

and became 0.6-0.8 mg / kg. Calculations of the correlation coefficient between acidity and the content of mobile compounds of the zinc show an essential dependence ($R^2 = 0.62$). The increased dose of defecation significantly reduced the content of mobile iron compounds - up to 46.3–51.1 mg/kg soil with the use of half the defecate dose, up to 43.7–45.6 mg / kg for variants with a single defecate dose and up to 42,1–45.8 mg/kg soil when applying a half dose of defecate against the background of mineral fertilizers. The multiple co-factor of the correlation regression indicates a strong relationship between these indicators ($R^2 = 0.76$). The content of mobile copper compounds in the variants of the experiment without liming was 1.30–1.43 mg / kg soil and decreased with the introduction of defecate. The value of this indicator slightly depended on the acidity of the soil ($R^2 = 0.33$). The joint application of mineral fertilizers and defecate accompanied the reduction in the content of mobile manganese compounds to 36.6–54.9 mg/kg soil, depending on the dosage of their application. Also, a strong dependence of the content of mobile manganese compounds on the acidity of the soil ($R^2 = 0.70$) was established. The introduction of mineral fertilizers against the defecate reduced the content of boron to 0.7–1.0 mg/kg. In this case, the correlation coefficient between the acidity of the soil and the content of mobile boron compounds shows a strong dependence ($R^2 = 0.70$).

Key words: podzolized chernozem, acidity of soils, microelements, mineral fertilizers, defecate.

УДК 54:664.85:634.11:631.811.98

КОМПОНЕНТИ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЯБЛУК СОРТУ РЕНЕТ СИМИРЕНКА, ОБРОБЛЕНИХ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ, ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ САДУ І СТРОКУ ЗБОРУ

О. О. Дрозд, кандидат сільськогосподарських наук
О. В. Мельник, доктор сільськогосподарських наук
І. О. Мельник, науковий співробітник
Уманський національний університет садівництва

Досліджено вплив типу саду, строку збирання та післязбиральної обробки 1-метилциклопропом (1-МЦП) на вміст сухих розчинних речовин і титрованих кислот в яблуках сорту Ренет Симиренка масового та запізненого збору врожаю з насаджень на карликовій (М.9) і середньорослій (ММ.106) підщепах під час зберігання.

Ключові слова: Ренет Симиренка, Смарт Фреш, підщепа, строк збору врожаю, 1-метилциклопропен, зберігання, сухі розчинні речовини, титровані кислоти.

Постановка проблеми. Строк збору врожаю суттєво впливає на результати зберігання яблук, оскільки якість продукції залежить від оптимальної стадії стиглості плодів під час збирання [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зарано зібрані яблука дрібні, недостатньо забарвлені, не формують характерного для помологічного сорту аромату, швидше втрачають вологу та схильні до ураження поверхневим

побурінням шкірки (загар) [2]. Запізно зібрані плоди менше уражуються загаром, проте уразливі до механічних пошкоджень і побуріння м'якуша, швидше втрачають щільність, органічні кислоти та сухі розчинні речовини [3, 4].

Строк досягання, забарвлення і щільність м'якуша яблук, накопичення сухих розчинних речовин, вміст органічних кислот та схильність плодів до фізіологічних розладів під час зберігання суттєво залежить від конструкції плодового саду (підщепи) [5, 6]. Зі збільшенням тривалості зберігання щільність плодів знижується, зменшується вихід соку та рівень аскорбінової кислоти, крохмаль перетворюється в моноцукри, за рахунок чого дещо зростає вміст сухих розчинних речовин [7, 8]. Збереження вмісту компонентів хімічного складу та збільшення тривалості зберігання яблук без втрат товарної якості продукції забезпечує післязбиральна обробка інгібітором етилену 1-метилциклопропеном (1-МЦП) [9, 10].

Мета дослідження – вдосконалення технології зберігання яблук пізньозимового сорту Ренет Симиренка з насаджень на карликовій та середньорослій підщепях післязбиральною обробкою інгібітором етилену, встановлення впливу типу (конструкції) саду, строку збору й обробки врожаю 1-метилциклопропеном на збереження сухих розчинних речовин та органічних кислот.

Методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2010–2012 рр. на кафедрі плодівництва і виноградарства Уманського національного університету садівництва. Яблука сорту Ренет Симиренка відбирали з урожаю 2010 і 2011 рр. в зрошуваному плодоносному саду фермерського господарства «Обрій» Немирівського району Вінницької області (філія кафедри) з інтенсивного насадження на карликовій (М.9) і традиційного – на середньорослій (ММ.106) підщепях. Система утримання ґрунту в міжряддях – дерново-перегнійна, в пристовбурних смугах – гербіцидний пар. Планування, ведення дослідів та обробку результатів здійснювали загальноприйнятими методами [11].

Яблука заготовляли в два строки – перший, з настанням збиральної стиглості (початок збиральної стиглості, масовий збір) і другий – на тиждень пізніше (повна збиральна стиглість, запізнений збір), беручи до уваги щільність м'якуша, вміст сухих розчинних речовин, йод-крохмальну пробу та індекс Стрейфа. З типових за помологічним сортом дерев відбирали однорідну за ступенем стиглості продукцію вищого товарного сорту за ГСТУ 01.1-37-160:2004, яку вміщували в ящики № 75 (ГОСТ 10131-93), поділені на три частини – повторності (по 6,5–7 кг) перегородками з цупкого паперу. Сюди ж укладали сітки з плодами для обліку природних втрат. Число ящиків кожного варіанту відповідало періодичності товарного аналізу.

Після заготівлі плоди охолоджували до температури 5 ± 1 °С та відносної вологості повітря 85–90 %, а наступного дня половину продукції обробляли 1-МЦП за рекомендацією виробника препарату Смарт Фреш. Ящики з плодами ставили в газонепроникний контейнер з плівки завтовшки 200 мк з циркуляцією повітря вентилятором, куди вміщували склянку з

дистильованою водою та обчисленою на одиницю об'єму контейнера дозою порошкоподібного препарату (з розрахунку 0,068 г/м³).

Після 24-годинної експозиції контейнер знімали, оброблені та контрольні плоди перекладали у ящики з вказаними вище перегородками, вистелені папером та поліетиленовою плівкою товщиною 100 мк (конвертом), і ставили на зберігання в холодильну камеру КХР-12М з температурою 2±1 °С та відносною вологістю повітря 85–90 % (необроблені плоди – контроль). Температуру в камері контролювали спиртовими термометрами й автоматично, відносну вологість повітря – гігрометром. Вміст сухих розчинних речовин періодично вимірювали рефрактометром РПЛ-3М за ДСТУ ISO 2173:2007, титрованих кислот (у перерахунку на яблучну) – за ДСТУ 4957:2008. Результати досліджень обробляли програмою «Statistica».

Результати досліджень. Встановлено, що зміна вмісту сухих розчинних речовин у процесі зберігання визначалася типом саду, строком збору врожаю та післязбиральною обробкою 1-МЦП (табл. 1). За більш пізнього збирання вміст сухих розчинних речовин в плодах вищий [12]. Дещо нижчий їх вміст в яблуках масового збору з традиційного насадження на підщепі ММ.106.

1. Зміна вмісту сухих розчинних речовин в яблуках з післязбиральною обробкою 1-МЦП у процесі зберігання (середні за 2010–2011 рр.), %

Тип саду (підщепа)	Строк збору	Доза Смарт Фреш, г/м ³	Тривалість зберігання, міс.					
			0	2	4	5	6	7
Традиційний (ММ.106)	Масовий (I)	0 (контроль)	11,0	13,2	13,4	13,3	13,2	12,2
		0,068	11,0	13,6	14,0	14,0	13,7	12,4
	Запізнілий (II)	0	11,5	13,6	13,5	13,4	12,7	11,5
		0,068	11,5	13,5	14,0	13,9	13,7	12,8
Інтенсивний (М.9)	Масовий (I)	0	12,0	14,1	14,2	14,5	14,4	13,5
		0,068	12,0	13,9	13,9	14,7	14,7	13,9
	Запізнілий (II)	0	12,8	13,7	14,1	14,3	13,8	13,3
		0,068	12,8	14,1	14,1	14,7	14,7	13,4
<i>НІР₀₅</i>			<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>

Порівняно з продукцією з традиційного насадження, показник зібраних з інтенсивного (М.9) насадження плодів у 1,1 рази вищий.

