

**Skladování pro smluvní výzkum vybraných odrůd jablek v podmínkách ULO  
s ošetřením přípravky FruitSmart a SmartFresh (1-MCP)**

**Závěrečná zpráva smluvního výzkumu pro společnost INNVIGO Agrar CZ s.r.o.**



**VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.**

**Autorský kolektiv:**

Ing. Ivana Pištěková

Ing. Lubor Zelený

Ing. Pavol Suran



# Závěrečná zpráva s vyhodnocením výsledků smluvního výzkumu pro společnost INNVIGO Agrar CZ s.r.o.

## Skladování pro smluvní výzkum vybraných odrůd jablek v ULO + ošetření FruitSmart a SmartFresh: 'Rubinola', 'Red Jonaprince' a 'Topaz'.

### Úvod

Cílem smluvního výzkumu, který probíhal v roce 2016-2017 ve VŠÚO Holovousy s.r.o. bylo zjistit vliv posklizňového ošetření FruitSmart a SmartFresh na skladovatelnost vybraných odrůd jablek. Práce byla zaměřena na prověření prodloužení skladovatelnosti a konzumního období vybraných odrůd 'Rubinola', 'Red Jonaprince' a 'Topaz'. Plody pokusných variant byly před skladováním ošetřeny 24 hodinovou aplikací přípravků FruitSmart a SmartFresh (1-MCP), které u plodů inhibují účinky a produkci etylenu. Celkový pozitivní efekt aplikace na omezení poklesu kvality plodů během jejich skladování byl zaznamenán u všech hodnocených odrůd. Aplikace přípravků FruitSmart a SmartFresh měla výrazný vliv na zachování pevnosti dužniny plodů a významné prodloužení skladovatelnosti. Z pokusu také vyplývá, že posklizňovým ošetřením plodů oběma přípravky lze dosáhnout srovnatelné výsledky a oba pak významně prodlužují skladovatelnost plodů.

### Materiál a metody

Pro pokus s posklizňovým ošetřením přípravky byly vybrány odrůdy jablek: 'Rubinola', 'Red Jonaprince' a 'Topaz'. Plody jednotlivých odrůd byly sklizeny během podzimu 2016 v pokusné výsadbě v Holovousích - v nadmořské výšce 290 m, kde průměrná roční teplota je 8,1 °C, úhrn ročních srážek 655 mm a hlinitojílovitá půda. Od každé odrůdy byl sklizen vzorek plodů tvořený devíti přepravkami – cca 13 kg (tři pro ošetření FruitSmart - **FS**, tři SmartFresh - **SF** + tři pro kontrolu - **K**). Plody odrůd byly sklizeny v optimálním sklizňovém termínu a postupně zchlazovány. Posklizňové ošetření přípravkem proběhlo individuálně u každé odrůdy do šesti dnů po naskladnění. Přípravky byly aplikovány podle návodu rozptýlením difusorem v plynotěsně uzavřených prostorách ULO boxu. Doba působení byla 24 hodin, poté byl prostor vyvětrán a proces skladování pokračoval standardní cestou. Byla sledována kvalita plodů, délka skladování a vliv posklizňového ošetření přípravkem FruitSmart a SmartFresh oproti neošetřované kontrolní variantě. Plody byly uloženy v koncentraci plynů ( $O_2 + CO_2$ , 2 % + 1 %) a teplotou 1,5 °C. Hodnocení skladovaných vzorků probíhalo v pravidelných termínech každý měsíc (s prvním hodnocením v lednu 2017) s následným hodnocením shelf-life (po 7 dnech). U odebraných vzorků se hodnotila penetrace (pevnost dužniny plodu), refrakce (obsah refraktometrické sušiny), konzistence dužniny, chuť, celkový vzhled plodů, dále změna hmotnosti (úbytek hmotnosti) a výskyt skládkových chorob.

Před uskladněním byla zjišťována u plodů hodnota refraktometrické sušiny a penetrace plodů. Refrakce byla měřena pomocí digitálního refraktometru HI 96801 (HANNA Instruments, USA). Refraktometrický index v % Brix (rozsah: 0-85 % Brix). Pro měření pevnosti dužniny byl použit ruční penetrometr (Model FT 327, výrobce R. Byrce, Alfosine, Italy). Pevnost dužniny – kg/cm<sup>2</sup>.

Dále byly hodnoceny vybrané parametry vadnutí plodu, celkový vzhled plodů a organolepticky pak konzistence dužniny a chuť – hodnoceno podle bonitační stupnice 1-9, kde 9 znamená nejvyšší stupeň (kvalitu) hodnoceného znaku. Hodnocen byl také sklon k hnilobě 1-100 %. V pravidelných měsíčních intervalech byly hodnoceny všechny sledované parametry kvality plodů. Při každém hodnocení bylo odebráno 20 plodů z každé varianty. První rozbor plodů probíhal v den vyskladnění a druhý rozbor až po sedmi dnech „shelf-life“, kdy plody byly uchovány při 20 °C. Hodnocení skladování bylo ukončeno v červenci, kdy většina ošetřených plodů ve variantách FruitSmart a SmartFresh byla vhodná pro přímý konzum.

