



**І. Л. Заморська**  
кандидат с.-г. наук, доцент  
кафедри технології зберігання і  
переробки плодів та овочів  
Уманського національного  
університету садівництва  
zil1976@mail.ru

## ВПЛИВ СХЕМИ САДІННЯ НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ЯГІД СУНИЦІ

**Анотація.** У статті представлені результати дослідження фізичних показників якості, втрат маси та виходу товарної продукції ягід суниці сортів Полка та Пегас упродовж холодильного зберігання залежно від схеми садіння за їх вирощування: стрічковою 80+25x35 см (контроль) та смугою шириною 90 см. Ягоди зберігали протягом восьми діб за температури  $0 \pm 1^\circ\text{C}$  і відносної вологості повітря 90–95%. Встановлено, що середня маса ягід, вирощених за схемою 80+25x35 см на 3,3–3,6 г, а об'єм на 3,8–5,7 см<sup>3</sup> перевищили аналогічні показники ягід вирощених смугою. Густина ягід, вирощених смугою була на 6,5–13,8% більшою проти контролю. Втрати маси суниці через вісім діб зберігання склали 5,7–7,7%, причому, у ягід вирощених стрічковою схемою садіння вони були вищими на 0,8–1,4%. Ягоди суниці, що вирощені смугою мають на 3,4 та 15,0 % вищий вихід товарної продукції, проти вирощених за стрічковою схемою. Розмір технічного браку у вказаних варіантах досліду складав 30,4–30,5%, проти 33,8–45,5% на контролі.

**Ключові слова:** суниця, зберігання, середня маса, втрати, товарна продукція.

### И. Л. Заморская

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодов и овощей Уманский национальный университет садоводства

### ВЛИЯНИЕ СХЕМ ПОСАДКИ НА СОХРАНЯЕМОСТЬ ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования физических показателей качества, потерь массы и выхода товарной продукции ягод земляники сортов Полка и Пегас в течение холодильного хранения в зависимости от схемы посадки при выращивании: ленточной 80 + 25x35 см (контроль) и полосой шириной 90 см. Ягоды хранили в течение восьми суток при температуре  $0 \pm 1^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха 90–95%. Установлено, что средняя масса ягод, выращенных по схеме 80 + 25x35 см на 3,3–3,6 г, а объем на 3,8–5,7 см<sup>3</sup> превысили аналогичные показатели ягод выращенных полосой. Плотность ягод, выращенных полосой была на 6,5–13,8% выше против контроля. Потери массы земляники через восемь суток хранения составили 5,7–7,7%, причем, у ягод, выращенных по ленточной схеме посадки они были выше на 0,8–1,4%.

Ягоды земляники, выращенные полосой имеют на 3,4 и 15,0% выше выход товарной продукции, против выращенных по ленточной схеме. Размер технического брака в указанных вариантах опыта составлял 30,4–30,5%, против 33,8–45,5% на контроле.

**Ключевые слова:** земляника, хранение, средняя масса, потери, товарная продукция.

### I. L. Zamorska

PhD, Associate Professor  
Uman National University of Horticulture

### EFFECT OF PLANTING SCHEME ON STORING OF STRAWBERRIES

**Abstract.** The article is devoted to the results of the study of physical quality parameters, weight loss and the production yield of strawberries of Polka and Pegasus varieties during refrigeration storage, depending on the scheme of planting on their cultivation: banded arrangement 80+25x35 cm (control) and band with width of 90 cm. The berries are kept for eight days at a temperature of  $0 \pm 1^\circ\text{C}$  and a relative humidity of 90–95%. It was established that the average weight of berries grown on the scheme 80+25x35 cm to 3,3–3,6 g and 3,8–5,7 cm<sup>3</sup> in volume surpassed the indices of grapes grown with banded arrangement. However, the density of berries grown with banded arrangement was 6,5–13,8% more than in the control. The average weight and volume of berries of Polka variety depending on planting scheme, was less than similar indices of strawberries of Pegasus variety in 1,6–1,8 times.