Упродовж п'ятимісячного зберігання вміст сухих розчинних речовин зростав у плодах з саду обох типів та обох строків збору. Післязбиральна обробка 1-МЦП забезпечила збереження високого вмісту сухих розчинних речовин впродовж шести місяців у плодах обох строків збору з інтенсивного насадження.

Після семимісячного зберігання виявлено близький рівень показника у плодів обох строків збору з інтенсивного насадження (в межах 13,3–13,5 %),

вищий на 0,4 % вміст сухих розчинних речовин лише в оброблених 1-МЦП яблуках масового збору. У продукції з традиційного саду вищий вміст сухих розчинних речовин за масового збору (12,2 %), а післязбиральна обробка 1-МЦП забезпечила на 1,3 % вищий рівень показника і для запізно зібраних яблук.

У загальному, рівень сухих розчинних речовин в плодах під час зберігання суттєво залежав від типу саду та післязбиральної обробки 1-МЦП, в той час як помітний вплив строку збирання зафіксовано лише після шести місяців перебування у фруктосховищі (табл. 2).

2. Вміст сухих розчинних речовин в яблуках з післязбиральною обробкою 1-МЦП залежно від типу саду і строку збору врожаю (результати дисперсійного аналізу, 2010–2011 рр.)

Тривалість зберігання, міс.	Тип саду (підщепа)			Строк збору			Доза Смарт Фреш, г/м ³		
	М.9	ММ.106	<i>HIP</i> ₀₅	I	II	<i>HIP</i> ₀₅	0	0,068	<i>HIP</i> ₀₅
0	12,4	11,2	0,1	11,4	12,1	0,1	11,9	11,9	$F_{\phi} < F_{05}$
2	13,9	13,5	0,1	13,7	13,7	$F_{\phi} < F_{05}$	13,6	13,8	0,1
4	14,1	13,7	0,1	13,9	13,9	$F_{\phi} < F_{05}$	13,8	14,0	0,1
5	14,5	13,7	0,1	14,1	14,1	$F_{\phi} < F_{05}$	13,9	14,3	0,1
6	14,4	13,3	0,1	14,0	13,7	0,1	13,5	14,2	0,1
7	13,5	12,2	0,1	13,0	12,7	0,1	12,6	13,1	0,1

Пересічно по досліді, їх рівень вищий у плодах з інтенсивного насадження з перевищенням на кінець зберігання в 1,1 рази показника продукції з традиційного саду. Починаючи з шостого місяця зберігання, вміст сухих розчинних речовин на 0,3 % вищий в яблуках масового збору. Вищий на 0,2–0,7 % рівень показника упродовж зберігання забезпечила післязбиральна обробка 1-МЦП.

У процесі передзбирального досягання вміст в яблуках органічних кислот зростає, сягаючи максимуму за кілька діб до збору врожаю, а під час зберігання неухильно знижується [13]. Ступінь збереження в плодах органічних кислот залежить від конструкції саду, строку збору врожаю та післязбиральної обробки 1-МЦП (табл. 3). Вищим вмістом органічних кислот – 0,98–1,02 % – вирізнялися яблука обох строків збору з інтенсивного насадження. Порівняно з цим, у яблуках масового збору з традиційного саду показник на 0,16 % нижчий (в запізно зібраних на 0,18 %).

Після семи місяців перебування у фруктосховищі вміст органічних кислот в необробленій продукції знизився до рівня 0,16–0,20 %. Збереженню органічних кислот сприяла післязбиральна обробка 1-МЦП, забезпечивши на кінець зберігання в 2,1–2,2 рази вищий їх вміст в яблуках масового збору з насаджень обох типів, а також в 1,2 рази вищий у запізно зібраній продукції з інтенсивного саду і в 2,6 рази вищий у запізно зібраній з саду традиційного. Подібну закономірність виявлено G. Salvo зі співавторами [14].

