

ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ЯБЛУК СОРТУ ХОНЕЙКРІСП З ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЮ ОБРОБКОЮ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ

О. В. МЕЛЬНИК, доктор сільськогосподарських наук,

професор кафедри плодівництва і виноградарства

О. О. ДРОЗД, кандидат сільськогосподарських наук,

старший викладач кафедри технології зберігання і переробки зерна

Уманський національний університет садівництва

E-mail: olga.drozd@ukr.net

Анотація. В роботі наведено результати органолептичної оцінки яблук сорту Хонейкрісп з післязбиральною обробкою 1-метилциклопропом (1-МЦП) після двомісячного холодильного зберігання, залежно від строку збирання і режиму охолодження. Дослідження в сезоні зберігання 2014/2015 рр. проводили на кафедрі плодівництва і виноградарства Уманського національного університету садівництва. Яблука відбирали і зберігали в фермерському господарстві «Яніс» Хотинського району Чернівецької області. Встановлено, що в зібраних у фазі збиральної стиглості яблук сорту Хонейкрісп після двомісячного зберігання на 1,1 бала вищий аромат, на 0,6 вищі щільність і хрусткість та на 0,7 бала – загальна оцінка (порівняно з плодами другого збору). Залежності рівня соковитості, солодкості та кислотності від строку збору не виявлено. У традиційно охолоджених плодів на 1,0 бал вищий аромат, порівняно з повільним охолодженням. Щільність, хрусткість, соковитість, солодкість, кислотність та загальна оцінка яблук від режиму охолодження не залежать. Оцінка аромату яблук з післязбиральною обробкою 1-МЦП на 3,1 бала нижча, на 0,7 бала вища кислотність, а впливу обробки на щільність, хрусткість, соковитість, солодкість та загальну оцінку яблук не зафіксовано.

Ключові слова: Хонейкрісп, 1-метилциклопропен, строк збору врожаю, режим охолодження, зберігання, органолептична оцінка.

Актуальність. Хонейкрісп – сорт американської селекції, унікальна текстура м'якуша плодів якого з високим тургором генерує високий попит споживачів. Плоди досягають неодноразово, потребуючи кількарізного збору, чутливі до режиму післязбирального охолодження [1], а під час зберігання уражуються гіркою ямчатістю, низькотемпературним опіком і побурінням м'якушу [2, 3].

Мельник О. В., Дрозд О. О.

Споживачі зазвичай надають перевагу яблукам твердим, соковитим, смачним і ароматним зі щільністю не менше 4,5 кг/см² [4, 5]. Щільність плодів сорту Хонейкрісп для реалізації в мережу супермаркетів має бути вищою 6,2 кг/см² [6].

Мета досліджень – збереженість високих показників якості яблук сорту Хонейкрісп різних строків збирання спеціальним режимом охолодження і післязбиральною обробкою 1-метилциклопропом (1-МЦП).

Матеріали і методи досліджень. Дослідження в сезоні зберігання 2014/2015 рр. проводили на кафедрі плодівництва і виноградарства Уманського національного університету садівництва. Яблука сорту Хонейкрісп відбирали і зберігали в філії кафедри – фермерському господарстві «Яніс» Хотинського району Чернівецької області. Планування, ведення дослідів й обробку результатів здійснювали загальноприйнятими методами [7].

Яблука заготовляли з одних і тих самих дерев у фазі збиральної стиглості (перший збір) і на тиждень пізніше (другий збір), враховуючи щільність м'якуша, вміст сухих розчинних речовин та йод-крохмальну пробу. З типових для помологічного сорту дерев відбирали однорідні за ступенем стиглості плоди вищого товарного сорту за ГСТУ 01.1-37-160:2004. Відразу формували облікові одиниці, інспектуючи продукцію на відсутність пошкоджень, й укладали у вистелені папером ящики № 75 (ГОСТ 10131-93); сюди ж клали сітки з плодами для обліку природних втрат.

У день збору продукцію протягом доби охолоджували до температури 5 °С з наступним зберіганням за температури 2±1 °С та відносної вологості повітря 85–90 % (традиційний спосіб) та уповільнено – з семидобовою витримкою за температури 10 °С і наступним її зниженням на 1 °С за добу до температури зберігання 2±1 °С.

