

УДК 631.67:634.23[634.1:631.524.82

## **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ОБВОДНЕННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ БРУНЬОК ЧЕРЕШНІ З ФЕНОКЛІМАТОГРАФІЧНИМ ПОКАЗНИКОМ ЇХ РОЗВИТКУ**

**В.А. ОДИНЦОВА**

*Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка Інституту садівництва Національної академії аграрних наук України  
72311 Мелітополь Запорізької обл., вул. Вакуленчука, 99  
e-mail: iosuaan@zr.ukrtel.net*

Представлено результати досліджень динаміки обводнення генеративних бруньок черешні в зимово-весняний період, а також темпу накопичення деревами градусо-годин росту, необхідних для початку цвітіння. Встановлено взаємозв'язок між змінами температури повітря, які враховано при визначенні градусо-годин росту, та обводненням генеративних бруньок.

*Ключові слова:* черешня (*Prunus avium* L.), генеративні бруньки, вміст води, градусо-години росту.

Стан водного режиму плодів рослин в осінньо-зимово-весняний період, що пов'язаний з екстремальними температурами повітря, великою мірою визначає їх стійкість до несприятливих погодних умов [5]. Навесні загальний вміст води в генеративних бруньках кісточкових культур збільшується залежно від сортових ознак і конкретних умов навколишнього середовища [2, 3, 7].

Раніше ми встановили, що показник інтенсивності розвитку генеративних бруньок абрикоса й персика, а саме їх обводнення, залежить від фенокліматографічного показника — сумарного накопичення градусо-годин росту (ГГР), при обчисленні якого враховуються мінімальні та максимальні температури довкілля.

Доведено також, що сумарна кількість ГГР зумовлює обводнення генеративних бруньок, причому стрімке збільшення інтенсивності обводнення відбувається після 43 % ГГР як для абрикоса, так і для персика. Проте граничне значення ГГР (100 %) є індивідуальним для кожної плодової породи конкретного сорту [4]. Отже, переломний період у розвитку генеративних бруньок за 43 % ГГР може наставати в різні календарні дати для кожної плодової культури.

Цікаво було виявити вплив зовнішніх чинників (максимальної та мінімальної температури повітря) на загальний вміст води в генеративних бруньках черешні, а також перевірити для цієї кісточкової культури раніше встановлений нами для абрикоса й персика взаємозв'язок обводнення генеративних бруньок та температурних змін після виходу рослин із періоду глибокого спокою до початку цвітіння.

## Методика

Дослідження проведено в насадженнях черешні ДП ДГ «Мелітопольське» у 2011—2013 рр. Зразки генеративних бруньок черешні (*Prunus avium* L.) сорту Крупноплідна відбирали двічі на місяць з грудня по квітень до фенофази «пухкий бутон». Дослід виконували у шестиразовій повторності. Обсяг вибірки становив 60 бруньок за кожен дату спостереження. Загальне обводнення бруньок визначали у грамах води на 1 г сухої речовини висушуванням зразків за температури 105 °С [9].

Сталі граничні значення ГГР визначали за максимальних і мінімальних температур повітря за даними метеорологічної станції м. Мелітополь, яка розташована в районі вирощування дослідних дерев, а також за багаторічними даними (не менш як за 10 років) фенофази початку цвітіння черешні сорту Крупноплідна в саду. Добові максимальні та мінімальні температури перераховували на годинні синтезуванням значень температур повітря, як запропоновано у праці [12].

Накопичення ГГР обчислювали за фенокліматографічними моделями [11, 12] додаванням їх за кожен годину доби, починаючи з граничного значення від дати виходу дерев із періоду глибокого спокою до дати початку цвітіння, яка відповідала досягненню 100 % ГГР — граничного показника для кожного окремого сорту відповідної культури.

Одна одиниця ГГР визначається як одна година за температури, на 1 °С вищої за базову (для більшості плодкових культур — 4,5 °С). За температури, нижчої за базову, ріст і розвиток дерев припиняється. Температура 25 °С є оптимальною, за якої накопичується найбільше ГГР (за одну годину — близько 20,5 °С), а температура 36 °С — критичною, вище від якої спостерігається слабкий розвиток дерев або повна його відсутність. За допомогою фенокліматографічних моделей і статистичного методу найменших стандартних відхилень [10] встановлено граничні значення показника ГГР, які черешня сорту Крупноплідна має накопичити для початку цвітіння.