3. Зміна вмісту титрованих кислот в яблуках з післязбиральною обробкою 1-МЦП у процесі зберігання (середні за 2010–2011 рр.), %

Тип саду (підщепа)	Строк збору	Доза Смарт Фреш, г/м ³	Тривалість зберігання, міс.					
			0	2	4	5	6	7
Традиційний (ММ.106)	Масовий (I)	0 (контроль)	0,86	0,59	0,48	0,39	0,32	0,16
		0,068	0,86	0,59	0,59	0,54	0,47	0,33
	Запізнілий (II)	0	0,80	0,45	0,41	0,31	0,24	0,16
		0,068	0,80	0,67	0,67	0,59	0,48	0,42
Інтенсивний (М.9)	Масовий (I)	0	1,02	0,61	0,46	0,34	0,30	0,20
		0,068	1,02	0,92	0,79	0,72	0,63	0,43
	Запізнілий (II)	0	0,98	0,64	0,54	0,49	0,43	0,18
		0,068	0,98	0,81	0,75	0,68	0,43	0,30
<i>HIP₀₅</i>			<i>0,08</i>	<i>0,08</i>	<i>0,04</i>	<i>0,04</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>

У цілому по експерименту зміна вмісту органічних кислот упродовж семимісячного зберігання суттєво залежала від типу саду та післязбиральної обробки 1-МЦП, тоді як вплив строку збирання проявився лише після п'яти місяців перебування у фруктосховищі (табл. 4).

Пересічно по досліді, вміст органічних кислот вищий у плодах з інтенсивного саду, перевищивши на кінець зберігання на 0,3 % показник продукції з насадження на підщепі ММ.106. Починаючи з шостого місяця зберігання, рівень показника дещо вищий для яблук масового збору.

4. Вміст титрованих кислот в яблуках з післязбиральною обробкою 1-МЦП залежно від типу саду і строку збору врожаю (результати дисперсійного аналізу, 2010–2011 рр.)

Тривалість зберігання, міс.	Тип саду (підщепа)			Строк збору			Доза Смарт Фреш, г/м ³		
	М.9	ММ.106	<i>HIP₀₅</i>	I	II	<i>HIP₀₅</i>	0	0,068	<i>HIP₀₅</i>
0	1,00	0,83	<i>0,03</i>	0,94	0,88	<i>0,03</i>	0,91	0,91	$F_{\phi} < F_{05}$
2	0,73	0,57	<i>0,03</i>	0,66	0,64	$F_{\phi} < F_{05}$	0,57	0,73	<i>0,03</i>
4	0,64	0,53	<i>0,02</i>	0,58	0,59	$F_{\phi} < F_{05}$	0,47	0,70	<i>0,02</i>
5	0,56	0,46	<i>0,02</i>	0,50	0,52	<i>0,02</i>	0,38	0,63	<i>0,02</i>
6	0,45	0,38	<i>0,02</i>	0,43	0,39	<i>0,02</i>	0,32	0,50	<i>0,02</i>
7	0,28	0,25	<i>0,02</i>	0,28	0,25	<i>0,02</i>	0,17	0,35	<i>0,02</i>

Порівняно з необробленими плодами, післязбиральна обробка 1-МЦП забезпечила в 1,3–2,1 рази вищий вміст органічних кислот впродовж усього періоду зберігання,

Висновки. Нижчий вміст сухих розчинних речовин під час збирання –

11,0 % – у плодах масового строку збору з традиційного насадження на підщепі ММ.106 та на 0,5 % вищий в яблуках запізненого збору. Показник плодів з інтенсивного насадження на підщепі М.9 в 1,1 рази вищий, ніж з насадження традиційного.

