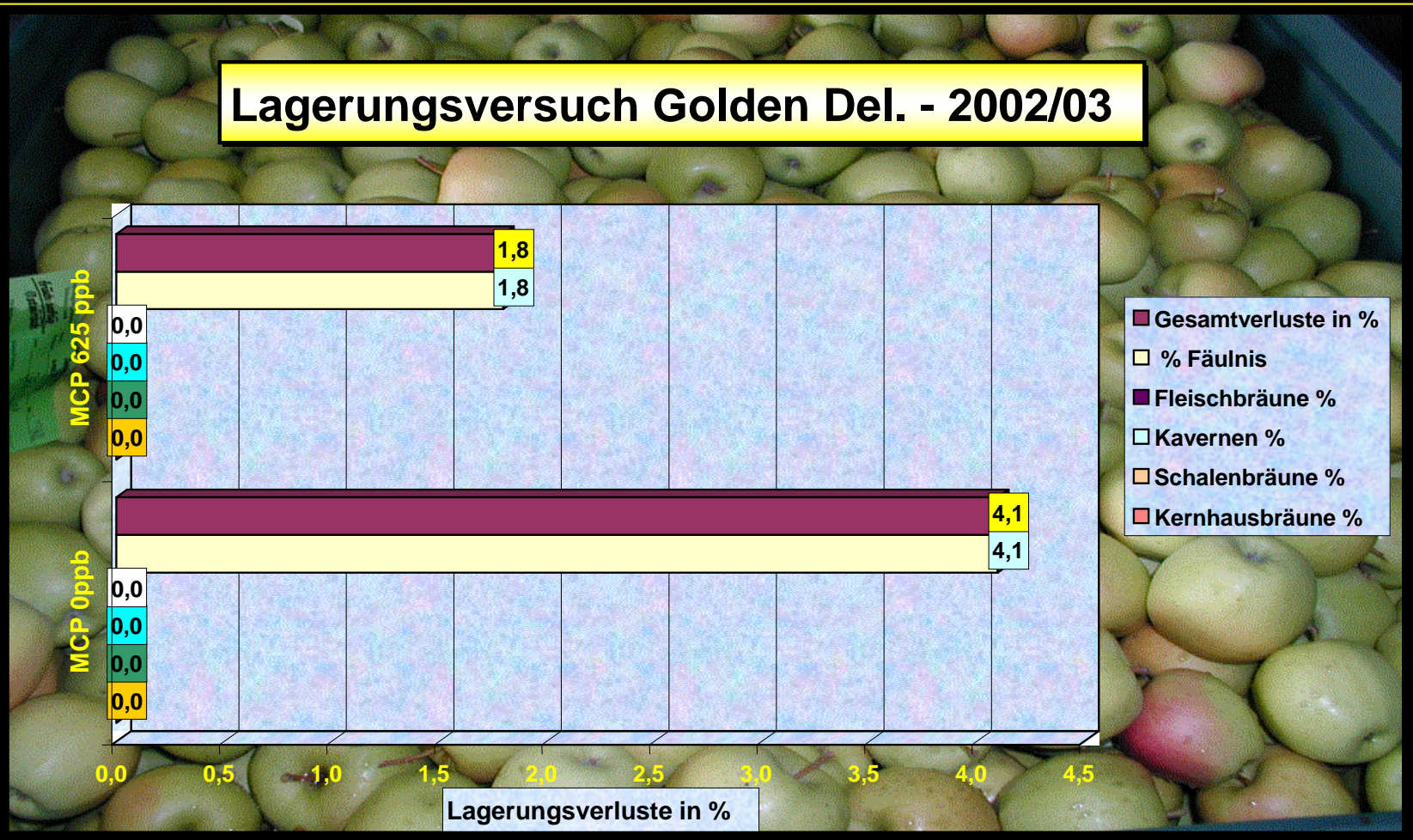
Ergebnisse – Golden Del.

Lagerungsversuch Golden Del. 2002/03 - Äpfelsäure

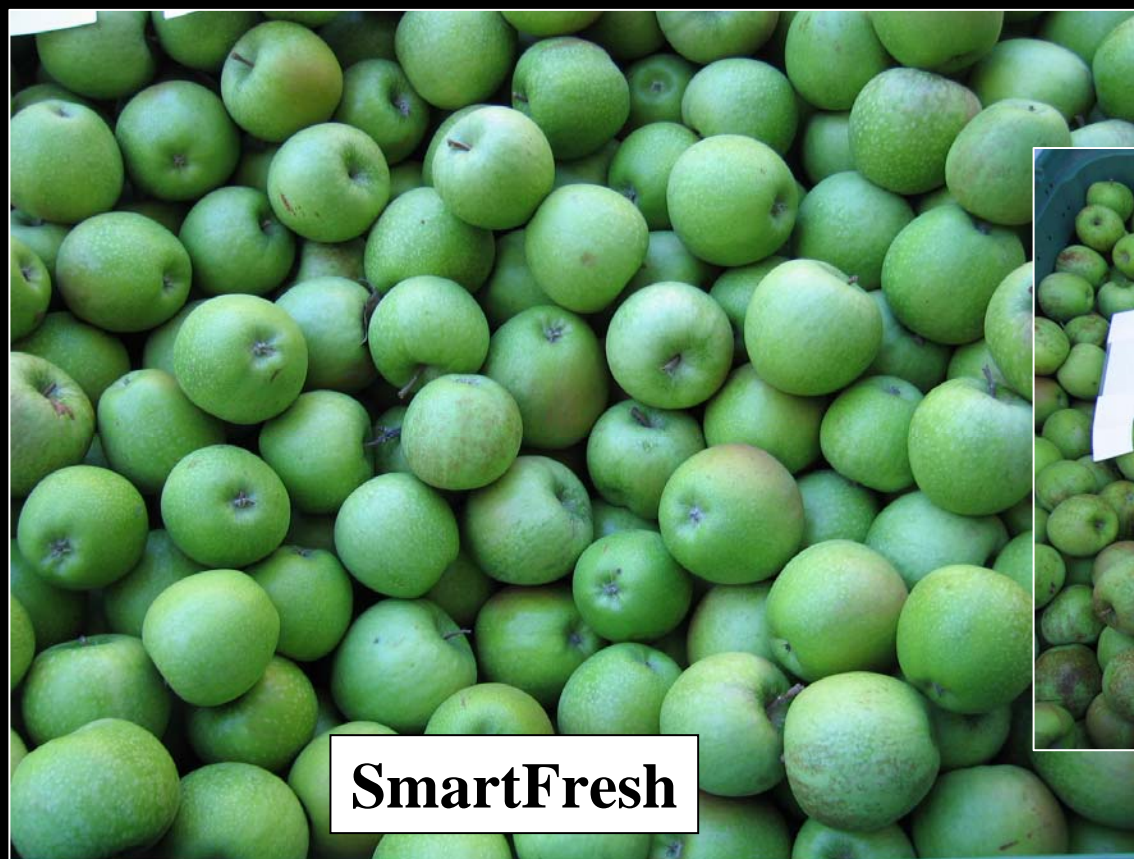


Ergebnisse – Golden Del.