Експериментальні дані оброблено статистично за методами кореляційного та регресійного аналізів [1]. Розраховано перші й другі похідні функцій [6], які дали нам аналітичні вирази швидкості і прискорення загального обводнення бруньок за будь-якого значення накопичення ГГР.

## Результати та обговорення

На початковому етапі досліджень із використанням фенокліматографічних моделей визначено, що для черешні сорту Крупноплідна граничне значення 100 % ГГР дорівнює 4839 °С, воно є незмінною величиною. Дані оцінювання застосованих фенокліматографічних моделей наведено у таблиці. Згідно з ними, різниця між прогнозованими за моделями та фактичними датами початку цвітіння черешні в саду не пере-

*Порівняння прогнозованих і фактичних дат початку цвітіння черешні сорту Крупноплідна*

Рік	Дата початку цвітіння		Різниця між прогнозованими і фактичними датами цвітіння, доба
	прогнозована	фактична	
2011	28.04	28.04	0
2012	20.04	22.04	-2
2013	21.04	22.04	-1

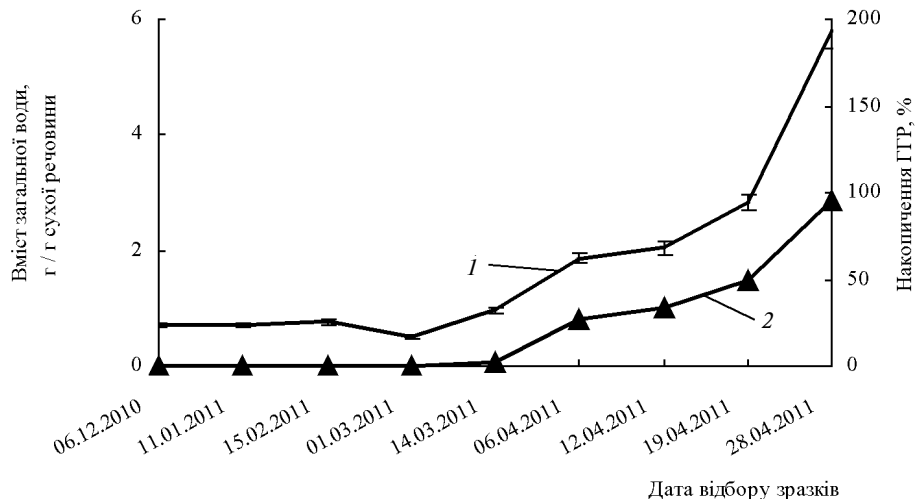


Рис. 1. Динаміка обводнення генеративних бруньок черешні та накопичення градусо-годин росту в зимовий та весняний періоди:

1 — вміст води; 2 — накопичення ГГР

вищує дві доби, що свідчить про доволі високу точність прогнозування дат початку цвітіння.

Отже, фенокліматографічні моделі та визначений за ними показник ГГР цілком придатні для досягнення мети наших досліджень.

Динаміка обводнення бруньок черешні у зимово-весняний період дає змогу простежити розвиток її генеративних органів під час глибокого спокою та на початку вегетації. Загальне уявлення про динаміку фізіологічного показника обводнення генеративних бруньок у порівнянні з ходом накопичення ГГР залежно від дат спостережень (на прикладі даних одного зимово-весняного періоду 2010—2011 рр.) дає рис. 1. Древа черешні сорту Крупноплідна, за розрахунками з використанням фенокліматографічних моделей, вийшли зі стану глибокого спокою 08.01.11 р., тому в грудні 2010 р. та на початку січня 2011 р. загальний вміст води у генеративних бруньках не зростав. Далі через погодні умови з низькими мінусовими температурами повітря обводнення бруньок дещо змінювалось, а значення ГГР були близькими до нуля і не змінювались до початку березня. Починаючи з другої декади березня, поряд зі зростанням ГГР розпочався і розвиток бруньок, що підтверджено збільшенням загального вмісту води. Незначне сповільнення розвитку бруньок у цей період відбувалося через нетривале зниження температури повітря, яке враховано в темпі накопичення ГГР. На початку весняної вегетації до цвітіння дерев черешні спостерігалось стрімкіше зростання значень обводнення бруньок і ГГР. Найвищого ступеня обводнення репродуктивні органи черешні досягали перед цвітінням, яке настало 28.04.11 р.