Після трьох діб від завантаження в холодильник половину продукції обробляли 1-МЦП за рекомендацією виробника препарату «Smart Fresh». Ящики з плодами ставили в газонепроникний контейнер з поліетиленової плівки завтовшки 200 мк, куди вміщували склянку з дистильованою водою і № 1 (71), 2018 Наукові доповіді НУБіП України ISSN 2223-1609

Мельник О. В., Дрозд О. О.

дозою порошкоподібного препарату з розрахунку 0,068 г «Smart Fresh» на 1 м³ об'єму контейнера. Циркуляцію повітря здійснювали автономним вентилятором.

Після 24-годинної експозиції контейнер згортали і плоди з традиційним охолодженням ставили на зберігання в камеру з температурою 2±1 °С та відотною вологістю повітря 85–90 %, а з уповільненим – витримували згідно описаної вище процедури. Необроблену (контроль) і дослідну продукцію розміщували поруч, оскільки на оброблені 1-МЦП плоди етилен не діє.

Температуру в камері зберігання контролювали спиртовими термометрами й автоматично, відносну вологість повітря – гігрометром. Органолептичну оцінку яблук проводили за десятибальною шкалою після двох місяців зберігання. Вплив досліджуваних чинників оцінювали багатофакторним дисперсійним аналізом за програмою «Statistica».

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що органолептичні показники яблук сорту Хонейкрісп залежали від досліджуваних чинників, зокрема строку збору, режиму охолодження та післязбиральної обробки 1-МЦП (рисунок).

У необроблених і традиційно охолоджених яблук першого збору аромат на 2,9 бали вищий, солодкість вища на 1,4 та загальна оцінка – на 1,0 бал, порівняно з обробленими 1-МЦП плодами (рис. 1). Достовірного впливу обробкою 1-МЦП на щільність, хрусткість, соковитість та кислотність яблук не встановлено.

Схожі результати отримано для яблук запізнілого збору (рис. 2). Порівняно з обробленими 1-МЦП плодами, аромат необроблених і традиційно охолоджених яблук вищий на 2,7 бала. Істотного впливу обробки 1-МЦП на щільність, хрусткість, соковитість, солодкість та загальну оцінку не встановлено.