During the first day of storing strawberries lost from 0,5 to 0,9% of its weight, depending on the variety of plants and planting schemes. With increasing of period of life of berries the loss of mass raised gradually and in eight days it reached the level of 5,7–7,7%. Moreover, the strawberries grown on tape scheme they were higher in 0,8–1,4%, due to their higher average weight and volume and, consequently, surface evaporation. The difference in weight loss between the varieties of strawberries was not statistically significant.

Product analysis of strawberries at the end of the storage period has shown that berries grown band with 3,4 and 15,0% higher yield marketable products grown on banded arrangement against the scheme. The amount of technical shortages in these embodiments experiment made 30,4–30,5% vs. 33,8–45,5% under control. Higher loss of weight that found in strawberries grown on tape scheme contributed to a significant loss of tissue turgor and fresh signs that affected the amount of technical defects. Strawberries of Pegasus variety grown with tape scheme had significantly higher yield of marketable products.

**Keywords:** strawberry, storage, the average weight loss, marketable products.

**Постановка проблеми.** Суниця – найбільш популярна і цінна ягідна культура в Україні завдяки високим смаковим властивостям ягід, швидкоплідності, невибагливості до умов вирощування та високої врожайності. Ягоди суниці багаті на цукри, органічні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини та фенольні сполуки [1].

Сучасне виробництво ягід суниці передбачає застосування інтенсивних технологій вирощування елементами яких є ущільнені схеми садіння, різні способи мульчування ґрунту [2, 3, 4], скорочена ротація насаджень [5], високий агрофон та високопродуктивні сорти. Це сприяє зменшенню забур'яненості площ, більш ранній появі врожаю,

підвищенню врожайності і розміру плодів та запобігав їх забрудненості [6]. Виробничі системи є важливими факторами, що визначають післязбиральну якість ягід суниці, у тому числі щільність плодів, термін зберігання, вміст поліфенольних сполук і здатність до ураження сірою гниллю [7].

Так, застосування ущільнених схем садіння дозволяє істотно наростити врожайність культури за рахунок збільшення кількості рослин на одиниці площі [8]. Рослини суниці висаджують однострічковим способом за схемами 80x15, 80x20, 90x15, 90x20 см., двострічковим за схемами 90x15x20, 80x30x15, 80x25x15, 75x15x20 см та ін., тристрічковим схемою 1,0 + 0,35 + 0,35 × 0,2 м [9], а також смугами шириною 20-30 або 80-100 см, що утворюються за рахунок укорінених розеток [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Завдяки тонким покривним тканинам та високому вмісту вологи, ягоди суниці відносяться до продуктів, що швидко псуються і лише негайне охолодження їх після збирання дозволяє продовжити період їх зберігання від 8 до 10 діб [10].

В науковій літературі недостатньо інформації про вплив інтенсивних технологій вирощування на збереженість ягід суниці. Раніше проведеними дослідженнями встановлено [11-13], що зберігання ягід, вирощених з мульчуванням ґрунту в рядах супроводжується підвищеною інтенсивністю дихання, більшими втратами маси та органічних речовин за більш низького виходу товарної продукції порівняно з вирощеними без цього агрозаходу.

**Метою роботи** було дослідження впливу схем садіння рослин на фізичні показники якості ягід суниці, зміну втрат маси під час їх зберігання та вихід товарної продукції.

**Методика дослідження.** Дослідження виконували в 2011-2014 рр. в холодильнику кафедри технології збе-

рігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва згідно з методичними вказівками зі зберігання плодів, ягід і винограду [14].

Ягоди суниці сортів Полка та Пегас, вирощені за стрічковою схемою 80+25x35см (контроль) та смугою шириною 90 см, збирали в споживчій стадії стиглості, охолоджували, пакували в перфоровані пластикові коробки масою до 0,5 кг. Ягоди зберігали за температури  $0 \pm 1^\circ\text{C}$  та відносної вологості повітря 90-95% протягом 8 діб. Визначали середню масу, об'єм, густину ягід, природні втрати маси та частку стандартної продукції за ГОСТ 6828-89. До технічного браку відносили ягоди з погіршенням якості: розм'якшенням консистенції, втратою тургору та ознак свіжості.