## Výsledky a diskuse

Termíny doby sklizní hodnocených odrůd a jejich hlavní charakteristiky plodů jsou uvedeny v tabulce 1. Z výsledků hodnocení skladování plodů vybraných odrůd vyplývá, že ošetření přípravkem FruitSmart a SmartFresh mělo pozitivní vliv na celkovou kvalitu skladovaných plodů u odrůd 'Rubinola', 'Red Jonaprince' a 'Topaz'. Tyto ošetřené varianty měly velice kvalitní plody po celou dobu skladování a posklizňové ošetření prodloužilo skladování odrůd o dva měsíce oproti kontrolním plodům, kde nebyla aplikace provedena. Pevnost dužniny (měřená hodnota penetrace) je důležitým ukazatelem kvality skladovaných jablek (Matějčík *et al.* 2013). Průměrné hodnoty rozborů variant plodů v průběhu skladování v ULO - hodnoty v den vyskladnění, jsou uvedeny v tabulce 2. Nejpevnější plody po celou dobu skladování měla odrůda 'Rubinola' (FS) 7,88 kg/cm<sup>2</sup>, dále pak 'Topaz' (SF) 7,78 kg/cm<sup>2</sup>. Kontrolní varianty všech hodnocených odrůd měly významně nižší hodnoty pevnosti dužniny od 5,64 – do 6,08 kg/cm<sup>2</sup>. Nejlepší konzistencí dužniny a chutí se vyznačovala odrůda 'Rubinola' a 'Red Jonaprince'.

Plody hodnocené po 7 dnech po vyskladnění „shelf-life“ byly o mnoho měkčí u všech variant (např. 'Rubinola' (FS) 7,13 kg/cm<sup>2</sup>), ale i přesto ošetřené plody měly výrazně lepší chuť i konzistenci dužniny než kontrolní varianty (např. 'Rubinola' 4,95 kg/cm<sup>2</sup>). Dále po celou dobu skladování byly všechny varianty bez výskytu hnilob, nebo jen s minimem výskytu hnilob a to u odrůdy 'Topaz' ošetřené plody do 2 %, neošetřené do 10%. Relativně nejnižší úroveň konzistence dužniny a chuti měla odrůda 'Topaz', její hodnoty ke konci skladování nejrychleji klesly, především u kontrolní varianty (2,5-2,6). V případě hodnocení vlivu ošetření přípravky u hodnocených plodů v době po sedmi dnech „shelf-life“ uvádí tabulka 3.

Během skladování dochází ke snižování relativní hmotnosti a v našem pokuse (úbytek hmotnosti) bylo zjištěno, že mezi hodnocenými odrůdami a variantami pokusu byly zjištěny minimální rozdíly ve výši celkových průměrných hmotnostních ztrát přibližně v rozmezí 1,4 – 2,0 % a ošetření přípravky nijak neovlivnilo úbytek váhy.

Během celého skladovacího období dochází k poklesu pevnosti dužniny plodů a mění se i celková kvalita plodů. V grafu 1 jsou porovnány výsledky měření pevnosti dužniny odrůdy 'Rubinola' u tří variant pokusu. Aplikace přípravku FruitSmart a SmartFresh měla nejvýraznější vliv na omezení poklesu pevnosti plodů u odrůdy 'Rubinola', kdy od prvního měření v lednu varianty ošetřené měly hodnoty penetrace o mnoho vyšší, než varianta kontrola. Tato odrůda si podržela vysokou pevnost dužniny plodů po celou dobu skladování. Již krátce po aplikaci přípravků lze zaznamenat vysokou pevnost plodů, oproti kontrolní variantě. Podobné změny

v pevnosti dužniny byly zjištěny i u peckovin (Pištěková *et al.* 2015). Účinek 1-MCP, který se aplikuje na začátku skladování, se projeví zpomalením měknutí dužniny (Goliáš 2011). Efekt ošetření u dané odrůdy byl ještě výraznější u plodů po sedmi dnech „shelf-life“ (Graf 2). V grafech 3 - 6 jsou porovnány výsledky měření pevnosti dužniny odrůdy 'Red Jonaprince' a 'Topaz' u tří variant pokusu.

Statistické rozdíly v účincích jednotlivých přípravků (uvedené níže ve zprávě) budou nejspíše způsobeny rozdílnou koncentrací přípravků s obsahem 1-MCP, kdy FruitSmart obsahoval v 1,5 m<sup>3</sup> objemu pokusného skladovacího ULO boxu 0,00185 g účinné látky a SmartFresh pak 0,0021 g účinné látky. (Pozn. rozdílnost koncentrací účinné látky u obou přípravků je dán již z doporučení jejich použití. U přípravku SmartFresh byla zástupci společnosti AgroFresh Italia srl doporučena dávka 1 g přípravku s koncentrací 0,14 % 1-MCP na 1m<sup>3</sup> objemu boxu, u přípravku FruitSmart je pak v letáku INNVIGO Agrar CZ s.r.o. uvedena dávka 0,037 g přípravku s koncentrací 3,3 % 1-MCP na 1m<sup>3</sup> objemu boxu.)