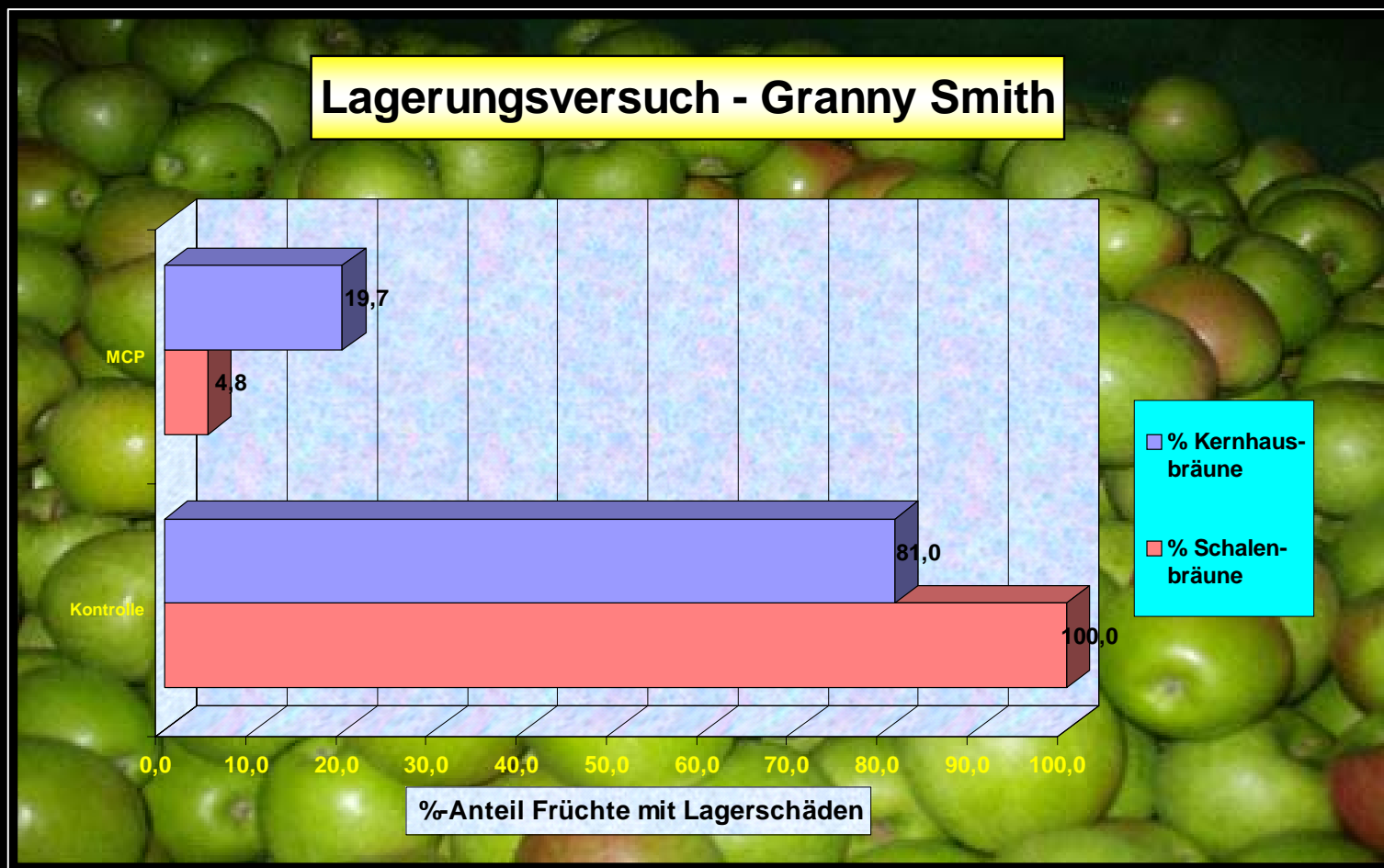
Lagerungsversuch Golden Del. - 2002/03



SmartFresh Versuche in Ö – Granny Smith



Lagerungsversuch - Granny Smith 2005/06

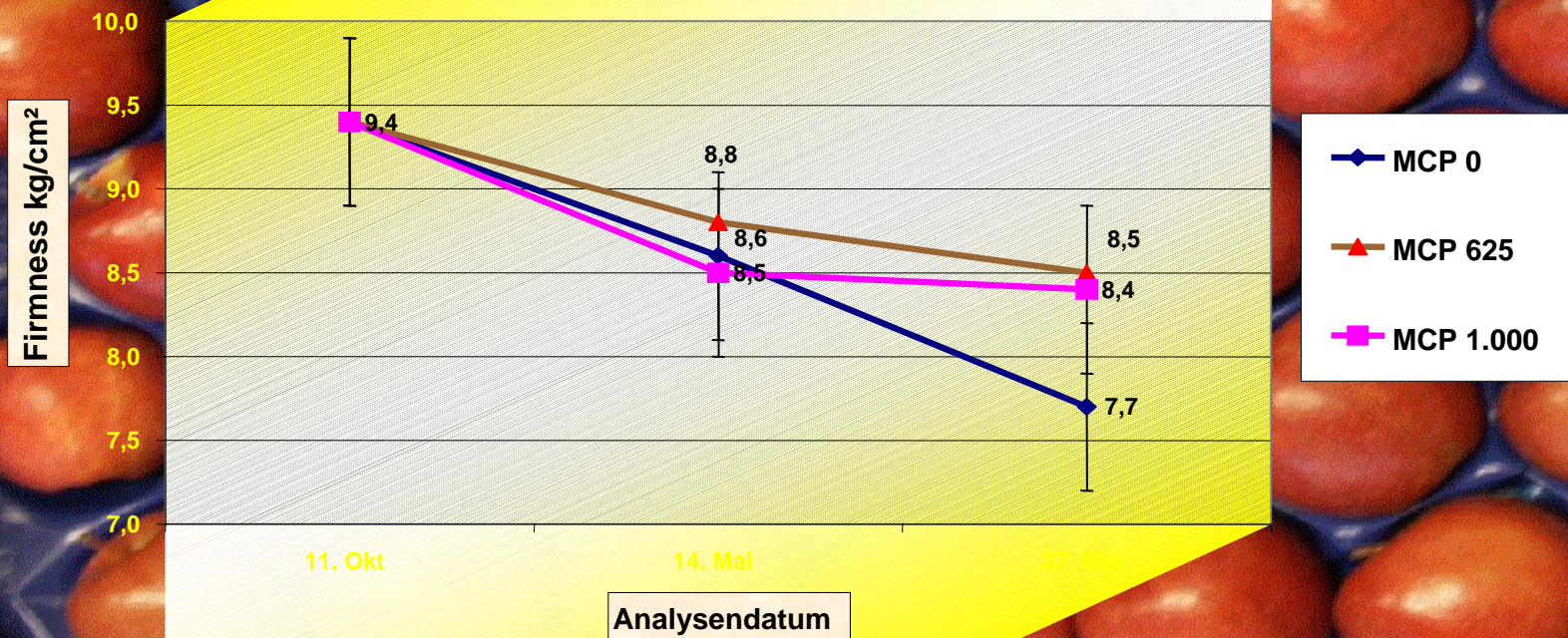


Ergebnisse – Braeburn



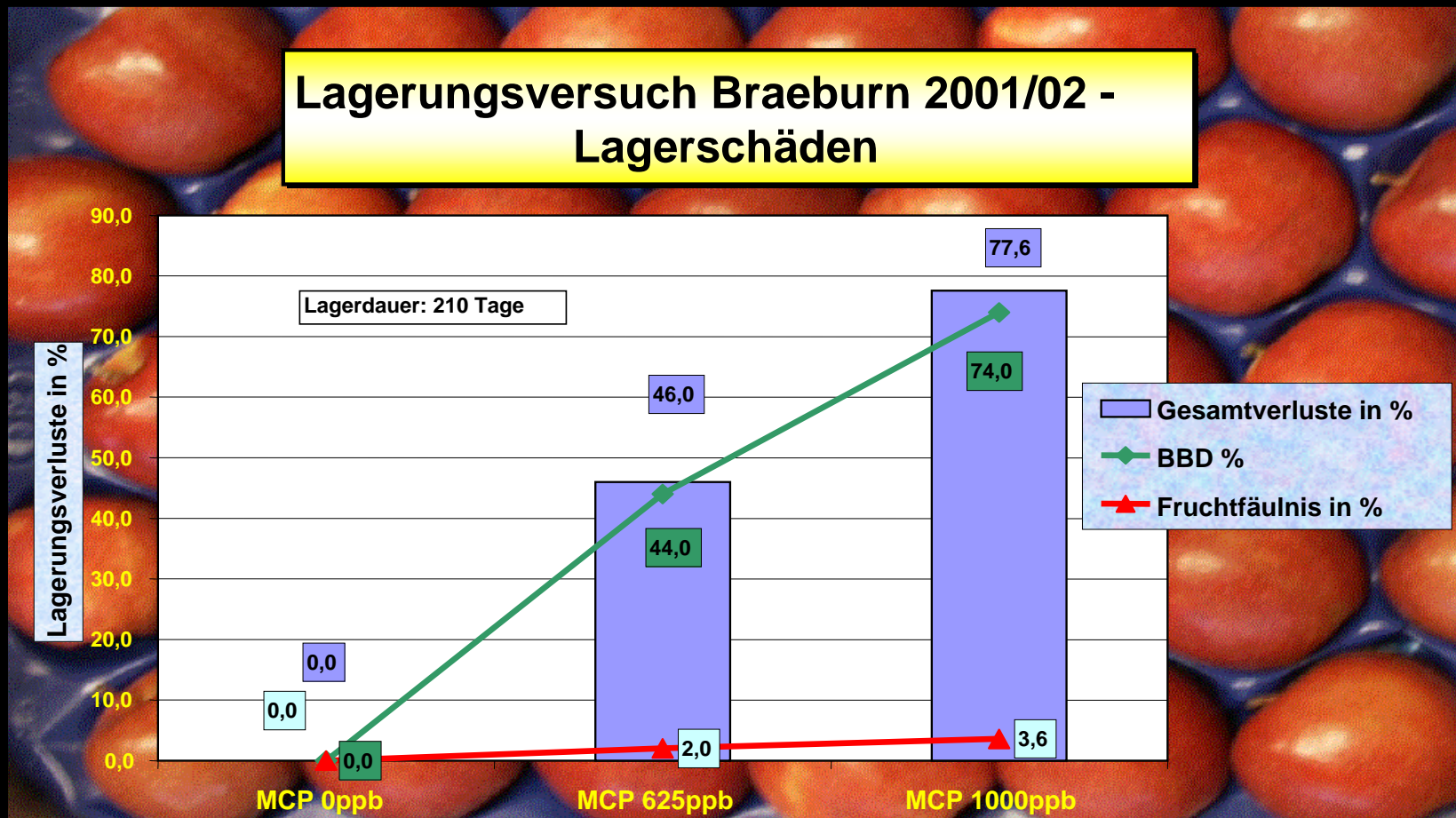
Ergebnisse – Braeburn

Lagerungsversuche Braeburn 2001/02 -
Fruchtfleisfestigkeit



Ergebnisse – Braeburn

Lagerungsversuch Braeburn 2001/02 -
Lagerschäden



Versuche mit 1-MCP – Zusammenfassung (1999 – lfd.)

- **1-MCP**: Anwendung ist sehr einfach.
- Zufriedenstellende Wirkung auf die **Fruchtqualität**, auch bei **später Pflücke**
- Stabilisierung der **Fruchtfleischfestigkeit**, der **titrierbaren Säure** und der **Grundfarbe** vor allem nach der Auslagerung (**Shelf-life**)
- Der Gehalt an lösl. Trockensubstanz wird nicht beeinflusst.
- 1-MCP im **Kühlager** wirkt gleich fördernd auf die Fruchtqualität wie der Einsatz von **CA-Technologie**
- **Verminderung** von physiologisch und phytopathologisch bedingten **Lagerungsverlusten** (bei den meisten Sorten)

Versuche mit 1-MCP - Zusammenfassung

- Auftreten von BBD wurde in **Braeburn dramatisch gefördert** (+ 30 bis 75% gegenüber der Kontrolle)
- Probleme mit Fleischbräune auch bei **Rubens?**
- **CA-Schäden** bei Golden Del., **Schalenbräune** bei Überreife
- Verminderung der **Geschmacksqualität** bei zu früher Ernte
- Keine Wirkung bei **nicht-klimakterischen Obstarten** (Süßkirsche, Zwetschke, Johannisbeere).



