

# Збереженість томатів за різних погодних умов



**Анотація.** Досліджено вплив погодних умов на основні показники збереженості томатів. Встановлено зростання стресорності кліматичних показників: термічного та водного режимів. Виявлено істотні відмінності коефіцієнтів кореляції парних зв'язків факторів залежно від сорту, що вказує на різний ступінь стійкості плодів до стресових абіотичних факторів впродовж вегетації. Доведено, що дія погодних чинників на основні показники збереженості томатів має вирішальне значення.

**Ключові слова:** плоди томатів, зберігання, якість, природна втрата маси, погодні фактори.

**The impact of weather conditions on the basic indicators of tomato fruit storage.** OLESYA P. PRISS, VALENTINA F. ZHUKOVA (Tavria State Agrotechnical University, Melitopol).

**Abstract.** The influence of weather conditions on the basic indicators of tomatoes for storage is explored. Installed increase stress climatic indices: thermal and water regimes. Revealed significant difference of correlation coefficients of pair ties factors depending on the variety, indicating different degrees of fruits stability to abiotic stress factors during the growing season. It is proved that the effect of weather factors on the basic indicators of tomato storage is crucial.

**Keywords:** tomato fruits, storage, weather factors, quality, weight loss.

**О. ПРИСС, В. ЖУКОВА**,  
кандидати с.-г. наук,  
Таврійський державний  
агротехнологічний університет

Попит на томати відзначається стабільним зростанням, як з боку українського споживчого ринку, так зовнішніх. Щороку Україна виробляє в середньому 1,4 млн. т томатів. З них 68 % вирощують у відкритому ґрунті, решту – в теплицях. Відповідно до даних митної статистичної служби в Україну імпортується близько 58 тис. т свіжих помідорів

переважно з Туреччини (75 %), Іспанії (9 %), Нідерландів (7,5 %), Польщі (5 %), Марокко (1,2 %), Йорданії (0,7 %), Лівану (0,3 %) та Ізраїлю (0,2 %) [3]. Експортована частина томатів становить лише 4 %.

Згідно з даними Держстату, українці впродовж останніх років споживають близько 45 кг помідорів на одну людину в рік.

Задовольнити споживчий попит на ці свіжі вітчизняні овочі, згладити існуючу в Україні сезонність у виробництві та розширити зовнішній ринок збуту можна за умов удосконалення

технологій їх зберігання. Важливою передумовою цього є високий ступінь наукового забезпечення. Але нинішній теоретичний рівень розкриття закономірностей збереження високої товарної якості плодів овочів обмежений, а організаційно-технічні заходи відносно скорочення їх втрат недостатньо забезпечені. Отже, проведення досліджень у цьому напрямі та критичний аналіз технологій зберігання набуває значної актуальності.

Дослідження виконували впродовж 2005-2012 років в умовах лабо-

Таблиця 1.