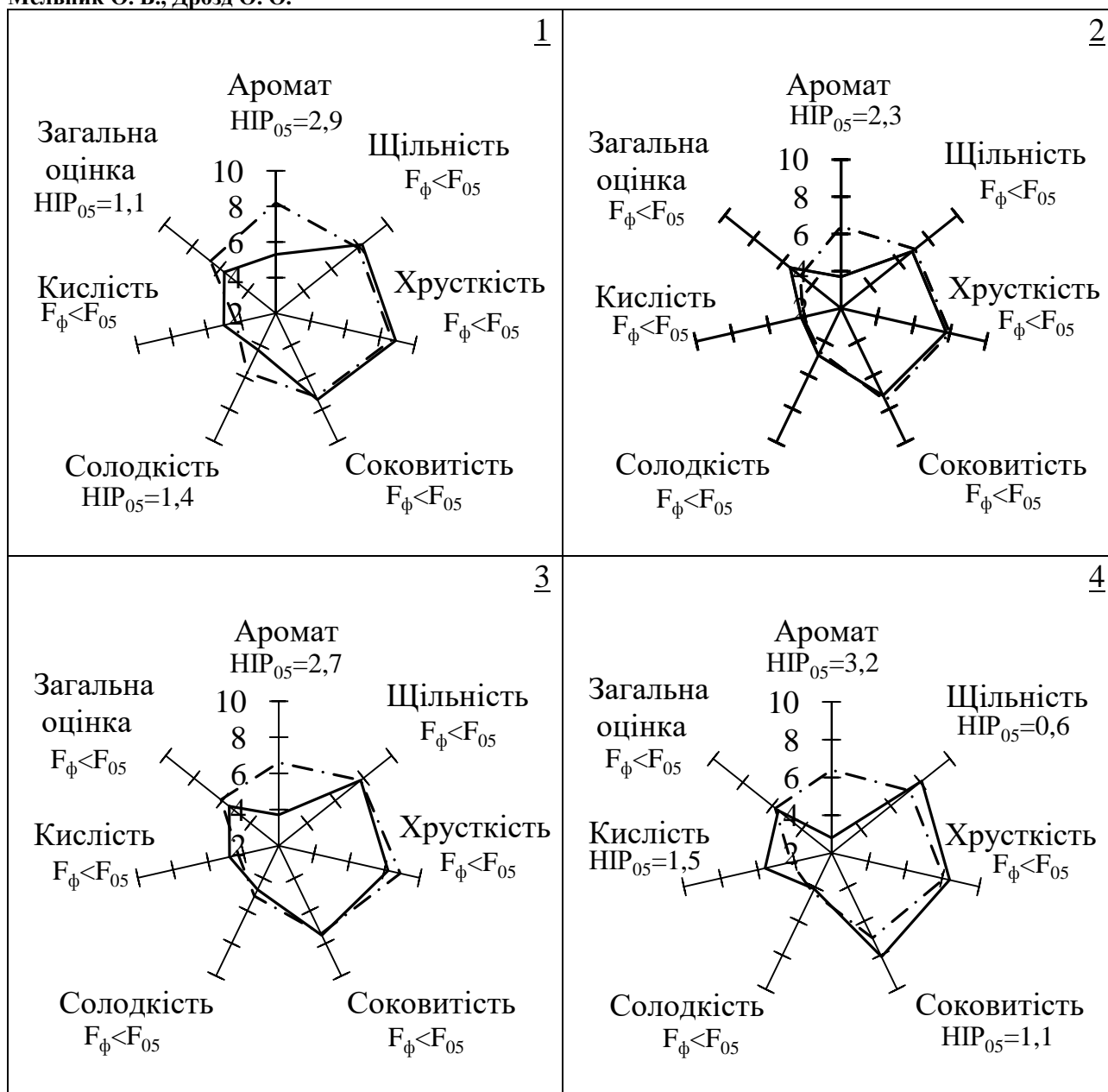


Рис. 1–4. Органолептична оцінка яблук сорту Хонейкріп після двомісячного зберігання (врожай 2014 р.):

---- – без обробки (контроль); — – післязбиральна обробка 1-МЦП;

1) – перший збір, традиційне охолодження;

2) – другий збір, традиційне охолодження;

3) – перший збір, повільне охолодження;

4) – другий збір, повільне охолодження.

Мельник О. В., Дрозд О. О.

Необроблені повільно охолоджені плоди першого збору вирізнялися вищою на 2,9 бали оцінкою аромату, порівняно з обробленими 1-МЦП яблуками (рис. 3). Їх хрусткість оцінено на 0,7 бала вище, на 0,4 бала вище солодкість та на 0,6 бала вища загальна оцінка, проте різниця статистично не доведена, тому післязбиральна обробка 1-МЦП не спричинила позитивного впливу на щільність, соковитість та кислість яблук сорту Хонейкрісп після двомісячного зберігання.

У запізніло зібраних і повільно охолоджених плодів на 3,6 бали вищий аромат без обробки 1-МЦП (рис. 4), тоді як в оброблених на 0,8 бала вища щільність, на 1,1 – соковитість та на 1,4 бала – кислість. Дещо вищу хрусткість оброблених 1-МЦП плодів статистично не доведено. Подібні результати оцінки кислотності та хрусткості отримали інші дослідники [8].

В цілому по досліді, строк збору, режим охолодження і післязбиральна обробка 1-МЦП вплинули на показники органолептичної оцінки яблук сорту Хонейкрісп по-різному (таблиця).