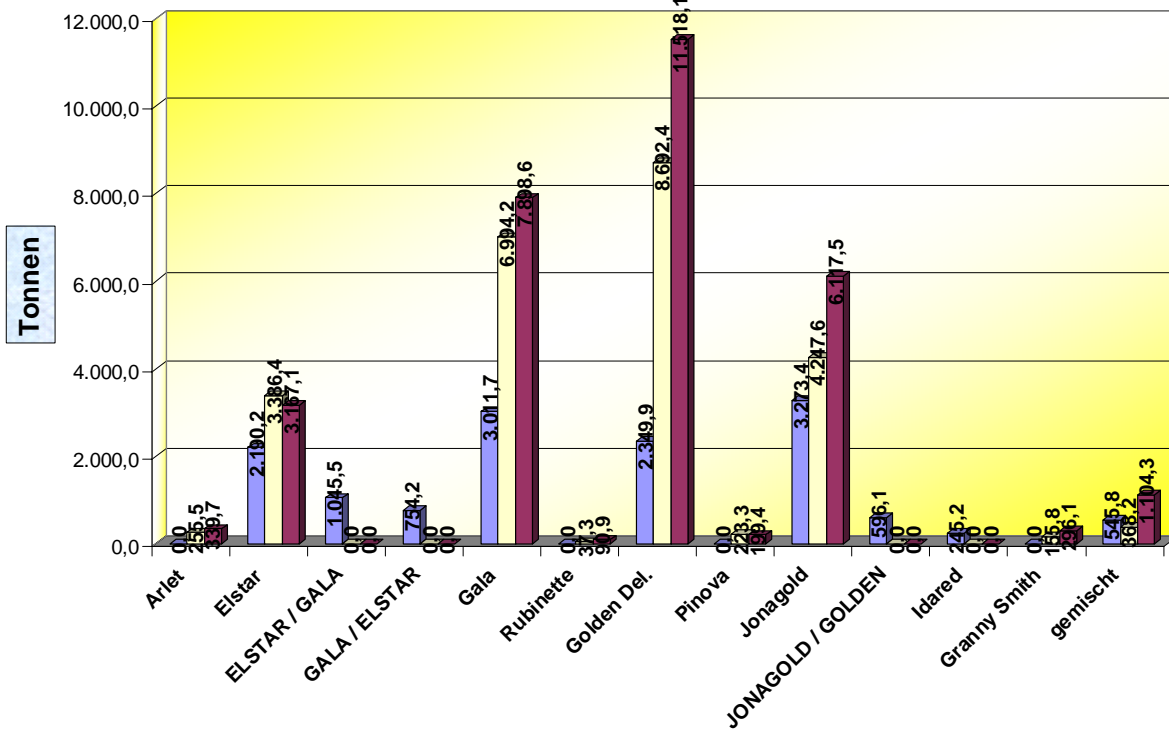
SmartFresh - Anwendung in Österreich

3. Lagersaison 2004 bis 2007



SmartFresh Anwendung in Österreich

SmartFresh Anwendungen 2004 bis 2006 - Menge



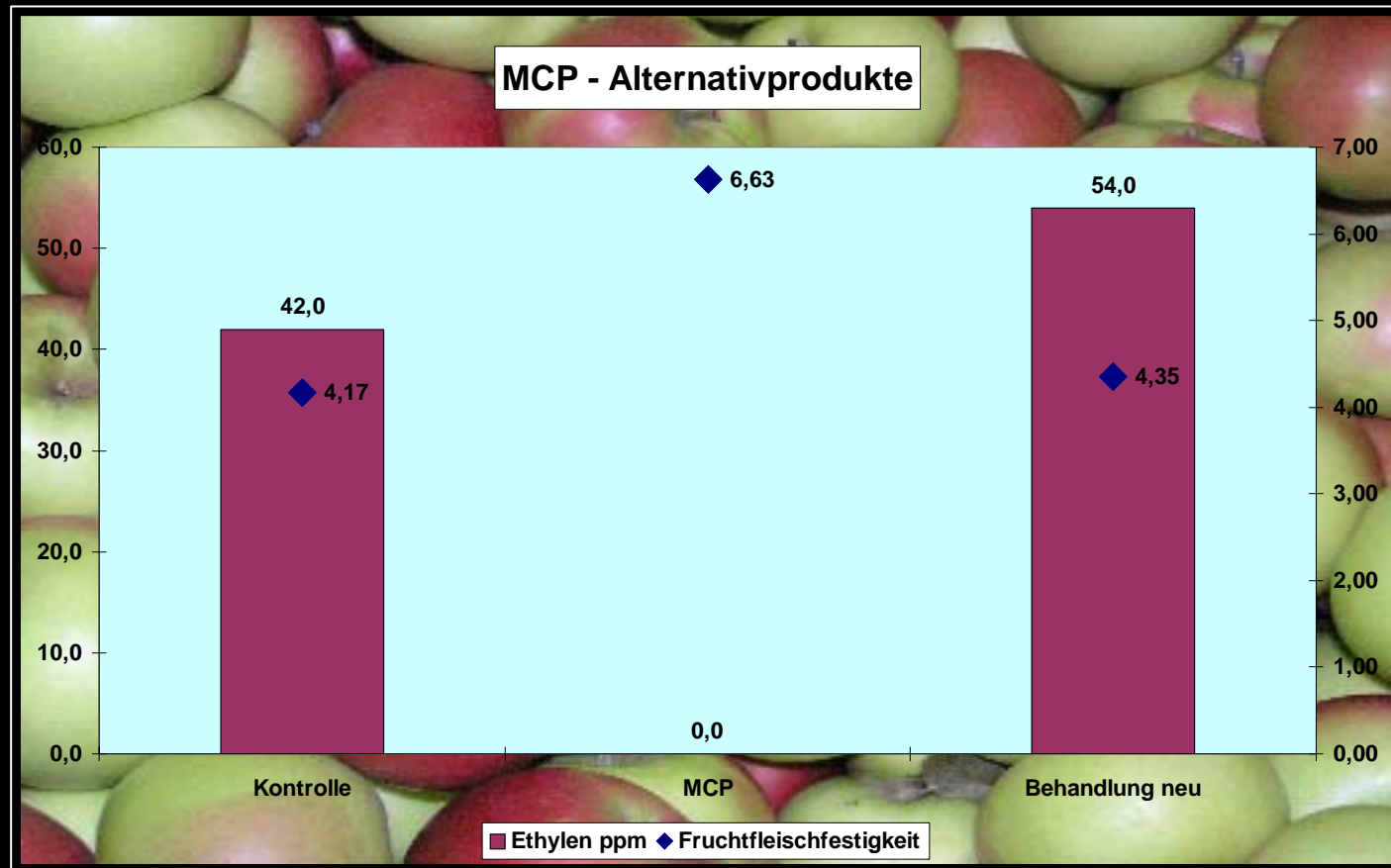
SmartFresh Anwendungen in Ö - Lagersaison 2004/07

- Behandelte Menge von ca. 15.000 t (2004) auf **ca. 30.000 t (2006)** gesteigert
- Hauptsorten: **Elstar, Gala, Jonagold, Golden**
- Erfahrungen mit „**neuen**“ **Sorten** (Arlet, Kronprinz R., Pinova, Granny Smith) durch **Großzellenversuche** (500 – 800 m³).
- Versuche zur **Wechselwirkung von Ethylen und 1-MCP** bei Golden Del. bei reifer Ware.
- **Kosten** (ca. 2,0 – 2,2 ct/kg Frucht, €5,0 – 6,0 /m³ Lagerraum)
- Hohe Preise für SmartFresh fördert das Auftreten von **Scharlatanen**, die Alternativprodukte anbieten (Preis nur ca. 25 %)
(**Firma Xeda**, Vertriebsfirma für DPA – Biox aerosol (Eugenol))
- Neue **flüssige 1-MCP Formulierung** aus China (**1-MCP Clean Aerosols**)

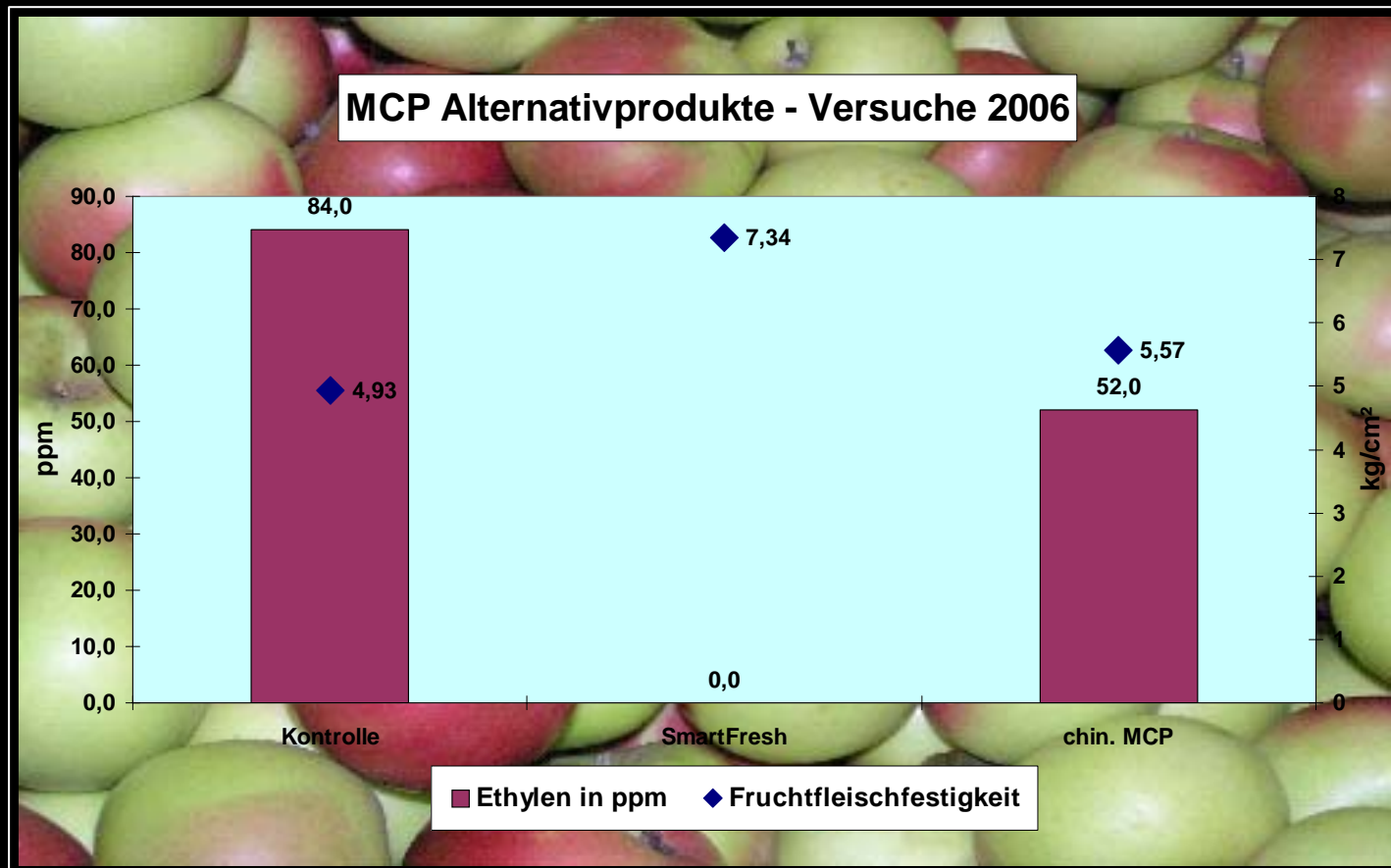
SmartFresh Anwendungen in Ö - Lagersaison 2005/06