**Основні результати дослідження.** В результаті досліджень виявлено, що середня маса та об'єм ягід, вирощених за різними схемами істотно відрізнялися. Так, маса ягід, що вирощені за схемою 80+25x35 см на 3,3-3,6 г, а об'єм на 3,8-5,7 см<sup>3</sup> перевищили аналогічні показники ягід вирощених смугою. Середня маса та об'єм ягід сорту Полка поступалася аналогічним показникам ягід суниці сорту Пегас в 1,6-1,8 рази залежно від схеми садіння рослин.

Натомість, густина ягід, вирощених смугою була на 6,5-13,8% вищою.

Під час зберігання ягід суниці відбуваються втрати їх маси, розмір яких істотно залежить від тривалості зберігання та схеми вирощування рослин (рис. 1). Так, протягом першої доби зберігання ягоди суниці втратили від 0,5 до 0,9 % маси, залежно від сорту та схеми вирощування суниці. Ягоди, що вирощені за стрічковою схемою мали на 0,1-0,4 % вищі втрати. Зі збільшенням терміну зберігання втрати маси ягід поступово зростали. Так, через дві доби вони сягнули рівня 1,4-1,8 %, а на четверту склали 3,1-3,5 %, залежно від сорту та схеми

Фізичні показники якості ягід суниці (середнє за 2012-2014 рр.)

Таблиця 1

Сорт	Середня маса, г	Об'єм, см <sup>3</sup>	Густина, г/см <sup>3</sup>
Полка (80+25x35 см) (контроль)	10,7	10,7	1,00
Полка (смуга 90 см)	7,4	6,9	1,07
Пегас (80+25x35см) (контроль)	16,5	17,5	0,94
Пегас (смуга 90 см)	12,9	11,8	1,09
НІР <sub>05</sub>	2,3	4,2	0,03

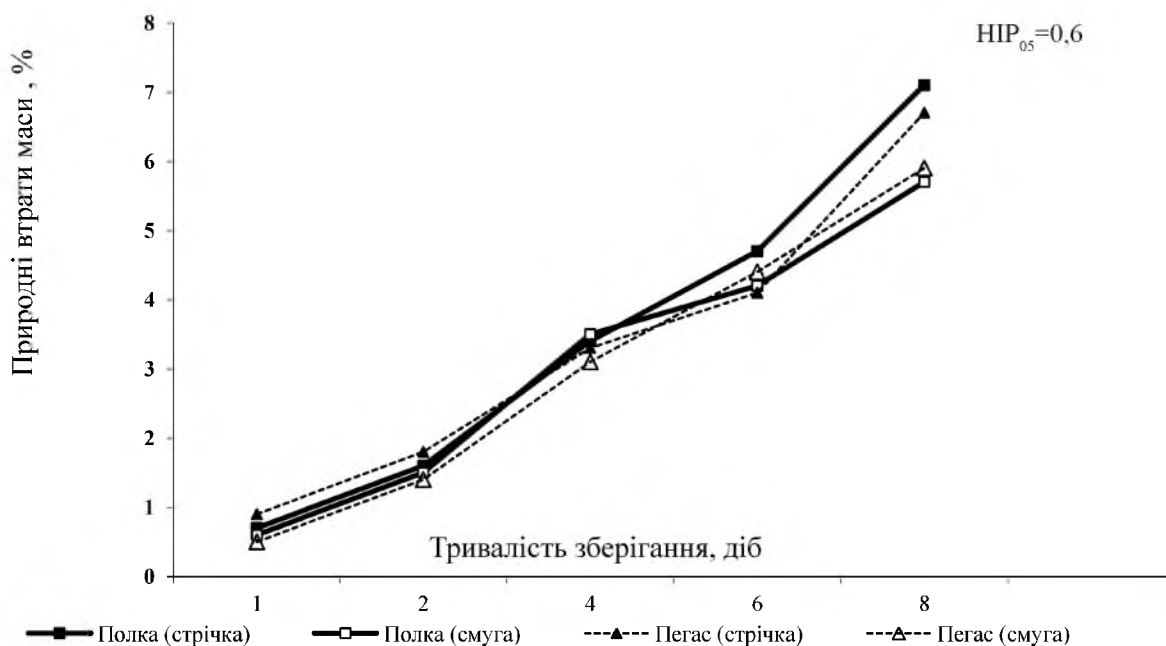


Рис. 1. Зміни природних втрат маси ягід суниці під час зберігання, %

Вихід товарної продукції після зберігання, % (середнє за 2012-2014 рр.)