**Tabulka 1.** Doba sklizně odrůd a základní parametry hodnocených plodů

Odrůda	Datum sklizně	Penetrace	Refrakce	Konzistence	Chuť	Vzhled
Rubinola	29.9.2016	8,18	13,68	8	8	8
Red Jonaprince	29.9.2016	8,84	15,74	8	8	8
Topaz	10.10.2016	8,85	13,91	8	7	7

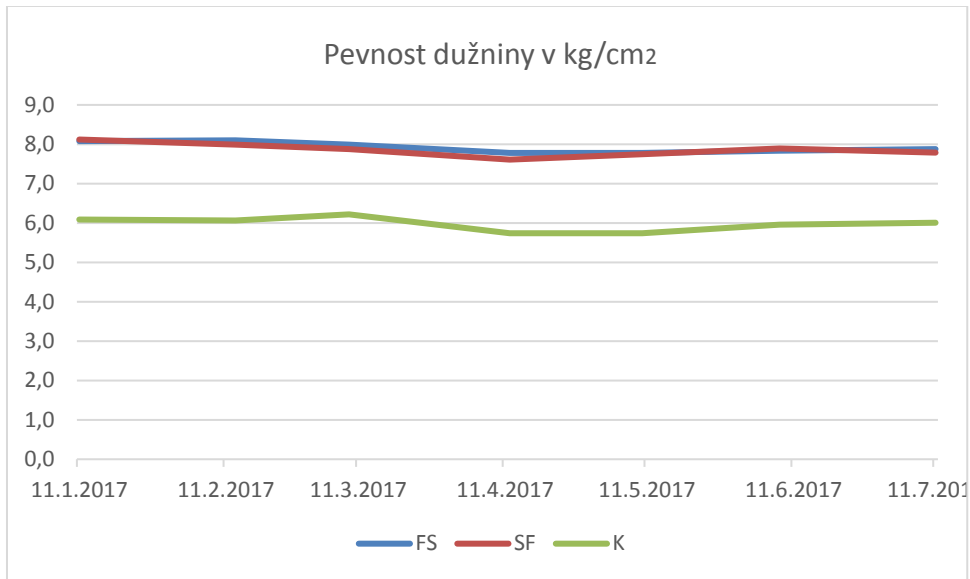
**Tabulka 2.** Průměrné hodnoty rozborů variant plodů v průběhu skladování v ULO - hodnoty v den vyskladnění

Odrůda	Datum rozboru	Penetrace - FS	Penetrace - SF	Penetrace - K	Refrakce - FS	Refrakce - SF	Refrakce - K	Konzistence - FS	Konzistence - SF	Konzistence - K	Chuť - FS	Chuť - SF	Chuť - K
Rubinola	11.1.2017	8,08	8,12	6,09	13,36	14,55	13,28	8	8	7,5	8	8	7,5
	13.2.2017	8,10	7,99	6,06	12,95	13,27	13,67	8	8	7,5	8	8	7,5
	9.3.2017	7,99	7,88	6,22	13,69	13,52	13,44	8	8	7,3	8	8	7,3
	12.4.2017	7,78	7,61	5,74	13,16	13,11	13,50	7,8	8	6,8	7,8	8	6,8
	10.5.2017	7,78	7,75	5,74	13,70	13,39	13,72	7,8	7,9	7,2	7,8	7,8	7,5
	8.6.2017	7,84	7,89	5,96	13,35	12,80	13,46	7,9	7,6	7,2	7,9	7,6	7,2
	11.7.2017	7,88	7,79	6,01	12,68	13,38	13,55	7,7	7,8	6,3	7,7	7,8	6,4
Red Jonaprince	11.1.2017	8,00	8,09	6,51	14,71	16,55	13,60	8	8	7,5	8	8	7,5
	13.2.2017	7,84	8,21	6,06	15,37	16,69	14,39	8	8	7,3	8	8	7,4
	9.3.2017	7,92	8,7	5,78	15,67	17,23	13,42	7,5	7,5	7,6	7,5	7,5	7,8
	12.4.2017	7,57	7,66	5,82	14,76	15,52	15,63	7,6	7,4	7,7	7,6	7,5	7,8
	10.5.2017	7,79	8,15	5,90	14,98	15,99	15,64	7,6	7,4	7,4	7,6	7,5	8,0
	8.6.2017	7,88	7,75	5,66	15,46	14,95	15,32	7,2	7,8	6,2	6,9	7,9	6,0
	11.7.2017	7,28	6,84	5,64	14,75	14,83	14,09	7,4	7,8	5,7	7,4	7,9	5,6
Topaz	11.1.2017	7,72	7,75	6,94	15,46	15,21	15,23	7,5	7,5	7,0	7,3	7,3	6,5
	13.2.2017	7,25	7,88	6,97	15,99	16,08	15,64	7,5	7,5	6,6	7,2	7,3	6,8
	9.3.2017	7,44	7,79	6,83	15,20	15,44	15,25	7,5	7,4	6,7	7,3	7,3	6,7
	12.4.2017	7,24	7,76	6,25	15,38	15,24	15,10	7,1	7,1	6,0	7,1	7,2	6,1
	10.5.2017	7,42	7,62	6,61	15,18	15,41	15,31	6,8	7,0	6,1	6,9	7,1	6,3
	8.6.2017	7,85	7,56	6,60	15,36	15,89	15,13	6,8	6,7	6,2	6,9	6,8	6,2
	11.7.2017	7,64	7,78	6,08	15,22	14,67	14,99	6,6	6,5	5,7	6,5	6,3	5,5