Органолептична оцінка яблук сорту Хонейкрісп після двомісячного зберігання залежно від строку збору, режиму охолодження та післязбиральної обробки 1-МЦП (результати дисперсійного аналізу, врожай 2014 р.), бал

Показник	Строк збору			Режим охолодження			Доза Смарт Фреш, г/м ³		
	I	II	НІР ₀₅	традицій- ний	повіль- ний	НІР ₀₅	0	0,068	НІР ₀₅
Аромат	5,8	4,7	1,0	5,8	4,8	1,0	6,9	3,8	1,0
Щільність	7,9	7,3	0,4	7,5	7,7	F _φ <F ₀₅	7,5	7,8	F _φ <F ₀₅
Хрусткість	8,7	8,1	0,5	8,4	8,4	F _φ <F ₀₅	8,5	8,3	F _φ <F ₀₅
Соковитість	7,4	7,4	F _φ <F ₀₅	7,3	7,5	F _φ <F ₀₅	7,3	7,5	F _φ <F ₀₅
Солодкість	5,0	4,4	F _φ <F ₀₅	4,8	4,6	F _φ <F ₀₅	4,9	4,5	F _φ <F ₀₅
Кислість	4,6	4,5	F _φ <F ₀₅	4,4	4,7	F _φ <F ₀₅	4,1	4,8	0,7
Загальна оцінка	6,0	5,3	0,7	5,7	5,8	F _φ <F ₀₅	5,8	5,6	F _φ <F ₀₅

Необроблені 1-МЦП й охолоджені традиційним способом плоди першого збору більш ароматні. На зміну щільності, хрусткості та загальної оцінки суттєво вплинув строк збирання також (вища оцінка яблук першого збору), а

Мельник О. В., Дрозд О. О.

післязбиральна обробка плодів 1-МЦП забезпечила лише на 0,7 бали вищу оцінку кислоті.

Висновки

1. Зібрані в фазі збиральної стиглості яблука сорту Хонейкрісп мають після двомісячного зберігання на 1,1 бали вищий аромат, на 0,6 вищі щільність і хрусткість та на 0,7 бали – загальну оцінку, порівняно з плодами другого збору. Соковитість, солодкість та кислотність від строку збору не залежать.

2. У традиційно охолоджених плодів на 1,0 бал вищий аромат, порівняно з повільним. Щільність, хрусткість, соковитість, солодкість, кислотність та загальна оцінка яблук від режим охолодження не залежать.

3. Оцінка аромату яблук з післязбиральною обробкою 1-МЦП на 3,1 бали нижча, на 0,7 бали вища кислотність, а щільність, хрусткість, соковитість, солодкість та загальна оцінка яблук від обробки не залежать.

Подяка фермерському господарству «Яніс» за надання плодів сорту Хонейкрісп та фірмі «Агрофреш» за надання препарату «Смарт Фреш».

Список використаних джерел

1. Jungs S., Watkins C. B. Involvement of ethylene in browning development of controlled atmosphere-stored Empire apple fruit. *Postharvest biology and technology*. 2011. Vol. 59. P. 219–226. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2010.08.019.

2. Rosenberger D., Schupp J., Watkins C., Lungerman K., Hoying S., Straub D., Cheng L. Honeycrisp: promising profit maker or just another problem child? *New York state horticultural society*. 2001. Vol. 9, № 3. P. 4–8.

3. Watkins C. B., Nock J. F. Controlled-atmosphere storage of Honeycrisp apples. *HortScience*. 2012. Vol. 47, № 7. P. 886–892.

4. Harker F. R., Kupferman E. M., Marin A. B., Gunson F. A., Tiggs C. M. Eating quality standards for apple based on consumers preferences. *Postharvest biology and technology*. 2008. Vol. 50, № 1. P. 70–78. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2008.03.020.

5. Peneau S., Hoehn H., Roth H. R., Escher F., Nuessli J. Importance and consumer perception of freshness of apples. *Food quality and preference*. 2006. Vol. 17, № 1–2. P. 9–19. DOI: 10.1016/j.foodqual.2005.05.002.

6. Watkins C. B., Nock J. F., Weis S. A., Jayanty S., Beadry R. M. Storage temperature, diphenylamine and pre-storage delay effects on soft scald, soggy breakdown and bitter pit of Honeycrisp apples. *Postharvest biology and technology*. 2004. Vol. 32, № 2. P. 213–221. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2003.11.003.