Післязбиральна обробка яблук з інтенсивного насадження 1-метилциклопропеном забезпечує збереження сухих розчинних речовин у продукції обох строків збору впродовж шести місяців, а після семимісячного зберігання – на 0,4 % вищий рівень лише в плодах масового збору (в запізнено зібраних плодах з традиційного саду на 1,3 %).

Вищий вміст органічних кислот – 0,98–1,02 % – у плодах обох строків збирання з інтенсивного насадження. В яблуках масового збору з дерев на підщепі ММ.106 вміст органічних кислот нижчий на 0,16 % (із запізненого на 0,18 %), порівняно з продукцією з насадження на М.9. Післязбиральна обробка 1-МЦП забезпечує на кінець зберігання в 2,1–2,2 рази вищий вміст органічних кислот у плодах масового збору з насаджень обох типів та в 1,2 рази вищий у продукції запізненого збору з інтенсивного саду (в 2,6 рази з саду традиційного).

Література

1. Bertone E., Leardi R., Venturello A., Geobaldo F. Prediction of the optimum harvest time of Scarlet apples using DR-UV-Vis and NIR spectroscopy. *Postharvest biology and technology*. 2012. Vol. 69. P. 15–23.
2. Jemric T., Lurie S., Dumija L., Pavicic N., Hribar J. Heat treatment and harvest date interact in their effect on superficial scald of Granny Smith apple. *Sci. Hortic*. 2006. Vol. 107. P. 155–163.
3. Echeverria G., Fuentes T., Graell J., Lara I., Lopez M. L. Aroma volatile compounds of Fuji apples in relation to harvest date and cold storage technology. A comparison of two seasons. *Postharvest biology and technology*. 2004. Vol. 32. P. 29–44.
4. Vielma M., Matta F., Silva J. Optimal harvest time of various apple cultivars grown in Northern Mississippi. *Jour. Amer. Pomol. Sci.* 2008. Vol. 62. P. 13–21.
5. Drake S. R., Larsen F. E., Higgins S. S. Quality and storage of Granny Smith and Greenspur apples on seedling, M.26, and MM.111 rootstocks. *Jour. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1991. Vol. 116 (2). P. 261–264.
6. Skrzynski J., Gastol M. The effect of rootstocks on the fruit characteristic attributes of Jonica apples. *Vegetable crops research bulletin*. 2007. Vol. 66. P. 171–176.
7. Jha S. N., Rai D. R., Shrama R. Physico-chemical quality parameters and overall quality index of apple during storage. *Jour. Food Sci. Technol.* 2012. Vol. 49 (5). P. 594–600.
8. Jan I., Rab A. Influence of storage duration on physico-chemical changes in fruit of apple cultivars. *Jour. Anim. Plant. Sci.* 2012. Vol. 22 (3). P. 708–714.
9. Tomic N, Radivojevic D., Milivojevic J., Djekic L., Smigic N. Effects of 1-methylcyclopropene and diphenylamine on changes in sensory properties of

Granny Smith apples during postharvest storage. *Postharvest biology and technology*. 2016. Vol. 112. P. 233–240.

10. Tosetti R., Schotsmans W. C., Prange R. K., Tonutti P., Bonghi C. Utilizzo dell' 1-Metilciclopropene (1-MCP) per lo studio della fisiologia postraccolta e della maturazione dei frutti. *Italus Hortus*. 2010. Vol. 17 (4). P. 43–45.

11. Дженеев С. Ю., Иванченко В. И., Дженеева Э. Л. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда (организация и проведение исследований). Ялта: Ин-т винограда и вина «Магарач», 1998. 152 с.

12. Jan I., Rab A., Sajid M. Storage performance of apple cultivars harvested at different stages of maturity. *Jour. Anim. Plant Sci.* 2012. Vol. 22 (2). P. 438–447.

13. Kolniak-Ostek J., Wojdylo A., Markowski J., Siucinska K. 1-Methylcyclopropene postharvest treatment and their effect on apple quality during long-term storage time. *Eur. Food Res. Technol.* 2014. N. 239. P. 603–612.

14. Calvo G., Candan A. P. 1-Methylcyclopropene (1-MCP) affects physiological disorders in Granny Smith apples depending on maturity stage. *Acta Hort.* 2010. N. 857. P. 63–70.