Протягом періоду спостережень темп збільшення загального вмісту води в генеративних бруньках був різним, на нього значною мірою впливала температура навколишнього середовища. Загальний хід змін інтенсивності розвитку бруньок відносно календарних дат спостережень не суперечить літературним даним, отриманим раніше для черешні [7] і персика [8].

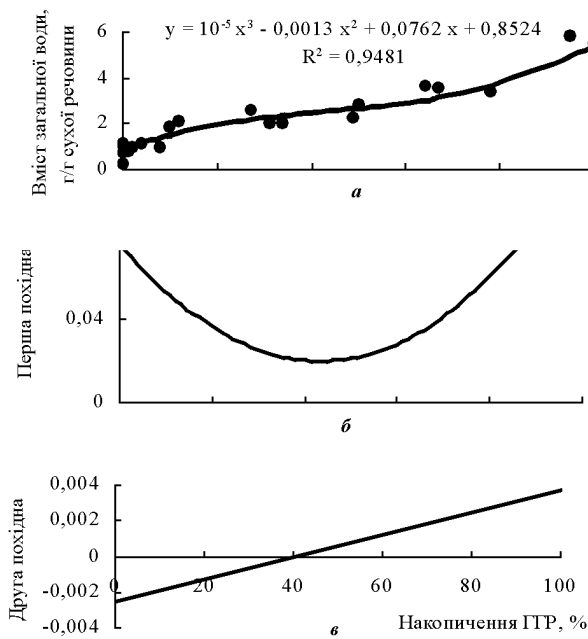


Рис. 2. Залежність рівня обводнення генеративних бруньок черешні від зміни градусо-годин росту (а) та графіки його першої (б) і другої (в) похідних

генеративних бруньок черешні від накопичення ГГР, яка описується рівнянням регресії третього ступеня з коефіцієнтом детермінації  $R^2 = 0,9481$ . Останній вказує на те, що близько 95 % мінливості обводнення бруньок спричинено коливаннями факторіальної ознаки — накопиченням ГГР.

Перша похідна отриманої функції характеризує інтенсивність розвитку бруньок черешні за різних мінімальних і максимальних температур повітря, врахованих під час обчислення ГГР, а також дає змогу виявити закономірність цього процесу (див. рис. 2, б). Експериментальні дані обводнення бруньок ми умовно поділили на два етапи. Перший етап характеризувався уповільненим темпом розвитку генеративних бруньок за накопичення ГГР від 0 до 43 %. Точка перегину функції відповідала значенню 43 % ГГР. Календарна дата за такого значення ГГР змінювалась по роках досліджень унаслідок різних температурних умов конкретного року, а саме: 17.04 у 2011 р., 08.04 — у 2012 р., 04.04 — у 2013 р. Далі розпочинався другий етап розвитку з прискореним темпом ростових процесів у бруньках, тобто стрімкішим обводненням бруньок. Графічне подання першої похідної функції чітко ілюструє сповільнення процесу збільшення загального вмісту води до значення 43 % ГГР, одразу за яким настає прискорене обводнення генеративних бруньок черешні, яке триває до початку цвітіння дерев. Аналогічну закономірність ми виявили раніше для культур абрикоса й персика в інші роки спостережень [4].

Розрахунки другої похідної функції та її графічне подання характеризують зміни прискорення обводнення бруньок черешні залежно від накопичення ГГР під час спостережень (див. рис. 2, в). Аналіз прямолінійної залежності підтвердив, що точка перегину лінії прискорення обводнення бруньок й осі ГГР відповідає 43 %.

Отже, зміни загального обводнення тканин бруньок і накопичення ГГР черешні протягом зимово-весняного періоду мають одну й ту саму тенденцію, тобто між цими показниками має бути корелятивний зв'язок.

Проаналізувавши багаторічні дані, ми встановили тісний нелінійний зв'язок між показником розвитку генеративних бруньок (загальним обводненням), з одного боку, та накопиченням ГГР, необхідних для початку цвітіння — з іншого. Графік функції відповідно до значень аргументу (рис. 2, а) наочно демонструє залежність обводнення

Отже, інтенсивність розвитку генеративних бруньок залежить від їх фізіологічного стану, на який істотно впливають температурні умови довкілля, а саме, максимальна й мінімальна температури повітря. Встановлено тісний нелінійний зв'язок між еколого-фізіологічним показником розвитку генеративних бруньок та фенокліматографічним показником, який, у свою чергу, залежить від змін максимальних і мінімальних температур повітря. Сумарна кількість ГГР зумовлює обводнення генеративних бруньок черешні, причому значне збільшення його інтенсивності відбувається після 43 % ГГР. За фенокліматографічним показником накопичення ГГР та встановленою функціональною залежністю можна прогнозувати розвиток генеративних бруньок протягом періоду після виходу дерев зі стану глибокого спокою до початку їх цвітіння.

1. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — 5-е изд., доп. и перераб. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
2. *Елманова Т.С.* Темпы роста и развития генеративных почек у сортов персика различных эколого-географических групп // Бюл. Никит. ботан. сада. — Ялта. — 1972. — Вып. 3, № 9. — С. 45—47.
3. *Комарницкий П.А., Кравец В.С., Лукьянов Л.С. и др.* Динамика, рост и морозостойкость почек черешни в условиях юга Украины // Физиология и биохимия культ. растений. — 1981. — 13, № 5. — С. 501—506.
4. *Одинцова В.А.* Взаємозв'язок обводнення генеративних бруньок абрикоса й персика та температурних умов їх розвитку після виходу рослин зі стану спокою // Там само. — 2011. — 43, № 5. — С. 433—439.
5. *Шолохов А.М., Важов В.И.* Влияние температурного фактора на зимне-весеннее развитие цветковых почек абрикоса // Тр. Никит. ботан. сада / Физиология устойчивости декоративных и плодовых растений. — Ялта. — 1974. — LXIV. — С. 69—78.
6. *Эльсгольц Л.Э.* Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. — М.: Наука, 1969. — 424 с.
7. *Яблонский Е.А.* Изучение динамики общего содержания воды в зимующих органах растений для оценки их устойчивости к неблагоприятным условиям среды // Бюл. Никит. ботан. сада. — Ялта, 1976. — Вып. 2, № 30. — С. 64—67.
8. *Яблонский Е.А.* Динамика содержания воды в генеративных почках и однолетних побегах различных по зимостойкости сортов персика // Физиология и биохимия культ. растений. — 1981. — 13, № 2. — С. 200—205.
9. *Яблонский Е.А.* Эколого-физиологическая характеристика растений на основе математического моделирования // Физиологические аспекты адаптации декоративных и плодовых растений: Сб. науч. тр. / Под ред. А.И. Лищука. — Ялта, 1989. — 108. — С. 6—21.
10. *Ashcroft G.L., Richardson E.A., Seeley S.D.* A statistical method of determining chill unit and growing degree hour requirements for deciduous fruit buds // Hort. Sci. — 1977. — 12. — P. 347—348.
11. *Richardson E.A., Anderson J.L., Hatch A.H., Seeley S.D.* ASYMCUR, an asymmetric curvilinear fruit tree model // Abstr. XXI Internat. Hort. Cong. — 1982. — 2. — P. 2078.
12. *Richardson E.A., Seeley S.D., Walker D.R.* A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees // Hort. Sci. — 1974. — 9, N 4. — P. 331—332.

Отримано 07.08.2013

#### ВЗАИМОСВЯЗЬ ОВОДНЕННОСТИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОЧЕК ЧЕРЕШНИ С ФЕНОКЛИМАТОГРАФИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЕМ ИХ РАЗВИТИЯ

*В.А. Одинцова*

Мелитопольская опытная станция садоводства имени М.Ф. Сидоренко Института садоводства Национальной академии аграрных наук Украины

Представлены результаты исследований динамики оводненности генеративных почек черешни в зимне-весенний период, а также темпа накопления деревьями градусо-часов рос-

та, необходимых для начала цветения. Установлена взаимосвязь между изменениями температуры воздуха, которые учтены при определении градусо-часов роста, и оводненностью генеративных почек.

RELATIONSHIP BETWEEN WATERING OF SWEET CHERRY GENERATIVE BUDS  
AND PHENOLOGICAL CLIMATOGRAPHIC FEATURES OF THEIR DEVELOPMENT

*V.A. Odyntsova*

M.F. Sydorenko Melitopol Research Fruit Growing Station of the Institute of Horticulture,  
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine  
99 Vakulenchuk St., Melitopol, Zaporizhzhya Region, Ukraine, 72311

The watering dynamics of the sweet cherries generative buds in winter-spring period as well as accumulation tempo of the growing degree hours, which trees need to come into flowering were investigated. It was established the correlation between environmental temperature changes, taken into consideration while determining the growing degree hours and watering of generative buds.

*Key words:* *Prunus avium* L., sweet cherry, generative buds, water content, growing degree hours.