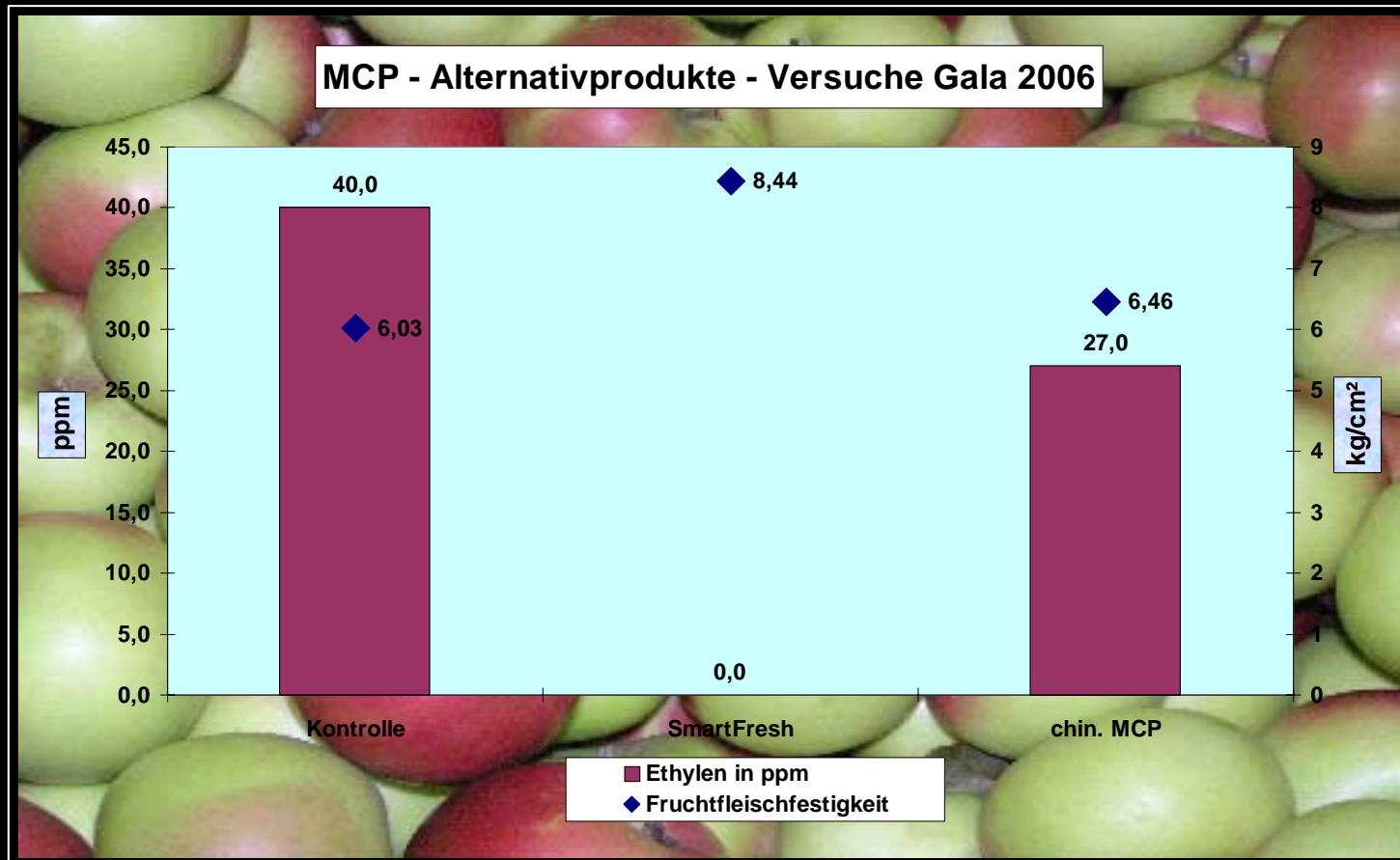
SmartFresh Anwendungen in Ö - Lagersaison 2005/06