References

1. Bertone, E., Leardi, R., Venturello, A., Geobaldo, F. Prediction of the optimum harvest time of Scarlet apples using DR-UV-Vis and NIR spectroscopy. *Postharvest biology and technology*, 2012, vol. 69, pp. 15–23. (in English).

2. Jemric, T., Lurie, S., Dumija, L., Pavicic, N., Hribar, J. Heat treatment and harvest date interact in their effect on superficial scald of Granny Smith apple. *Sci. Hortic*, 2006, vol. 107, pp. 155–163. (in English).

3. Echeverria, G., Fuentes, T., Graell, J., Lara, I., Lopez, M. L. Aroma volatile compounds of Fuji apples in relation to harvest date and cold storage technology. A comparison of two seasons. *Postharvest biology and technology*, 2004, vol. 32, pp. 29–44. (in English).

4. Vielma, M., Matta, F., Silva, J. Optimal harvest time of various apple cultivars grown in Northern Mississippi. *Jour. Amer. Pomol. Sci.*, 2008, vol. 62, pp. 13–21. (in English).

5. Drake, S. R., Larsen, F. E., Higgins, S. S. Quality and storage of Granny Smith and Greenspur apples on seedling, M.26, and MM.111 rootstocks. *Jour. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1991, vol. 116 (2), pp. 261–264. (in English).

6. Skrzynski, J., Gastol, M. The effect of rootstocks on the fruit characteristic attributes of Jonica apples. *Vegetable crops research bulletin*, 2007, vol. 66, pp. 171–176. (in English).

7. Jha, S. N., Rai, D. R., Shrama, R. Physico-chemical quality parameters and overall quality index of apple during storage. *Jour. Food Sci. Technol.*, 2012, vol. 49 (5), pp. 594–600. (in English).

8. Jan, I., Rab, A. Influence of storage duration on physico-chemical changes in fruit of apple cultivars. *Jour. Anim. Plant. Sci.*, 2012, vol. 22 (3), pp. 708–714. (in English).

9. Tomic, N., Radivojevic, D., Milivojevic, J., Djekic, L., Smigic, N. Effects of 1-methylcyclopropene and diphenylamine on changes in sensory properties of Granny Smith apples during postharvest storage. *Postharvest biology and technology*, 2016, vol. 112, pp. 233–240. (in English).

10. Tosetti, R., Schotsmans, W. C., Prange, R. K., Tonutti, P., Bonghi, C. Utilizzo dell' 1-Metilciclopropene (1-MCP) per lo studio della fisiologia postraccolta e della maturazione dei frutti. *Italus Hortus*, 2010, vol. 17 (4), pp. 43–45. (in English).

11. Dzheneev, S., Ivanchenko, V., Dzheneeva, E. Guidelines for the storage of fruits, vegetables and grapes (the organization and conduct of research). The Institute of Vine and Wine «Magarach», Yalta, 1998, 152 p. (in Russian).

12. Jan, I., Rab, A., Sajid, M. Storage performance of apple cultivars harvested at different stages of maturity. *Jour. Anim. Plant Sci.*, 2012, vol. 22 (2), pp. 438–447. (in English).

13. Kolniak-Ostek, J., Wojdylo, A., Markowski, J., Siucinska, K. 1-Methylcyclopropene postharvest treatment and their effect on apple quality during long-term storage time. *Eur. Food Res. Technol.*, 2014, no. 239, pp. 603–612.

14. Calvo, G., Candan, A. P. 1-Methylcyclopropene (1-MCP) affects physiological disorders in Granny Smith apples depending on maturity stage. *Acta Horti*, 2010, no. 857, pp. 63–70. (in English).

Одержано 18.09.2017

Аннотация

Дрозд О.А., Мельник А.В., Мельник И.А.