## Гідротермічні умови формування томатів

| Показники                                | Сорт       | Рік досліджень |       |       |       |       |       |       |       |
|--|------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |            | 2005           | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  |
| САТ вегетації, °С                        | Новачок    | 2887           | 2794  | 3143  | 2893  | 2909  | 3293  | 2927  | 2838  |
|  | Ріо Гранде | 2863           | 2770  | 3208  | 2946  | 2962  | 3106  | 3003  | 3024  |
| САТ за 40 днів до збору, °С              | Новачок    | 871            | 880   | 893   | 896   | 821   | 803   | 819   | 827   |
|  | Ріо Гранде | 877            | 880   | 835   | 829   | 810   | 894   | 791,0 | 827   |
| Кількість опадів за вегетацію, мм        | Новачок    | 214,8          | 275,6 | 69,4  | 171,9 | 126   | 250,9 | 238,0 | 144,4 |
|  | Ріо Гранде | 216,9          | 268,6 | 101,0 | 206,4 | 122,5 | 250,9 | 236,8 | 144,7 |
| Кількість опадів за 40 днів до збору, мм | Новачок    | 4,8            | 55,0  | 22,1  | 92,4  | 34,8  | 14,8  | 69,6  | 33,7  |
|  | Ріо Гранде | 1,5            | 55,0  | 51,9  | 128,2 | 32    | 14,8  | 39,3  | 33,7  |
| ГТК за вегетацію                         | Новачок    | 0,74           | 0,99  | 0,22  | 0,59  | 0,43  | 0,76  | 0,81  | 0,51  |
|  | Ріо Гранде | 0,75           | 0,97  | 0,31  | 0,70  | 0,41  | 0,81  | 0,79  | 0,48  |
| ГТК формування плодів                    | Новачок    | 0,06           | 0,62  | 0,25  | 1,03  | 0,42  | 0,18  | 0,85  | 0,41  |
|  | Ріо Гранде | 0,02           | 0,62  | 0,62  | 1,54  | 0,40  | 0,17  | 0,50  | 0,41  |
| Кількість днів з температурою <13°С      | Новачок    | 25             | 39    | 19    | 37    | 36    | 27    | 32    | 15    |
|  | Ріо Гранде | 25             | 39    | 18    | 37    | 39    | 24    | 34    | 20    |
| Кількість днів з температурою >30°С      | Новачок    | 43             | 43    | 79    | 51    | 50    | 61    | 51    | 69    |
|  | Ріо Гранде | 43             | 43    | 79    | 50    | 50    | 61    | 50    | 66    |

раторії технології первинної обробки і зберігання продуктів рослинництва НДІ «Агротехнологій та екології» ТДАТУ м. Мелітополя. У дослідженнях використовували плоди томатів сортів Новачок і Ріо Гранде Оригінал (далі Ріо Гранде), вирощені в агропідприємствах Мелітопольського району Запорізької області. Агротехнологія вирощування плодів овочів – загальноприйнята для зони Сухого Степу.

На зберігання закладали плоди червоного ступеня стиглості, типові за забарвленням і формою, згідно з ДСТУ 3246-95. Плоди укладали в пластмасові ящики масою по 8 кг. Витримували в камері попереднього охолодження впродовж 8-10 год. за температури 3–4 °С. Зберігали у холодильних камерах за температури 2±1°С і відносній вологості

повітря 90±3% впродовж 30 діб.

Математичну обробку результатів досліджень виконували за Б.А.Доспеховим та ін. [2] і з використанням програми Excel 2003.

#### Результати досліджень.

Між погодно-кліматичними умовами впродовж вегетації та стійкістю плодів томата до абіотичних стресів за зберігання існують взаємозв'язки, які слід обов'язково враховувати [5]. Ретельний аналіз ступеня кореляційного впливу кожного погодного фактору на основні показники збереженості (вихід стандартної продукції та рівень природної втрати маси) дає змогу з високим рівнем достовірності прогнозувати тривалість зберігання томатів.

Дослідження гідротермічних умов формування томатів упродовж остан-

ніх 8 років показали зростання стресорності кліматичних показників: термічного та водного режимів (табл. 1).

Кліматичні умови південної зони України характеризуються рядом як позитивних, так і негативних факторів. Мелітопольський район належить до VI макрорайону теплових ресурсів та ресурсів зволоження, що зумовлює його високі показники теплозабезпечення (річна сума температур вище 10°С становить 3400-3600°С) та найнижчі зволоження (річний гідротермічний коефіцієнт (ГТК) 0,5-0,7 од.) [4]. За щорічними даними метеостанції м. Мелітополь розраховано суми активних температур (САТ) вище 10 °С періоду вегетації, САТ періоду формування і дозрівання плодів (40 днів до збору для томатів [7]), ГТК Селяніно-

Таблиця 2.