SmartFresh Anwendungen in Ö - Lagersaison 2005/06



SmartFresh Anwendungen in Ö - Lagersaison 2005/06

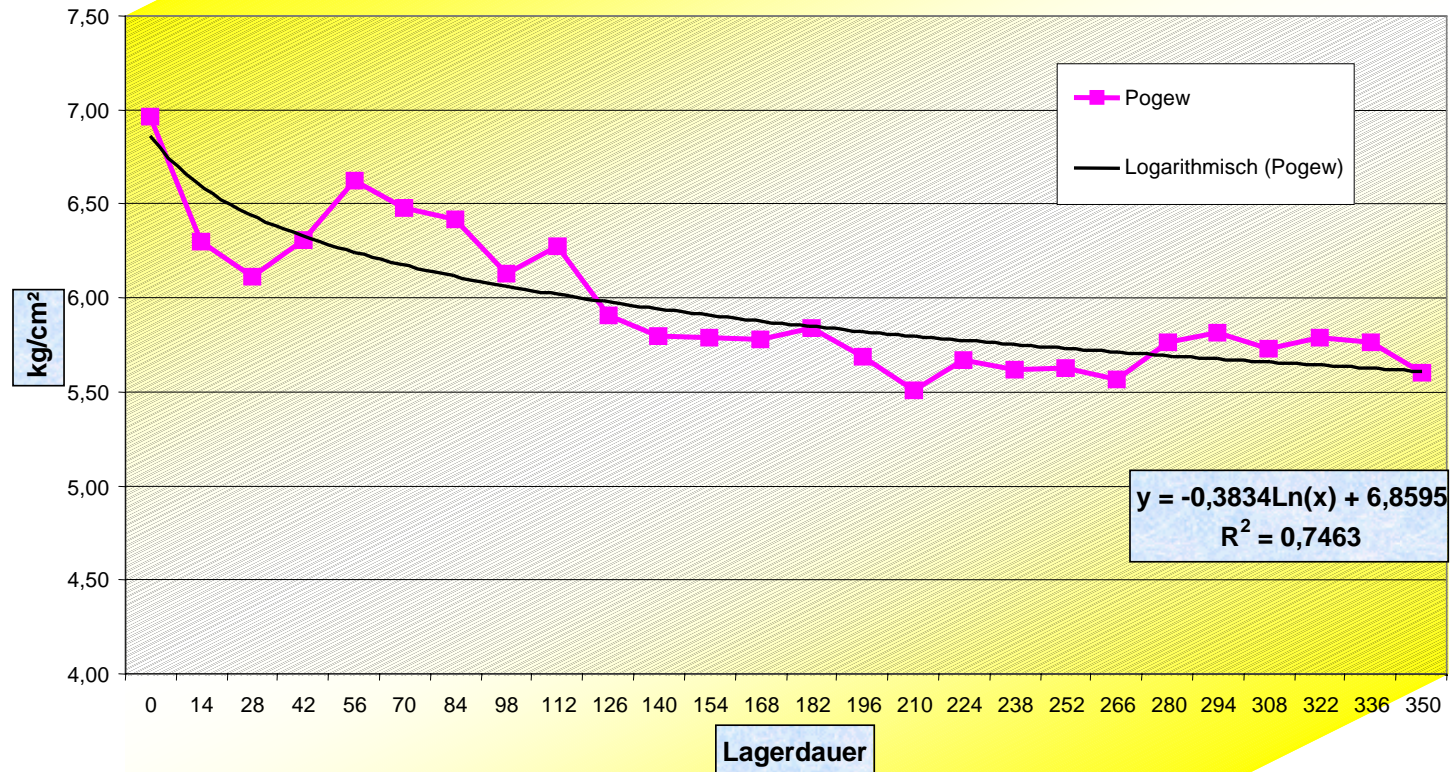


SmartFresh in Ö - Lagersaison 2004/05

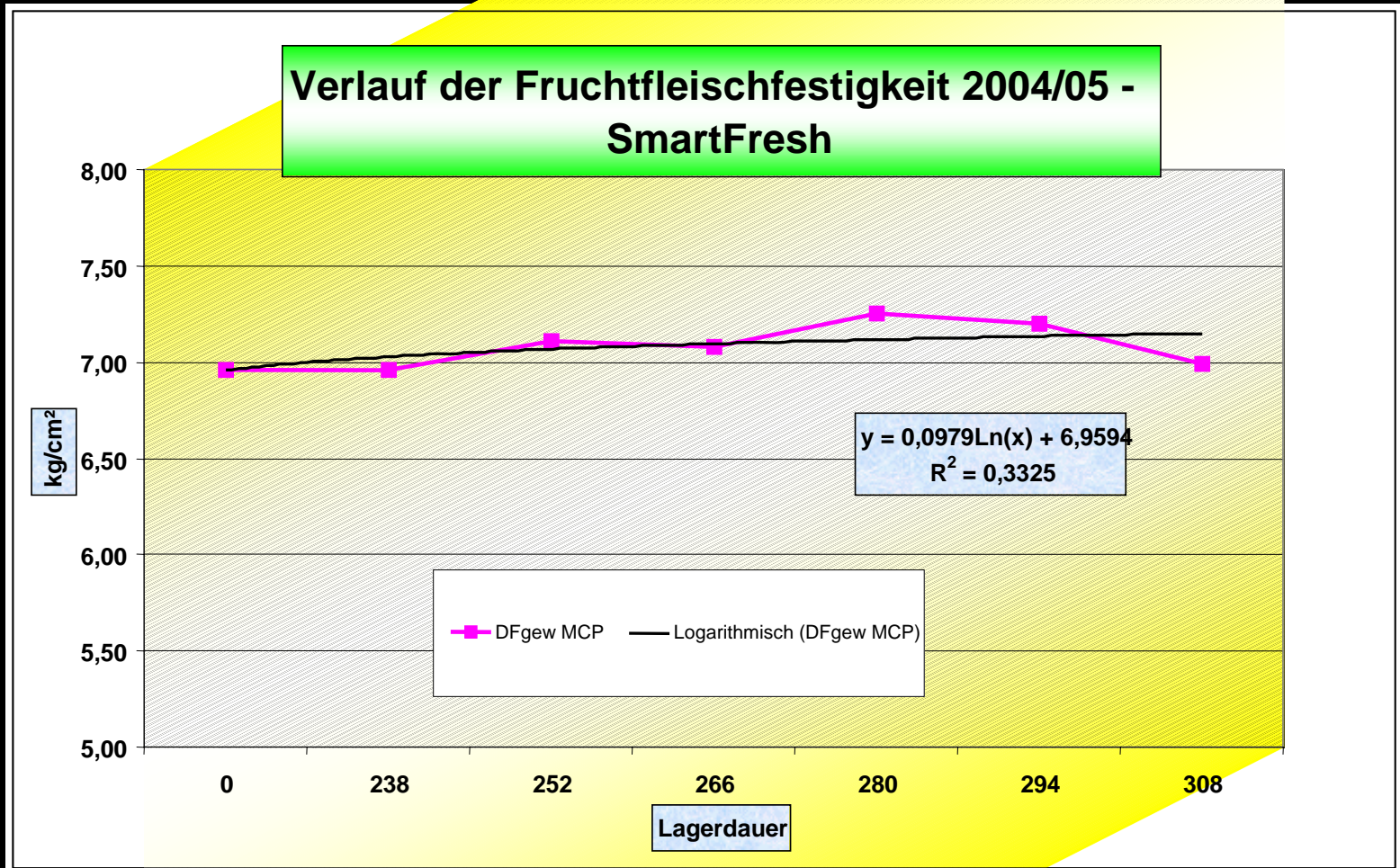


Resultate

Verlauf der Fruchtfleischfestigkeit 2004/05



Resultate - SmartFresh



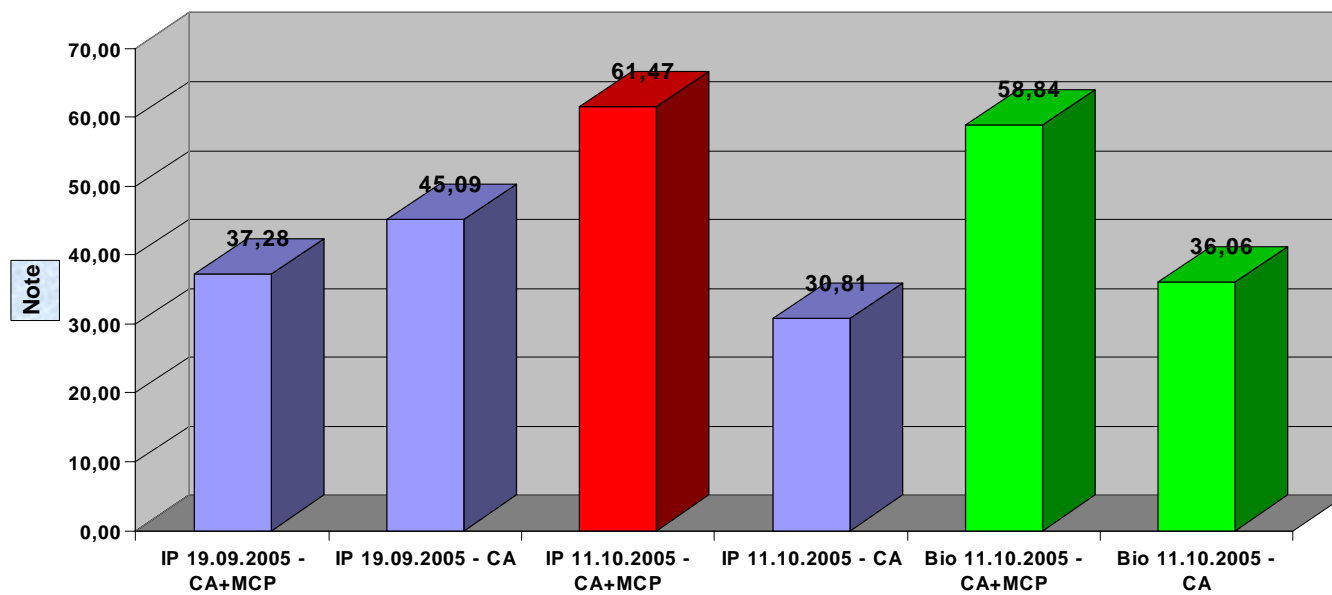
Allgemeine Anwendungsempfehlungen

Optimaler Erntetermin

- Keine **unreifen Früchte** behandeln (**mangelhafte Aromaentwicklung**)