**Tabulka 3.** Průměrné hodnoty rozborů variant plodů v průběhu skladování v ULO - 'shelf-life'

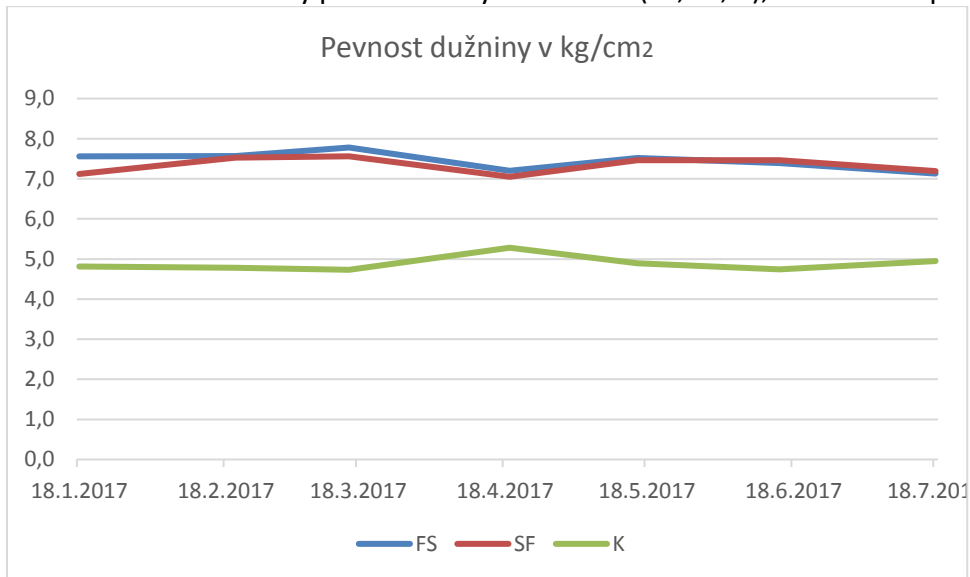
Odrůda	Datum rozboru	Penetrace - FS	Penetrace - SF	Penetrace - K	Refrakce - FS	Refrakce - SF	Refrakce - K	Konzistence - FS	Konzistence - SF	Konzistence - K	Chuť - FS	Chuť - SF	Chuť - K
Rubinola	18.1.2017	7,56	7,12	4,81	13,03	14,33	13,91	8	8	7	8	8	7
	20.2.2017	7,57	7,53	4,78	13,41	13,19	13,38	7,8	7,8	7,1	8	7,9	7,6
	16.3.2017	7,78	7,56	4,73	14,19	13,92	13,63	7,9	7,8	5,8	7,5	7,6	6,0
	19.4.2017	7,20	7,05	5,28	13,56	13,18	13,28	7,6	7,6	6,4	8,0	7,9	5,6
	16.5.2017	7,52	7,46	4,89	13,68	13,12	13,32	7,7	7,6	5,8	7,8	7,8	5,7
	15.6.2017	7,39	7,46	4,74	13,73	13,96	13,21	7,4	7,7	5,5	7,7	7,7	5,6
	18.7.2017	7,13	7,19	4,95	12,87	13,47	13,41	7,1	7,2	4,9	7,1	7,3	5,2
Red Jonaprince	18.1.2017	7,38	7,31	4,68	15,70	15,96	13,40	8	8	7	8	8	7
	20.2.2017	7,70	7,93	4,93	16,36	18,07	14,67	7,8	7,7	6,8	7,8	7,7	7,3
	16.3.2017	7,29	8,21	4,59	15,66	17,27	13,89	7,5	7,5	6,6	7,5	8,0	6,6
	19.4.2017	7,39	7,33	4,87	15,19	15,87	14,92	7,5	7,5	6,5	7,5	7,5	6,5
	16.5.2017	7,72	7,90	5,83	15,17	16,51	16,48	7,5	7,5	6,4	7,5	7,5	6,4
	15.6.2017	7,08	7,21	4,75	14,97	15,75	14,27	7,5	7,5	6,3	7,5	7,5	6,2
	18.7.2017	6,99	7,08	4,85	13,99	15,50	14,08	7,0	7,0	5,2	7,3	7,2	5,4
Topaz	18.1.2017	6,92	7,47	5,59	15,88	15,99	16,01	7,5	7,6	6,5	7,1	7,2	6,2
	20.2.2017	7,34	8,04	5,91	15,73	15,68	15,56	6,2	6,9	5,9	6,1	6,9	6,3
	16.3.2017	6,81	7,95	5,90	15,48	15,27	14,92	7,4	7,5	6,2	7,1	7,0	6,2
	19.4.2017	6,71	7,39	5,38	15,47	15,18	15,20	6,7	7,1	6,3	6,7	7,0	6,0
	16.5.2017	6,83	7,24	5,97	15,02	15,06	14,99	6,2	6,8	5,9	6,2	6,8	5,8
	15.6.2017	6,83	6,30	4,91	15,19	15,48	14,90	6,4	6,3	2,9	6,4	6,4	2,4
	18.7.2017	6,23	6,40	4,03	15,24	15,31	12,81	6,0	6,3	2,5	6,0	6,2	2,6