## Основні показники збереженості томатів у роки досліджень

| Рік досліджень      | Ріо Гранде                  |                      | Новачок                     |                      |
|---------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
|                     | вихід стандартної продукції | природна втрата маси | вихід стандартної продукції | природна втрата маси |
| 2005                | 95,67                       | 4,36                 | 87,58                       | 4,67                 |
| 2006                | 90,52                       | 4,58                 | 85,12                       | 4,69                 |
| 2007                | 91,94                       | 4,68                 | 88,49                       | 4,57                 |
| 2008                | 87,95                       | 5,05                 | 91,24                       | 4,94                 |
| 2009                | 89,15                       | 4,93                 | 84,86                       | 4,77                 |
| 2010                | 95,22                       | 4,44                 | 84,45                       | 4,73                 |
| 2011                | 87,89                       | 4,89                 | 82,78                       | 4,98                 |
| 2012                | 92,75                       | 4,69                 | 84,53                       | 4,72                 |
| HCP <sub>0,95</sub> | 2,85                        | 0,23                 | 3,14                        | 0,21                 |

ва, визначено кількість днів періоду вегетації, що не відповідали біологічному мінімуму та максимуму досліджуваної культури (для томатів біологічний мінімум дорівнює 13 °С, максимум 30 °С [1, 6]).

Аналіз гідротермічних умов показав, що найбільші САТ (близько 3200-3300 °С) спостерігали у 2007 та 2010 рр. Найменша САТ періоду вегетації була у 2006 р. (2770 °С). У період формування і дозрівання томатів САТ варіювала не значно: від 791°С у 2011 до 896°С у 2008 рр. Кількість днів з максимальною температурою вище 30 °С у 2005 і 2006 рр. була однаковою і найменшою – 43. Найбільша кількість днів (79) з температурами, що перевершують біологічний максимум зафіксована у 2007 р. Доволі часто протягом періоду вегетації томатів нічні температури опускались нижче біологічного мінімуму. Найчастіше (36-39 разів) негативні мінімальні температури спостерігали у 2006, 2008, 2009 рр. Для 2007 і 2012 рр. характерна кількість днів з температурами нижче біологіч-

ного мінімуму на рівні 15-20, що є найменшим за роки спостережень. ГТК періоду вегетації лише 2006 р. наблизився до оптимального і становив 0,97-0,99. Три роки досліджень (2005, 2010, 2011) виявилися помірно посушливими, два роки (2008 і 2012) з сувою посухою і ще два роки (2007 і 2009) з дуже сувою посухою. Однак, у період формування і дозрівання плодів оптимальна кількість опадів випала лише у 2008 році, а в 2005 році опади були мізерні і ГТК за 40 днів до збору становив 0,02-0,06. У всі інші роки за умовами зволоження період формування плодів характеризується від помірної до дуже сувої посухи.

Дослідження коефіцієнтів кореляції парних зв'язків між кліматичними факторами та основними показниками збереженості плодів (таб. 2) дало змогу встановити ступінь впливу кожного фактору залежно від сорту.

З табл. 3 видно, що вихід стандартної продукції плодів томатів незалежно від сорту знаходиться в тісному прямому зв'язку з САТ за 40

днів до збору врожаю ( $r = 0,75-0,82$ ). Така ж закономірність характерна для показників природної втрати маси за зберігання і кількості опадів за 40 днів до збору врожаю, а також ГТК періоду формування плодів ( $r = 0,72-0,82$ ).

Проте САТ, ГТК і кількість опадів періоду вегетації мало відображаються на основних показниках збереженості плодів обох сортів, оскільки утворюють зв'язки слабкої або середньої сили ( $r = -0,39-0,32$ ). Для томатів сорту Ріо Гранде встановлено сильний зворотний зв'язок САТ за 40 днів до збору врожаю з рівнем природної втрати маси.

Дослідження коефіцієнтів кореляції парних зв'язків інших факторів показало істотні відмінності залежно від сорту, що вказує на різний ступінь стійкості плодів до стресових абіотичних факторів впродовж вегетації. Так, сильний зворотний зв'язок між виходом стандартної продукції після зберігання томатів сорту Ріо Гранде та кількістю днів з мінімальною температурою нижче 13°С ( $r = -0,70$ ), а також слабка кореляція між

Таблиця 3.