- Behandlung zu unreifer Früchte in Kombination mit Langzeit-CA-Lagerung kann zu **Nachreife-problemen** führen.
- Behandlung **überreifer Früchte** vermindert den **Anwendungserfolg** .

SmartFresh Versuche - Lagersaison 2005/06

Verkostungsergebnis Topaz - MCP Behandlung



Erntetermin und Behandlungen

SmartFresh in Ö - Lagersaison 2004/05



SmartFresh Versuche in Ö - Lagersaison 2005/06

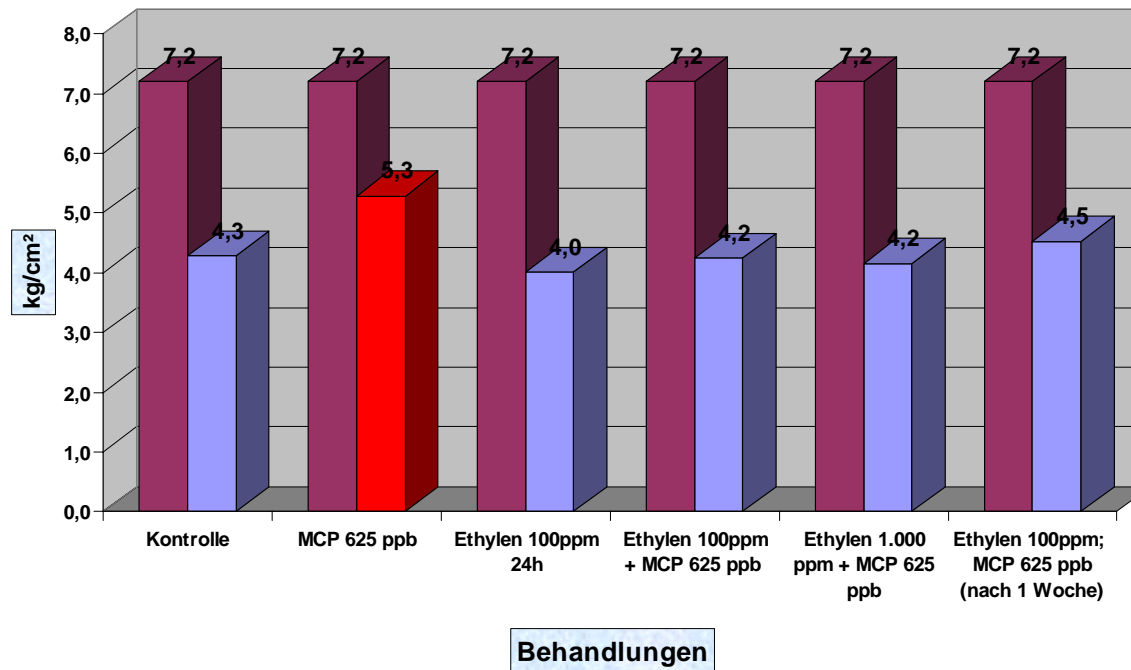


SmartFresh Versuche in Ö - Lagersaison 2005/06



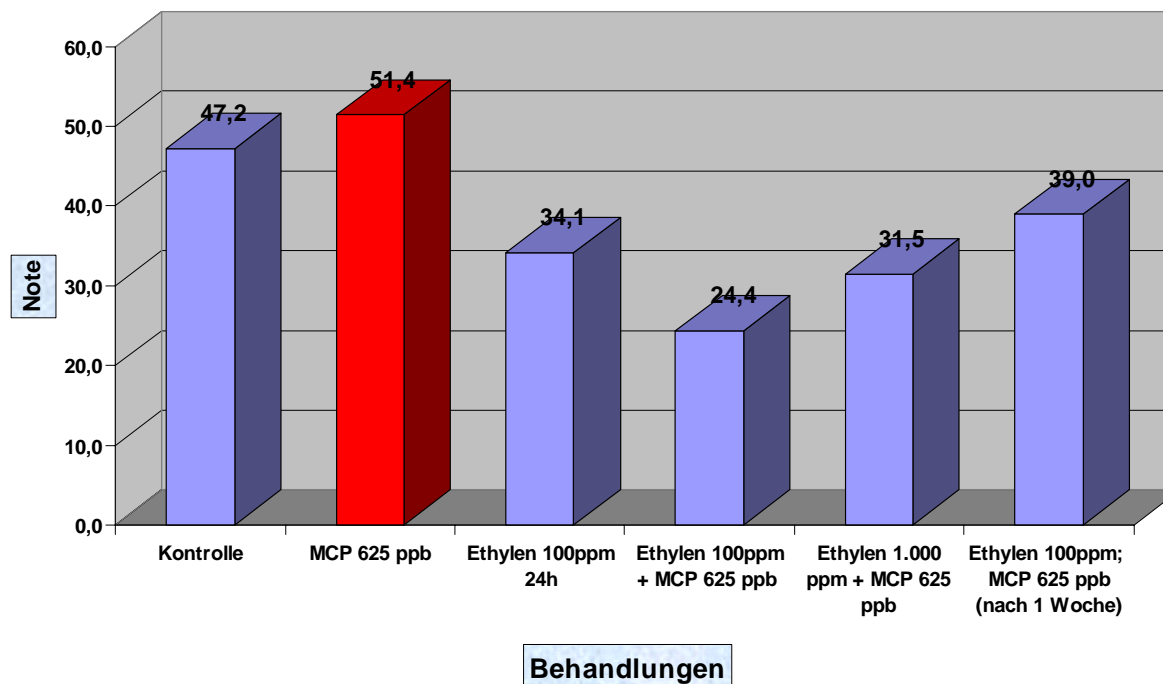
SmartFresh Versuche in Ö - Lagersaison 2005/06