Сорт	Вихід продукції, %	
	товарна продукція	технічний брак
Полка (80+25x35см) (контроль)	54,5	45,5
Полка (смуга 90 см)	69,5	30,5
Пегас (80+25x35см) (контроль)	66,2	33,8
Пегас (смуга 90 см)	69,6	30,4
НІР <sub>05</sub>	9,6	

виращування.

В цілому, через вісім днів зберігання втрати маси суниці склали 5,7-7,7%. Причому, у ягід суниці, що вирощені за стрічковою схемою вони були вищими на 0,8-1,4%, що, очевидно, пояснюється їх значною середньою масою та об'ємом і, як наслідок, поверхнею випаровування. Проте різниця у втратах маси між сортами суниці не була статистично значимою.

Товарний аналіз ягід в кінці періоду зберігання показав істотні відмінності залежно від схеми садіння і сорту суниці (табл. 2). Так, ягоди суниці, що вирощені смугою мають вихід товарної продукції на 3,4 та 15,0% вищий, проти вирощених за стрічковою схемою, за розміру технічного браку 30,4-30,5%, проти 33,8-45,5% на контролі. Отримані дані можна пояснити вищою густиною ягід, що вирощені смугою та, очевидно, вищою їх щільністю. Вищі втрати маси, що виявлені у ягід суниці вирощених за стрічковою схемою сприяли значній втраті тургору тканин та ознак свіжості, що і вплинуло на розмір технічного браку. Ягоди суниці сорту Пегас, що вирощені за стрічковою схемою мають істотно вищий вихід товарної продукції. За результатами товарної оцінки встановлено відсутність абсолютного відходу у всіх варіантах досліду.

Отже, ягоди суниці, що вирощені за стрічковою схемою садіння більш крупні та об'ємні, але мають меншу густину. В результаті зберігання ягід встановлено втрати маси на рівні 5,7-7,1%. Істотно вищими вони були у ягід, що вирощені стрічковою схемою (80+25x35 см). Вихід товарної продукції у ягід, що вирощені смугою на 3,4-15,0% перевищив показник контролю.

### Література

1. Марковський В.С. Ягідні культури в Україні: навчальний посібник / В.С. Марковський, М.І. Бахмат – Кам'янець-Подільський: ПП „Медобори-2006”, 2008. – 200 с.
2. Casierra-Posada F. Fruit quality in strawberry (*Fragaria sp.*) grown on colored plastic mulch / Casierra-Posada F., Vaughan G., Fonseca E., // *Agronomía Colombiana*. – 2011. – Vol. 29. – № 3. – pp. 407-413.
3. Effect of mulching systems on fruit quality and phytochemical composition of newly developed strawberry lines / Fan L., Roux V., Dubé C. et al. // *Agricultural and Food Science*. – 2012. – Vol 21. – №2. – pp. 132-140.
4. Frac M. The effect of mulch and mycorrhiza on fruit yield and size of three strawberry cultivars / Frac M., P. Michalski, L. Sas-Paszt // *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. – 2009. – Vol. 17. – № 2. – pp. 85-93.
5. Laugale V. Strawberry production in Latvia // *IOBC wprs Bulletin*. – 2000. – Vol. 23. – № 11. – pp. 11-16.
6. Mulch types affect fruit quality and composition of two strawberry genotypes / Wang S. Y., Galletta G. J., Camp M. J. and Kasperbauer M. J. // *HortScience*. – 1998. – Vol 33. – №4. – pp. 636-640.
7. The effect of three production systems on the postharvest quality and phytochemical composition of Orleans strawberry / Fan L., Yu C., Fang C. et al // *Canadian Journal of Plant Science*. – 2011. – Vol.91. – №2. – pp. 403-409.
8. Копылов В.И. Земляника. Пособие./ В.И. Копылов. – Симферополь: ПолиПРЕСС, 2007. – 368 с.
9. Uselis, N., Lanauskas, J., Zalatorius, V., Duchovskis, P., Brazaitytė, A., & Urbonavičiūtė, A. Evaluation of the methods of soil cultivation growing dessert