**Graf 1.** Pevnost dužniny plodů odrůdy 'Rubinola' (FS, SF, K), hodnoceno v den vyskladnění



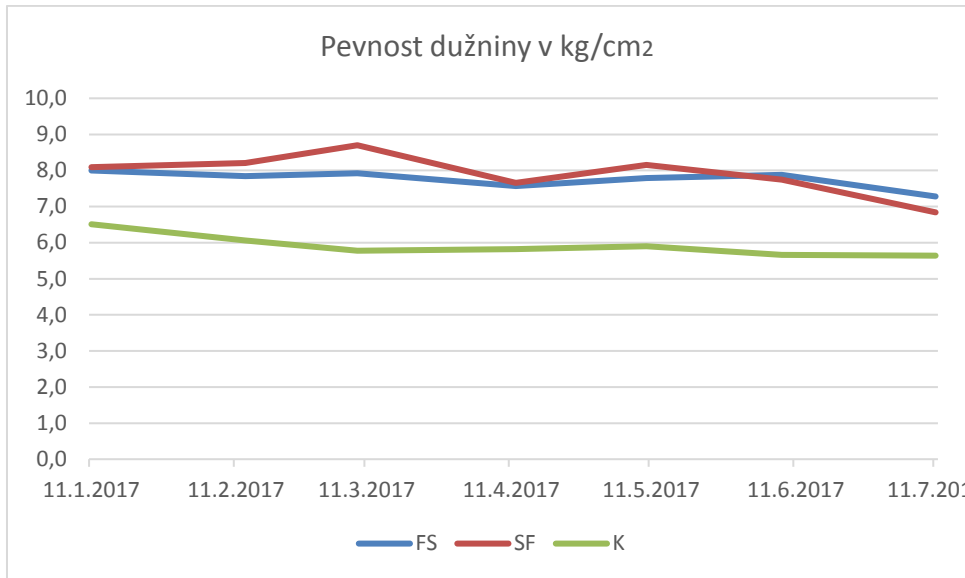
FS = ošetřené plody FruitSmart, SF = ošetřené plody SmartFresh, K = kontrola

**Graf 2.** Pevnost dužniny plodů odrůdy 'Rubinola' (FS, SF, K), hodnoceno po 7 dnech „shelf-life“



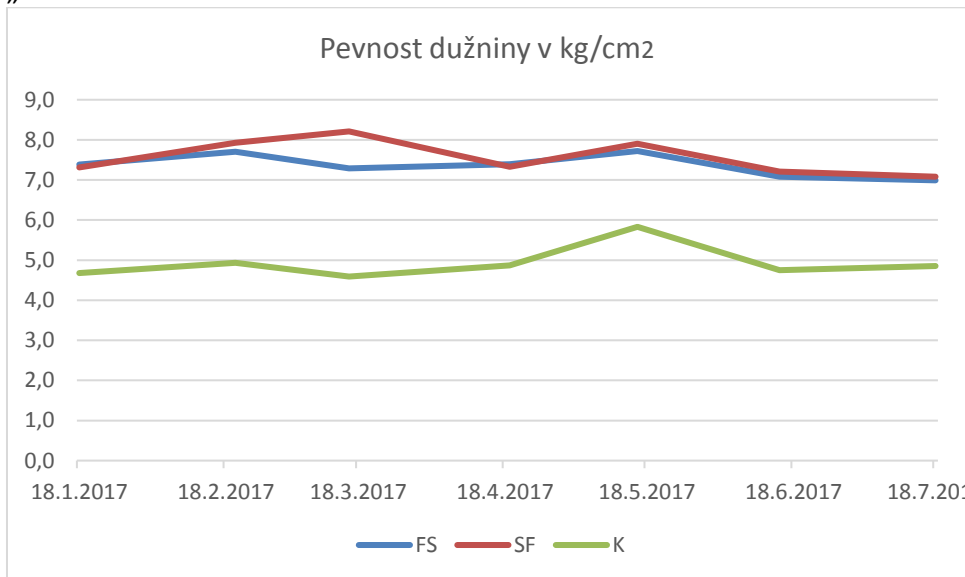
FS = ošetřené plody FruitSmart, SF = ošetřené plody SmartFresh, K = kontrola