Мельник О. В., Дрозд О. О.

7. Дженеєв С. Ю., Иванченко В. И., Дженеєва Э. Л. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда (организация и проведение исследований) / за ред. С. Ю.Дженеєва. Ялта: Институт винограда и вина «Магарач», 1998. 152 с.

8. DeELL J. R., Ehsani-Moghaddam B. E., Bowen A. J., Lesschaeve I. Effects of 1-Methylcyclopropene and controlled atmosphere storage on the quality of Honeycrisp apples. *Acta Hort.* 2015. Vol. 1071. P. 483–488. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1071.62.

References

1. Jungs, S., Watkins, C. B. (2011). Involvement of ethylene in browning development of controlled atmosphere-stored Empire apple fruit. *Postharvest biology and technology*, 59, 219–226. doi: 10.1016/j.postharvbio.2010.08.019.

2. Rosenberger, D., Schupp, J., Watkins, C., Lungerman, K., Hoying, S., Straub, D., Cheng, L. (2001). Honeycrisp: promising profit maker or just another problem child?. *New York state horticultural society*, 9, 3, 4–8.

3. Watkins, C. B., Nock, J. F. (2012). Controlled-atmosphere storage of Honeycrisp apples. *HortScience*. 47, 7, 886–892.

4. Harker, F. R., Kupferman, E. M., Marin, A. B., Gunson, F. A., Tiggs, C. M. (2008). Eating quality standards for apple based on consumers preferences. *Postharvest biology and technology*, 50, 1, 70–78. doi: 10.1016/j.postharvbio.2008.03.020.

5. Peneau, S., Hoehn, H., Roth, H. R., Escher, F., Nuessli, J. (2006). Importance and consumer perception of freshness of apples. *Food quality and preference*, 17, 1–2, 9–19. doi: 10.1016/j.foodqual.2005.05.002.

6. Watkins, C. B., Nock, J. F., Weis, S. A., Jayanty, S., Beadry, R. M. (2004). Storage temperature, diphenylamine and pre-storage delay effects on soft scald, soggy breakdown and bitter pit of Honeycrisp apples. *Postharvest biology and technology*, 32, 2, 213–221. doi: 10.1016/j.postharvbio.2003.11.003.

7. Dzheneev, S. Yu., Ivanchenko, V. I., Dzheneeva, E. L. (1998). Metodicheskie rekomendatsii po hraneniyu plodov, ovoschey i vinograda (organizatsiya i provedenie issledovaniy) [Guidelines for the storage of fruits, vegetables and grapes (organization and research)]. The Institute of Vine and Wine «Magarach», Yalta, 152.

8. DeELL, J. R., Ehsani-Moghaddam, B. E., Bowen, A. J., Lesschaeve, I. (2015). Effects of 1-Methylcyclopropene and controlled atmosphere storage on the quality of Honeycrisp apples. *Acta Hort.*, 1071, 483–488. doi: 10.17660/ActaHortic.2015.1071.62.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЯБЛОК СОРТА ХОНЕЙКРИСП С ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКОЙ ИНГИБИТОРОМ ЭТИЛЕНА**А. В. Мельник, О. А. Дрозд**

Аннотация. В работе представлены результаты органолептической оценки яблок сорта Хонейкрисп с послеуборочной обработкой 1-метилциклопропеном (1-МЦП) после двухмесячного холодильного хранения в зависимости от срока уборки и режима охлаждения. Исследования в сезоне хранения 2014/2015 г. осуществляли на кафедре плодоводства и виноградарства Уманского национального университета садоводства. Заготовку и хранение яблок проводили в фермерском хозяйстве «Янис» Хотинского района Черновицкой области. Установлено, что в заготовленных в фазе съемной зрелости яблок сорта Хонейкрисп после двух месяцев хранения на 1,1 балла выше аромат, на 0,6 выше плотность и хрустящие свойства и на 0,7 балла – общая оценка (по сравнению с плодами второго съема). Сочность, сладость и кислотность от срока сбора не зависят. В традиционно охлажденных плодов на 1,0 балл выше аромат, по сравнению с медленным охлаждением. Плотность, хрустящие свойства, сочность, сладость, кислотность и общая оценка яблок от режима охлаждения не зависят. Оценка аромата яблок с послеуборочной обработкой 1-МЦП на 3,1 балла ниже, на 0,7 балла выше кислотность, а плотность, хрустящие свойства, сочность, сладость и общая оценка яблок от обработки не зависят.