10. Barney D. L., Davis B. B., Fellman J. K. Strawberry production: overview. – University of Idaho, Cooperative Extension Service, Agricultural Experiment Station, College of Agriculture, 1992. <http://www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/CIS/CIS0931.pdf>
11. Заморська І. Л., Заморський В. В. Вплив мульчування ґрунту на якість суниці під час зберігання // *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. – 2012. – № 81 (1). – С. 105-110.
12. Заморская И. Л. Изменения химического состава ягод земляники, выращенных с помощью мульчирования, в процессе хранения / И. Л. Заморская // *Агробиология*. – 2014. – № 2. – С. 50-55.
13. Zamorska I. L. Soil mulching affects fruit quality in strawberry // *Ecological Consequences of Increasing Crop Productivity: Plant Breeding and Biotic Diversity*. – 2014. – 167 p.
14. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований / Под общей ред. С. Ю. Дженеева, В. И. Иванченко // *Ялта, Институт винограда и вина «Магарач»*. – 1998. – 152 с.

### References

1. Markovskiy, V.S., Bachmat, M. I. (2008). Berries in Ukraine. Kamenetz-Podolsk: PP „Medobory – 2006”, 2008. 200 p. (in Ukrainian).
2. Casierra-Posada, F., Fonseca, E., Vaughan, G. (2011). Fruit quality in strawberry (*Fragaria sp.*) grown on colored plastic mulch. *Agronomía Colombiana*, no. 29(3), pp. 407-413.
3. Fan, L., Roux, V., Dubé, C., Charlebois, D., Tao, S., Khanizadeh, S. (2012). Effect of mulching systems on fruit quality and phytochemical composition of newly developed strawberry lines. *Agricultural and Food Science*, no. 21(2), pp. 132-140.
4. Frac, M., Michalski, P., Sas-Paszt, L. (2009). The effect of mulch and mycorrhiza on fruit yield and size of three strawberry cultivars. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, no. 17(2), pp. 85-93.
5. Laugale, V. (2000). Strawberry production in Latvia. *IOBC wprs Bulletin*, no. 23(11), pp. 11-16.
6. Wang, S. Y., Galletta, G. J., Camp, M. J., Kasperbauer, M. J. (1998). Mulch types affect fruit quality and composition of two strawberry genotypes. *HortScience*, no. 33(4), pp. 636-640.
7. Fan, L., Yu, C., Fang, C., Zhang, M., Ranieri, M., Dubé, C., Khanizadeh, S. (2011). The effect of three production systems on the postharvest quality and phytochemical composition of Orleans strawberry. *Canadian Journal of Plant Science*, no. 91(2), pp. 403-409.
8. Kopylov, V.I. (2007) Strawberry. Simferopol: PoliPRESS, 2007. 368 p. (in Ukrainian).
9. Uselis, N., Lanauskas, J., Zalatorius, V., Duchovskis, P., Brazaitytė, A., Urbonavičiūtė, A. (2008). Evaluation of the methods of soil cultivation growing dessert strawberries in beds. *Sodininkystė ir daržininkystė*, no. 27(2), pp. 295-305.
10. Barney, D. L., Davis, B. B., Fellman, J. K. (1992). Strawberry production: overview. University of Idaho, Cooperative Extension Service, Agricultural Experiment Station, College of Agriculture, 1992. <http://www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/CIS/CIS0931.pdf>.
11. Zamorska, I.L., Zamorsky V.V. (2012). Effect of mulching on soil quality of strawberries during storage. *Proceedings of Uman National University of Horticulture*, 2012, no. 81 (1), pp.105-110. (in Ukrainian).
12. Zamorska, I. L. (2014). Changes in the chemical composition of strawberries grown by mulching during storage. *Agrobiologiya*, 2014, no. 2, pp. 50-55. (in Ukrainian).
13. Zamorska, I. L. (2014). Soil mulching affects fruit quality in strawberry. *Ecological Consequences of Increasing Crop Productivity: Plant Breeding and Biotic Diversity*, 2014. 167 p.
14. Guidelines for the storage of fruits, vegetables and grapes. Organization and carrying out research. Under the general editorship. S.Y. Dzheneeva, V.I. Ivanchenko. Yalta: The Institute of Vine and Wine «Magarach», 1998. 152 p. (in Ukrainian).