Компоненты химического состава яблок сорта Ренет Симиренко с послеуборочной обработкой ингибитором этилена в зависимости от типа насаждения и срока уборки

Срок сбора урожая существенно влияет на результаты хранения яблок, поскольку качество продукции зависит от степени зрелости плодов. Преждевременно собранные плоды мелкие, недостаточно окрашены, не формируют характерный для помологического сорта аромат, быстрее теряют влагу и подвержены поражению поверхностным побурением кожицы (загар). Запоздало собранные меньше поражаются загаром, однако уязвимы к механическим повреждениям и побурению мякоти, быстрее теряют плотность, органические кислоты и сухие растворимые вещества.

Срок созревания, окраска и плотность мякоти яблок, содержание сухих растворимых веществ и органических кислот, а также склонность к физиологическим расстройствам во время хранения существенно зависят от конструкции плодового сада (подвоя). Сохранение содержания компонентов химического состава и увеличение продолжительности хранения без потерь товарного качества обеспечивает послеуборочная обработка яблок ингибитором этилена 1-метилциклопропеном (1-МЦП).

Исследовано изменение содержания сухих растворимых веществ и органических кислот в яблоках сорта Ренет Симиренко, заготовленных в два срока – с наступлением съемной зрелости (массовый сбор) и через неделю (запоздалый сбор) – с интенсивного насаждения на карликовом (М.9) и традиционного на среднерослом (ММ.106) подвое. Охлажденные до 5 °С плоды обрабатывали 1-МЦП и хранили до семи месяцев при температуре 2 ± 1 °С и относительной влажности воздуха 85–90 % (без обработки – контроль).

Содержание сухих растворимых веществ периодически измеряли рефрактометром РПЛ-3М по ДСТУ ISO 2173:2007, титруемых кислот (в пересчете на яблочную) – по

ДСТУ 4957:2008.

Установлено более низкое содержание сухих растворимых веществ в плодах массового сбора из насаждения на подвое ММ.106 и на 0,5 % выше в яблоках запоздалого сбора. Показатель плодов с интенсивного насаждения на подвое М.9 в 1,1 раза выше. Послеуборочная обработка 1-метилциклопропеном яблок с интенсивного насаждения обеспечивает в продукции обеих сроков сбора сохранение сухих растворимых веществ в течение шести месяцев, а после семимесячного хранения показатель на 0,4 % выше лишь в плодах массового сбора (в плодах запоздалого сбора из традиционного сада на 1,3 %).

Более высокое содержание органических кислот в плодах обеих сроков уборки с интенсивного сада. По сравнению с продукцией из деревьев на М.9, показатель яблок массового сбора с деревьев на подвое ММ.106 ниже на 0,16 % (для плодов запоздалого на 0,18 %). Послеуборочная обработка 1-МЦП обеспечивает в конце семимесячного хранения в 2,1–2,2 раза высшее содержание органических кислот в плодах массового сбора из насаждений обоих типов и в 1,2 раза выше в яблоках запоздалого сбора с интенсивного сада (в 2,6 раза из сада традиционного).

Ключевые слова: Ренет Симиренко, Смарт Фреш, подвой, срок сбора урожая, 1-метилциклопропен, хранение, сухие растворимые вещества, титруемые кислоты.

Annotation

Drozd O.O., Melnyk O.V., Melnyk I.O.

Chemical composition of apples cv. Reinette Simirenko, treated with ethylene inhibitor depending on the orchard design and harvest date

The date of harvesting has a significant impact on the results of the storage of apples, because the quality of the product depends on the stage of fruit maturity. Prematurely picked apples are usually small, not sufficiently colored, do not form the aroma typical for the pomological variety, they lose moisture faster and are susceptible to superficial scald. Lately harvested fruits are less affected by superficial scald, but are susceptible to mechanical damage and flesh browning, they tend to lose firmness, organic acids and dry soluble matter.

The onset of apple harvest maturity, the color and flesh firmness of fruits, the accumulation of dry soluble solids, the content of organic acids and the susceptibility of the fruits to physiological disorders during storage significantly depend on the orchard design (rootstock). Preserving the contents of the components of the chemical composition and increasing the length of storage of apples without loss of marketable product quality effectively ensures the post-harvest treatment with ethylene inhibitor 1-methylcyclopropane (1-MCP).