Ключевые слова: Хонейкрисп, 1-метилциклопропен, срок съема, режим охлаждения, хранение, органолептическая оценка

ORGANOLEPTIC EVALUATION OF APPLES CV. HONEYCRISP WITH POSTHARVEST ETHYLENE INHIBITOR TREATMENT**O. Melnyk, O. Drozd**

Abstract. Honeycrisp is an apple cultivar of American selection with a unique texture and high turgor of flesh, which provides high consumer demand. However, due to the non-simultaneous onset of harvest maturity, the fruits of this variety require multiple harvesting, sensitive to post-harvest cooling, and during storage they are affected by bitter pit, low-temperature burn and flesh browning. Consumers usually prefer to have firm, juicy, tasty and aromatic apples with flesh firmness not less than 4.5 kg / cm². The firmness of the fruits cv. Honeycrisp for sale in the supermarkets should be higher than 6.2 kg/cm².

The article presents the results of organoleptic evaluation of apples cv. Honeycrisp with post-harvest 1-methylcyclopropene (1-MCP) treatment after two months of refrigeration storage, depending on the harvest time and cooling regime. The purpose of the research was to achieve high quality parameters of apples cv. Honeycrisp with different terms of harvesting, special mode of cooling and postharvest 1-MCP treatment.

The research was conducted in the storage season 2014/2015 at the

Мельник О. В., Дрозд О. О.

Department of Fruit Growing and Viticulture of Uman National University of Horticulture. Honeycrisp apples were collected and stored in a branch of the Department - the farm «Yanis», Khotyn district, Chernivtsi region.

The apples were harvested from the same trees at harvesting maturity (first collection) and a week later (second collection), taking into account firmness of the flesh, content of dry soluble substances and iodine-starch test. Fruits of homogeneous ripeness degree of the highest commercial grade were selected from typical trees of pomology varieties, accounting units were immediately formed and examined for damage, and placed into paper lined boxes.

On the day of collection, the products were cooled to 5 °C overnight, followed by the storage at 2±1 °C and relative humidity 85-90 % (conventional method) or cooled down slowly with a seven-hour exposure at 10 °C and its subsequent decrease by 1 °C per day to storage temperature 2±1 °C.

After three days of loading the refrigerator, half of the products were treated with 1-MCP on the recommendation of the manufacturer of the drug «SmartFresh». After 24-hours exposure, the container was removed and the fruits, which were traditionally cooled, were stored in a chamber at temperature of 2±1 °C and relative humidity of 85-90 %, and the samples with slow-cooling were maintained in accordance with the procedure described above. Non-treated (control) and experimental products were placed side by side, since ethylene has no effect on 1-MCP processed fruit. Apple organoleptic evaluation was carried out on a ten-point scale after two months of cold storage. The impact of the studied factors was evaluated by the multivariate analysis of variance based on the program «Statistica».

After two months of storage, it was found out that apples cv. Honeycrisp collected in harvesting maturity had 1.1 points higher flavor, 0.6 higher firmness and crispness and 0.7 points higher overall score, compared to the fruits of the second collection. Juiciness, sweetness and sourness do not depend on the time of collection.

Compared with slow cooling, the aroma of traditionally cooled fruits was 1.0 higher. Firmness, crispness, juiciness, sweetness, sourness and the overall assessment of apples do not depend on the cooling mode.

The aroma evaluation of apples with post-harvest 1-MCP treatment was 3.1 points lower, the acidity was higher by 0.7 points, and firmness, crispness, juiciness, sweetness and overall evaluation of apples are not dependent on treatment.

Keywords: *Honeycrisp, 1-methylcyclopropene, harvesting time, cooling mode, cold storage, organoleptic estimation*