Fruchtfleischfestigkeit - Golden Del. MCP und Ethylen



SmartFresh Versuche in Ö - Lagersaison 2005/06

Verkostungsergebnis - Golden Del. MCP und Ethylen



Allgemeine Anwendungsempfehlungen für 2004/05 und 2005/06

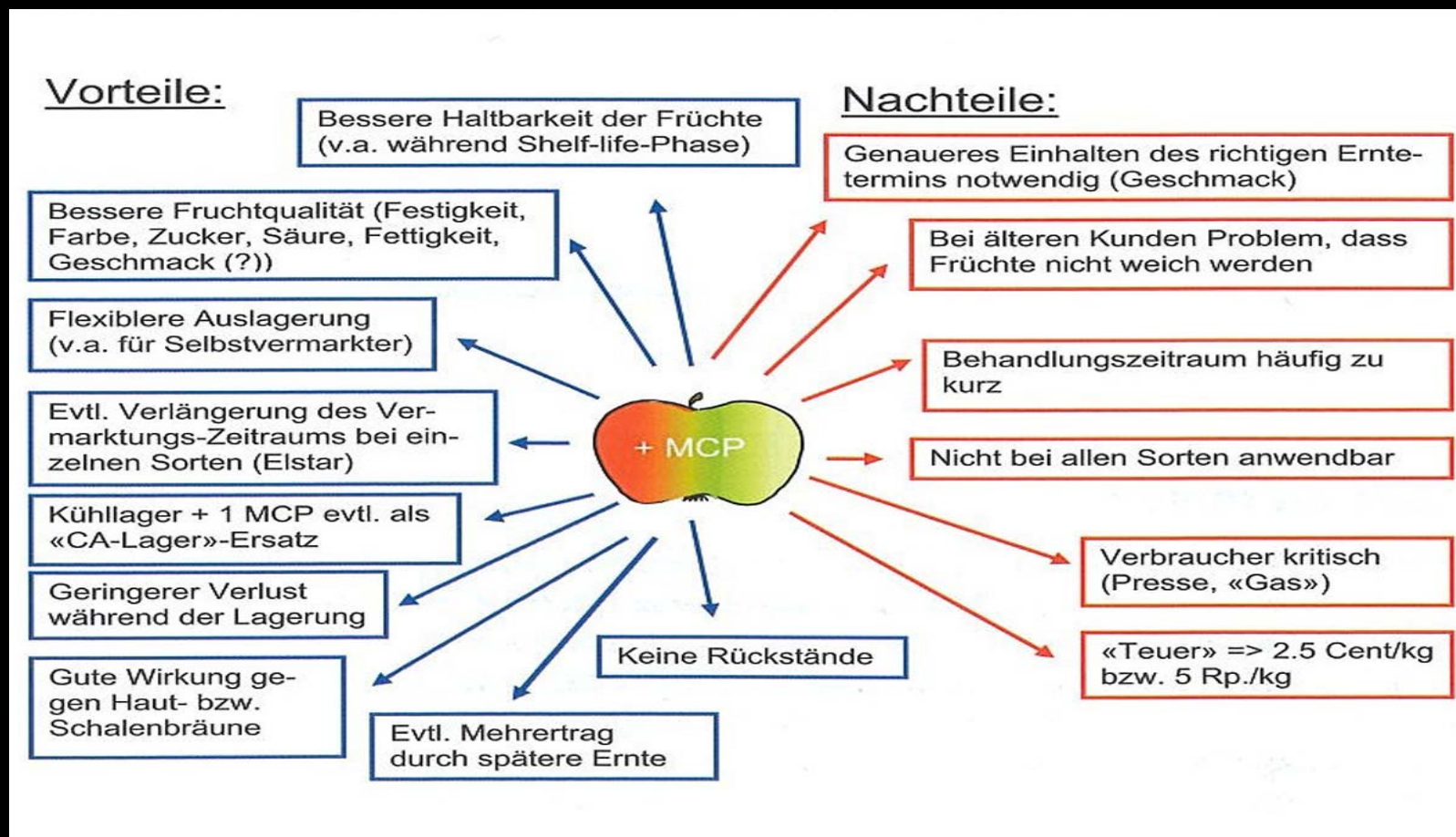
Nur homogene Partien behandeln

- **Keine Vorernten** behandeln
- **Nur 1. bzw. 2. Haupternte** behandeln (**Durchpflücken** ist unbedingt erforderlich)
- Nur **qualitativ hochwertige Ware** von Bäumen mit optimalen Fruchtbehang behandeln (keine Über- bzw. Unterbehänge)
- Nur **physiologisch stabile Früchte** behandeln (Früchte mit Nährstoffmangelsymptomen, **Ca-Defiziten**, Trockenschäden, Sonnenbrand, Glasigkeit etc. von der Behandlung ausschließen)
- **Keine Übergrößen** behandeln, **keine Früchte aus Junganlagen**

Resultate – CO₂ Schäden



Zusammenfassung



Quelle: Dr. Streif, KOB



1-MCP Anwendung in Deutschland - Pressemitteilung

18 | **Aktuelles** Der Report BILD am SONNTAG, 12. März 2006

BamS enthüllt:

„FRISCHE“ ÄPFEL SIND EIN JAHR ALT!

**Spezial-Chemikalie läßt
Obst langsamer altern –
Verbraucherschützer fordern
Kennzeichnungspflicht**

Von ANTJE WINDMANN

Berlin – Knackig, gesund, vitaminreich – gerade im Winter ist es wichtig, viel frisches Obst zu essen. Wer aber glaubt, daß Äpfel, die im Supermarkt als frisch angepriesen werden, auch erntefrisch sind, der irrt. Viele der Früchte sind Monate, vielleicht sogar ein Jahr alt. Möglich wird das durch ein spezielles Kühlverfahren – und durch ein Pflanzenschutzmittel, das Ende vergangenen Jahres in Deutschland zugelassen wurde.

Üblich ist folgendes Verfahren: In geschlossenen Kühlkammern werden die Äpfel je nach Sorte etwa sechs bis acht Monate nach der Ernte konserviert. „Die Temperatur in den Kühlzellen beträgt 1 bis 4 Grad Celsius, der Sauerstoffgehalt ist niedrig, der Kohlendioxidgehalt hoch“, erklärt Dr. Josef Streif (59), Agrarbiologe am Kompetenzzentrum für Obstbau in Bavendorf (Baden-Württemberg). „Die Äpfel veratmen den Sauerstoff.

Dann fallen sie in eine Art Winterschlaf, bauen deshalb kaum noch Inhaltsstoffe ab.“

Der Effekt: Äpfel, die zum Beispiel im September gepflückt wurden, können noch im darauffolgenden April auf den Markt gebracht werden – als frische Ware!

Diese Methode gibt es bereits seit Jahren. Um die Haltbarkeitszeit aber noch weiter auszuweiten zu können, wurde jetzt in Deutschland ein spezielles Pflanzenschutzmittel zugelassen: Das chemische Gas mit der Bezeichnung 1-Methylcyclopropen trägt den eingetragenen Handelsnamen Smartfresh. 2 bis 5 Prozent der Apfelernte 2005 wurden bereits damit behandelt, schätzt Streif. Das sind etwa 10 000 Tonnen, die im Sommer auf den Markt kommen werden.

Wie die Behandlung mit dem neuen Mittel funktioniert, erklärt Dr. Streif so: „Die Äpfel werden pflückt, aber noch nicht obreif geerntet, dann im Kühlager mit Smartfresh begast. Das Gas verhindert, daß die Äpfel das Reifehormon Ethylen produzieren. Die Rei-

Halbfr-

FOTOS: STEVE LUPTON/COBIS

Behandelt **Unbehandelt**

Die Bilder zeigen Äpfel der Sorte Granny Smith. Links: Das mit Smartfresh behandelte Obst sieht knackig und frisch aus. Rechts: Die unbehandelten Äpfel zeigen deutliche Schalenrötung





Präsentation PS Tagung – Seggau 2006

Danke für die Aufmerksamkeit!