**Graf 3.** Pevnost dužniny plodů odrůdy 'Red Jonaprince' (FS, SF, K), hodnoceno v den vyskladnění



FS = ošetřené plody FruitSmart, SF = ošetřené plody SmartFresh, K = kontrola

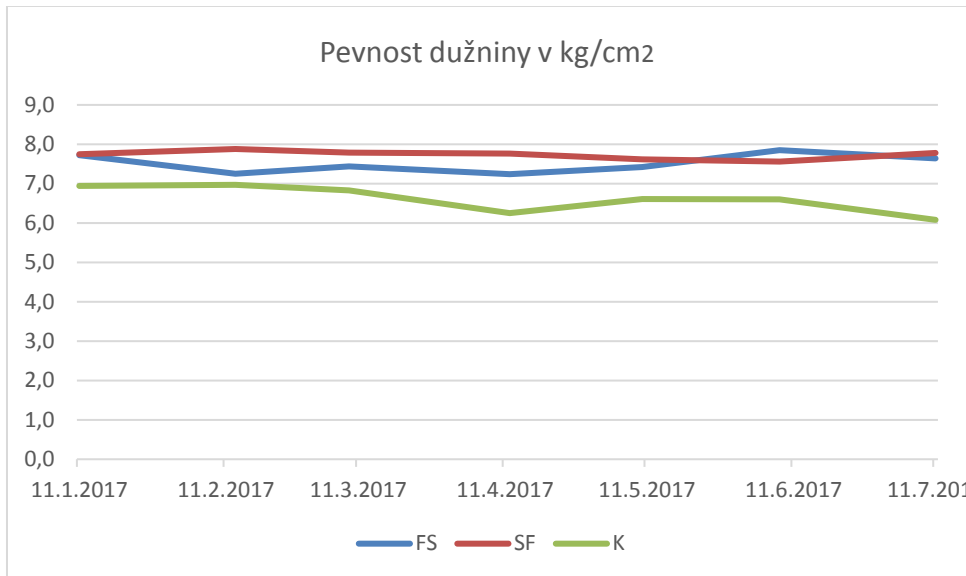
**Graf 4.** Pevnost dužniny plodů odrůdy 'Red Jonaprince' (FS, SF, K), hodnoceno po 7 dnech „shelf-life“



FS = ošetřené plody FruitSmart, SF = ošetřené plody SmartFresh, K = kontrola

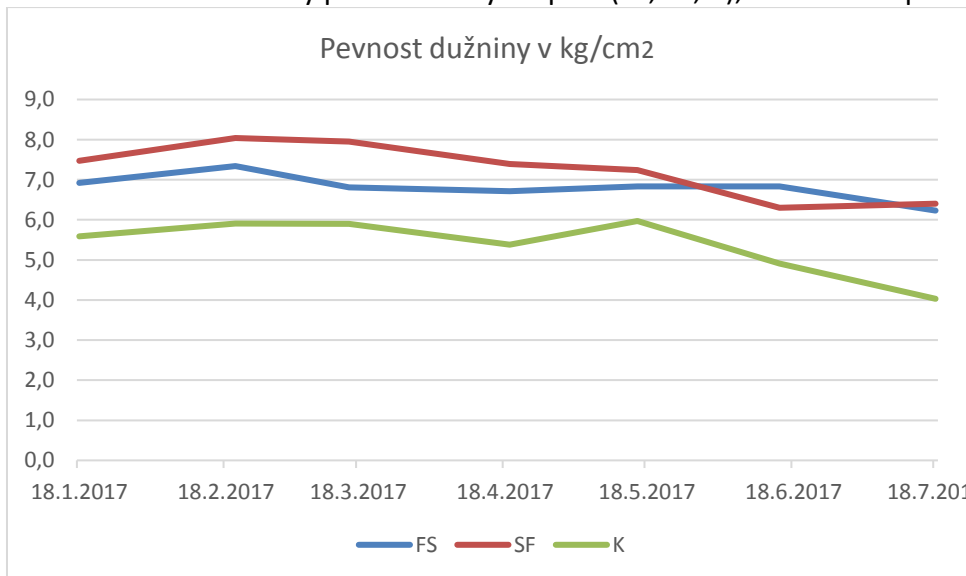


**Graf 5.** Pevnost dužniny plodů odrůdy 'Topaz' (FS, SF, K), hodnoceno v den vyskladnění



FS = ošetřené plody FruitSmart, SF = ošetřené plody SmartFresh, K = kontrola

**Graf 6.** Pevnost dužniny plodů odrůdy 'Topaz' (FS, SF, K), hodnoceno po 7 dnech „shelf-life“



FS = ošetřené plody FruitSmart, SF = ošetřené plody SmartFresh, K = kontrola

## **Statistické výsledky skladování smluvního výzkumu pro společnost INNVIGO Agrar CZ s.r.o.**

### ***Skladování***

Výsledky ze skladování odrůd 'Rubinola', 'Topaz' a 'Red Jonaprince' byly statisticky vyhodnoceny metodou ANOVA pro hodnoty pevnosti plodů (penetrace) a obsahu refraktometrické sušiny (refrakce). Rozdíly penetrace byly statisticky průkazné mezi neošetřenou kontrolou a ošetřenými variantami. Hodnoty penetrace mezi ošetřenými variantami nebyly statisticky průkazné. Plody v ošetřených variantách dosahovaly podobných hodnot, ale penetrace neošetřené kontroly byla významně nižší.

U odrůd 'Rubinola' a 'Topaz' byly hodnoty refrakce v průběhu skladování podobné u ošetřených variant i kontroly. Rozdíly v naměřené refrakci nebyly mezi variantami statisticky průkazné. Jiná situace nastala u odrůdy 'Red Jonaprince', u které byl statisticky významný rozdíl mezi kontrolou a plody ošetřeny přípravkem SmartFresh, kdy varianta s přípravkem SmartFresh měla významně vyšší obsah refraktometrické sušiny. Rozdíl mezi plody ošetřeny SmartFresh a FruitSmart byl také statisticky významný, kdy opět plody ošetřené SmartFresh měly významně vyšší obsah refraktometrické sušiny. Rozdíl hodnoty refrakce plodů ošetřených FruitSmart a kontrolou nebyl statisticky významný, i když ošetřené plody měly vyšší podíl refraktometrické sušiny než kontrolní plody.