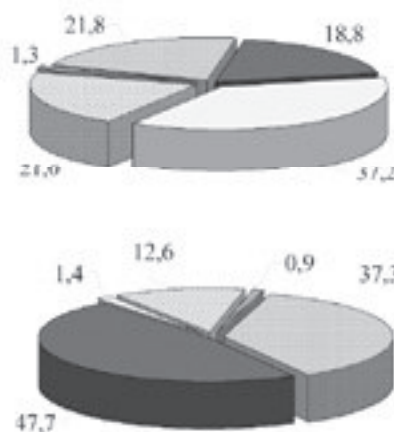
## Коефіцієнти кореляції парних зв'язків у роки досліджень

| Агрокліматичні фактори періоду формування і дозрівання плодів | Коефіцієнти кореляції парних зв'язків |                      |                             |                      |
|---|---------------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
|   | Рио Гранде                            |                      | Новачок                     |                      |
|   | вихід стандартної продукції           | природна втрата маси | вихід стандартної продукції | природна втрата маси |
| CAT періоду вегетації плодів, °C                              | 0,15                                  | 0,07                 | -0,01                       | -0,25                |
| CAT за 40 днів до збору врожаю, °C                            | 0,75                                  | -0,82                | 0,82                        | -0,24                |
| Кількість опадів періоду вегетації, мм                        | 0,08                                  | -0,31                | -0,39                       | 0,31                 |
| Кількість опадів за 40 днів до збору врожаю, мм               | -0,69                                 | 0,72                 | 0,21                        | 0,79                 |
| ГТК періоду вегетації плодів                                  | 0,04                                  | -0,30                | -0,37                       | 0,32                 |
| ГТК періоду формування плодів                                 | -0,70                                 | 0,74                 | 0,15                        | 0,82                 |
| Кількість днів з максимальною температурою вище 30 °C         | 0,21                                  | -0,02                | 0,48                        | -0,49                |
| Кількість днів з мінімальною температурою нижче 13 °C         | -0,70                                 | 0,53                 | -0,44                       | 0,50                 |

цим показником збереженості та кількістю днів з максимальною температурою вище 30°C ( $r = 0,21$ ) характеризує плоди як досить чутливі до зниження температури, проте доволі жаростійкі. Томати сорту Новачок навпаки мають зв'язок середньої сили між цими показниками ( $r = -0,44-0,48$ ), що вказує на їх індивідуальність до спеки та холодів.

Двофакторний аналіз впливу погодних умов та сорту на вихід стандартної продукції за час зберігання (рис. 1) допоміг встановити достовірність обох факторів та їх взаємодії. Дослідження впливу погодних умов (фактор А) і сорту (фактор В) на рівень природної втрати маси плодів томата впродовж зберігання

показало істотність впливу фактору А (рис. 2). Вплив фактору В та взаємодія двох факторів недостовірні.



Отже, аналіз впливу погодних умов на основні показники збереженості плодів томата показав різну закономірність. Дослідження гідротермічних умов формування томатів упродовж останніх 8 років виявили зростання стресорності погодних чинників: термічного та водного режимів. Вивчення коефіцієнтів кореляції парних зв'язків факторів показало значні відмінності залежно від сорту, що відображає різний ступінь стійкості плодів до стресових абіотичних факторів упродовж вегетації. Двофакторний аналіз впливу погодних умов та сорту на основні показники збереженості плодів дав змогу встановити значення впливу погодного фактора.

## Література

1. Гаєриш С.Ф. Томаты . – М. : Вече, 2005. – 160 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Кучеренко Т. Внешняя торговля овощами / Овощеводство. – № 8. – 2012. – С. 32-34.
4. Ляшенко Г.В. Агроклиматическое районирование Украины. // Український гідрометеорологічний журнал. – 2008. – № 3. – С.98-108.

5. Прісс О.П., Жукова В.Ф. Залежність урожайності і показників якості плодів томату від погодних умов. // Вісник ПДАА. – № 1. – 2013. – С. 49-51.

6. Erickson A. N. Markhart A. H. Flower developmental stage and organ sensitivity of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) to elevated temperature. // Plant, Cell and Environment. – 2002. – Vol. 25, № 1. – P. 123–130.

7. Heuvelink Ep. Tomatoes / Ep. Heuvelink. – CABI, 2005. – 339 p.