The aim of this study was to investigate the influence of orchard design, harvesting time and post-harvest treatment with 1-methylcyclopropane (1-MCP) on the change of the content of soluble solids and titrated acids during storage of apples cv. Reinette Simirenko of mass and delayed harvest dates from intensive orchard on dwarf (M.9) and traditional orchard on middle-vigorous (MM.106) rootstocks.

The fruits were cooled to 5 °C and then treated with 1-MCP and stored for up to seven months at the temperature of 2 ± 1 °C and relative humidity of 85–90 % (without treatment – control). The content of dry soluble solids was periodically measured with a refractometer and the content of acids (in terms of malic acid) was determined by titration.

It was established that somewhat lower content of dry soluble solids during picking was observed in the fruit of the mass harvest period from the traditional orchard on the rootstock MM.106 and by 0.5 % higher content in the late-harvested apples. The index of apples from intensive orchard on the M.9 rootstock is 1.1 times higher than that of the traditional one. Postharvest treatment of apples from intensive orchard with 1-methylcyclopropane support the maintenance of dry soluble substances in fruits of both harvesting terms within six months of storage, and after seven months of storage their level are 0.4 % higher only in the apples of mass collection (at 1,3 % in late-harvested fruits from the traditional orchard).

A slightly higher content of organic acids – 0.98–1.02 % – was found in the fruits of both

harvesting terms from the intensive orchard. Compared with the fruit from trees on M.9 rootstock, the content of organic acids in apples of mass gathering from trees on the rootstock MM.106 was lower by 0.16 % (from a late collection by 0.18 %). At the end of a seven-month storage a post-harvest treatment with 1-MCP provides 2.1–2.2 higher level of organic acids in the fruits of mass harvesting from orchards of both types, 1.2 higher level in the fruits of late harvesting from intensive orchard and 2.6 higher level from a traditional one.

Key words: Reinette Simirenko, SmartFresh, 1-Methylcyclopropene, rootstock, harvest date, storage, soluble solids, titrable acidity.

УДК 633.12: 631.82

EFFECTIVENESS OF APPLICATION OF BUCKWHEAT CROP DESICCATION UNDER THE CONDITIONS OF THE WESTERN FOREST-STEPPE

A. V. Rarok, Candidate of Agricultural Sciences

Podilsky State Agrarian Technical University

N. M. Poltoretska, Candidate of Agricultural Sciences,

S. P. Poltoretskyi, A. O. Yatsenko, Doctors of Agricultural Sciences

Uman National University of Horticulture

Наведено результати багаторічних досліджень з вивчення впливу десикації на врожайність посівів гречки сортів Вікторія, Антарія, Малинка і Крупнозелена в умовах Лісостепу західного. Встановлено, що найефективнішою дозою десиканту Ураган Форте є внесення 3,5 л/га препарату за однофазного збору на 85 добу після появи сходів. Цей агрозахід забезпечить збір врожаю зерна гречки на рівні 1,41–1,67 т/га, й істотно мінімалізує її втрати на рівні 0,06–0,15 т/га.

Ключові слова: гречка, сорт, десикація, збір урожаю, врожайність.

Introduction. The purpose of the strategy of crop production development is to ensure the stable growth of production for needs of the domestic and foreign markets and increase the efficiency of the industry. At the same time, one of the strategic goals of crop production development is the increase in volumes of gross production of crops and grain in accordance with 106.1 billion UAH and 80 million tons in 2020 [1]. Analysis of the development of cereal production indicates its importance for the formation of a balanced food market in Ukraine. This is due to existing national traditions in the food culture, both with high consumer and dietary properties of cereal products. Therefore, the improvement of the technology of growing such crops like buckwheat, millet, rice and peas is important and *relevant* for the development of agriculture in Ukraine.

Actual scientific researches and issue analysis. Desiccation use reduces the moisture content of grain and seeds, facilitates harvesting and reduces weediness, losses due to grain fall and costs to bring it to standard humidity [2, 3].

Based on results of the comparative analysis of data of the primary