Kvalitativní parametry plodů jako je konzistence, chuť a vzhled byly podrobeny statistickému hodnocení pomocí Wilcoxonova-Mann-Whitneyho testu na úrovni  $\alpha = 0,05$ . U neošetřených plodů byl zaznamenán pokles konzistence, což platilo pro všechny testované odrůdy. Rozdíly konzistence byly statisticky významné mezi kontrolou a oběma ošetřenými variantami. Konzistence plodů se mírně lišila i mezi ošetřenými variantami, ale rozdíly nebyly statisticky průkazné. Chuť plodů obou ošetřených variant byla vyhodnocena jako významně lepší v porovnání s kontrolou. Tyto rozdíly byly i statisticky průkazné. U odrůdy 'Red Jonaprince' byl významný rozdíl i mezi ošetřenými variantami, kdy varianta FruitSmart dosáhla nižšího bodového hodnocení v porovnání s variantou SmartFresh. Tento rozdíl byl statisticky průkazný. Ošetřené varianty nevykazovaly významné rozdíly ve vzhledu plodů s porovnání s kontrolou, pouze u odrůdy 'Topaz' byl rozdíl ve vzhledu mezi ošetřenými plody a kontrolou statisticky průkazný. Výsledky uvádí tabulka 4.

<b>Penetrace</b>			<b>Refrakce</b>		
varianta	means	M	varianta	means	M
Rubinola FS	7,921	a	Rubinola FS	13,270	d
Rubinola SF	7,847	ab	Rubinola SF	13,431	d
Rubinola K	5,974	d	Rubinola K	13,517	d
Red Jonaprince FS	7,754	ab	Red Jonaprince FS	15,100	bc
Red Jonaprince SF	7,921	a	Red Jonaprince SF	15,966	a
Red Jonaprince K	5,910	d	Red Jonaprince K	14,584	c
Topaz FS	7,509	b	Topaz FS	15,399	b
Topaz SF	7,734	ab	Topaz SF	15,420	b
Topaz K	6,611	c	Topaz K	15,236	b
<b>Konzistence</b>			<b>Chuť</b>		
varianta	means	M	varianta	means	M
Rubinola FS	7,886	a	Rubinola FS	7,886	a
Rubinola SF	7,900	a	Rubinola SF	7,886	a
Rubinola K	7,225	c	Rubinola K	7,275	c
Red Jonaprince FS	7,614	b	Red Jonaprince FS	7,571	b
Red Jonaprince SF	7,700	b	Red Jonaprince SF	7,757	a
Red Jonaprince K	7,175	c	Red Jonaprince K	7,263	c
Topaz FS	7,114	c	Topaz FS	7,029	d
Topaz SF	7,114	c	Topaz SF	7,043	d
Topaz K	6,538	d	Topaz K	6,388	e
<b>Vzhled</b>					
varianta	means	M			
Rubinola FS	8,000	a			
Rubinola SF	8,000	a			
Rubinola K	8,000	a			
Red Jonaprince FS	8,000	a			
Red Jonaprince SF	8,000	a			
Red Jonaprince K	8,000	a			
Topaz FS	7,000	b			
Topaz SF	7,000	b			
Topaz K	6,500	c			

**Tabulka 4.** Přehled statistického vyhodnocení kvalitativních parametrů plodů v průběhu skladování

### ***Shelf-life***

V tabulce 5. jsou údaje z hodnocení shelf-life odrůd 'Rubinola', 'Topaz' a 'Red Jonaprince' byly taktéž statisticky vyhodnoceny metodou ANOVA pro hodnoty pevnosti plodů (penetrace) a obsahu refraktometrické sušiny (refrakce). Kvalitativní parametry plodů jako je konzistence, chuť a vzhled byly podrobeny statistickému hodnocení pomocí Wilcoxonova-Mann-Whitneyho testu na úrovni  $\alpha = 0,05$ .

Hodnoty penetrace po provedení shelf-life odrůdy 'Rubinola' byly u ošetřených i kontrolních plodů podobné. Rozdíly nebyly statisticky průkazné. Plody odrůd 'Topaz' a 'Red Jonaprince' vykazovaly u kontrolní varianty významně nižší penetraci v porovnání s ošetřenými plody. Rozdíly byly statisticky průkazné. Dokonce i rozdíl v penetraci plodů u odrůdy 'Topaz' byl statisticky významný mezi ošetřenou variantou SmartFresh a FruitSmart, kdy hodnoty penetrace plodů SmartFresh byly významně vyšší než plodů FruitSmart. Hodnoty refrakce plodů po shelf-life se statisticky nelišily u odrůd 'Rubinola' a 'Topaz', ale u odrůdy 'Red Jonaprince' byl vyhodnocen statisticky významný rozdíl mezi všemi variantami. Kontrolní plody měly nižší obsah refraktometrické sušiny v porovnání s ošetřenými variantami. Tento rozdíl byl statisticky významný. Varianta ošetřená přípravkem SmartFresh měla i významně vyšší obsah refraktometrické sušiny v porovnání s přípravkem FruitSmart.

U neošetřených plodů po provedení shelf-life byl zaznamenán pokles konzistence i zhoršení chuťových vlastností, což platilo pro všechny testované odrůdy. Rozdíly konzistence a celkové chuti byly statisticky významné mezi kontrolou a oběma ošetřenými variantami, ale rozdíly mezi ošetřenými variantami nebyly průkazné. Ošetřené varianty nevykazovaly po shelf-life významné rozdíly ve vzhledu plodů v porovnání s kontrolou, pouze u odrůdy 'Topaz' byl rozdíl ve vzhledu mezi ošetřenými a kontrolní variantou statisticky průkazný. Podobně jako u vzhledu byl vyhodnocen statisticky významný rozdíl pouze u odrůdy 'Topaz'. Průkazně vyšší vadnutí bylo pozorováno u kontrolních plodů v porovnání s ošetřenými plody. Rozdíl mezi ošetřenými variantami nebyl statisticky průkazný u žádné odrůdy.

**Tabulka 5.** Přehled statistického vyhodnocení kvalitativních parametrů plodů v průběhu skladování (shelf-life)

<b>Penetrace</b>			<b>Refrakce</b>		
varianta	means	M	varianta	means	M
Rubinola FS	7,450	a	Rubinola FS	13,496	d
Rubinola SF	7,339	a	Rubinola SF	13,596	d
Rubinola K	7,339	a	Rubinola K	13,449	d
Red Jonaprince FS	7,364	a	Red Jonaprince FS	15,291	b
Red Jonaprince SF	7,567	a	Red Jonaprince SF	16,419	a
Red Jonaprince K	4,929	d	Red Jonaprince K	14,530	c
Topaz FS	6,810	b	Topaz FS	15,430	b
Topaz SF	7,256	a	Topaz SF	15,424	b
Topaz K	5,470	c	Topaz K	15,129	b
<b>Konzistence</b>			<b>Chuť</b>		
varianta	means	M	varianta	means	M
Rubinola FS	7,671	a	Rubinola FS	7,671	a
Rubinola SF	7,700	a	Rubinola SF	7,700	a
Rubinola K	6,057	d	Rubinola K	6,057	d
Red Jonaprince FS	7,543	a	Red Jonaprince FS	7,543	a
Red Jonaprince SF	7,529	a	Red Jonaprince SF	7,529	a
Red Jonaprince K	6,400	c	Red Jonaprince K	6,400	c
Topaz FS	6,725	b	Topaz FS	6,725	b
Topaz SF	6,929	b	Topaz SF	6,929	b
Topaz K	5,746	d	Topaz K	5,746	d
<b>Vzhled</b>			<b>Vadnutí</b>		
varianta	means	M	varianta	means	M
Rubinola FS	8,000	a	Rubinola FS	9,000	a
Rubinola SF	7,986	a	Rubinola SF	9,000	a
Rubinola K	7,943	a	Rubinola K	8,729	ab
Red Jonaprince FS	8,000	a	Red Jonaprince FS	8,800	ab
Red Jonaprince SF	8,000	a	Red Jonaprince SF	8,786	ab
Red Jonaprince K	8,000	a	Red Jonaprince K	8,629	b
Topaz FS	7,000	b	Topaz FS	8,943	ab
Topaz SF	6,971	b	Topaz SF	9,000	a
Topaz K	6,586	c	Topaz K	8,029	c

## **Závěr**

Všechny ošetřené varianty přípravkem FruitSmart a SmartFresh měly pevnější plody i celkově lepší kvalitu oproti kontrolním variantám. Celkový pozitivní efekt aplikace na omezení poklesu kvality plodů během jejich skladování byl zaznamenán u všech hodnocených odrůd 'Rubinola', 'Red Jonaprince' a 'Topaz'. Aplikace přípravků FruitSmart a SmartFresh má výrazný vliv na pokles pevnosti dužniny plodů a ošetřené plody si tak zachovávají vysokou kvalitu. Z výsledků smluvního výzkumu vyplývá, že posklizňové ošetření oběma přípravky má srovnatelné výsledky a oba stejně významně prodlužují dobu skladování. Uvedené statistické rozdíly mezi přípravky však neměly vliv na značné zvýšení kvality skladovaných plodů oproti neošetřené kontrole. Stejné působení obou zkoušených přípravků s účinnou látkou 1-MCP lze pak samozřejmě promítnout do doporučené dávky k aplikaci a tím tak změnit koncentraci 1-MCP při použití přípravku FruitSmart.

## Fotodokumentace

Odebrané vzorky odrůdy 'Topaz' (9.3.2017)



Odrůda 'Rubinola' ošetření přípravkem FruitSmart (8.6.2017)



**Odrůda 'Rubinola' ošetření přípravkem SmartFresh (8.6.2017)**



**Odrůda 'Red Jonaprince' ošetření přípravkem FruitSmart (11.7.2017)**





**Odrůda 'Topaz' ošetření přípravkem FruitSmart (11.7.2017)**



**Vzorky plodů v den rozboru (8.6.2017)**

