

ВИЗНАЧЕННЯ ДАТ ВИХОДУ ДЕРЕВ ЧЕРЕШНІ (*CERASUS AVIUM* MOENCH.) З БІОЛОГІЧНОГО СПОКОЮ ТА ПОЧАТКУ ЦВІТІННЯ

В.А. ОДИНЦОВА, кандидат біол. наук

Мелітопольська дослідна станція садівництва (МДСС) імені М.Ф. Сидоренка
ІС НААН України, 72311, Мелітополь, вул. Вакуленчука, 99,
e-mail: iosuaan@zp.ukrtel.net

Представлено результати оцінки застосування фенокліматографічних моделей (CU (chill unit) та GDH (growing degree hour)) при визначенні дат виходу з періоду біологічного спокою та початку цвітіння дерев черешні в умовах Південного Степу України. Виявлено вплив зовнішніх факторів середовища (максимальної та мінімальної температур повітря), які виступають як параметри моделей, на ріст і розвиток генеративних бруньок рослин черешні. Вказано, що після акумуляції 43 % GDH від граничного показника розпочинається період з прискореним темпом ростових процесів у бруньок, який триває аж до цвітіння. Встановлено, що граничні значення фенокліматографічного показника CU можуть бути використані для відбору сортів досліджуваної культури з пізнім виходом з періоду глибокого спокою, а GDH як критерій стійкості генеративних бруньок до пошкодження весняними заморозками.

Ключові слова: черешня, фенокліматографічні моделі, CU, GDH, генеративні бруньки, вихід з глибокого спокою, початок цвітіння.

Вирішуючи питання адаптації дерев черешні до шкідливої дії низьких температур повітря у зимовий період, особливо після довготривалих відлиг, а також під час весняних заморозків, необхідно враховувати ступінь стійкості рослин до екстремальних погодних умов. У зв'язку з цим вивчення потреби названої культури у теплі під час біологічного спокою та на початку вегетації є першочерговим завданням.

Протягом довготривалого процесу еволюції черешня, як і більшість плодих кісточкових культур, набула відповідних захисних ознак пристосованості до температурних умов у осінньо-зимовий період, а саме: наприкінці осені дерева переходять до стану біологічного спокою, котрий є необхідним етапом їх життєвого циклу. Для проходження вказаного періоду дерева потребують наявності середньодобових температур повітря у межах від 0 до 10 °C [1]. Отже, температура є одним з основних факторів, який регулює їх розвиток.

Для прогнозування строку завершення біологічного спокою, на наш погляд, особливої уваги заслуговує фенокліматографічний метод, який містить оригінальні моделі, розроблені американськими вченими університету штату Юта. Їх створено на основі інформації про зміни температурних умов зовнішнього середовища (погодинних мінімальних та максимальних тем-

ператур повітря). Дату завершення глибокого спокою запропоновано визначати за накопиченням одиниць охолодження за моделлю CU [2], а дату фенологічної фази розвитку генеративних бруньок аж до початку цвітіння – за накопиченням градусо-годин росту за моделлю ASIMCUR [3].

Предметом наших досліджень були можливість застосування та валідація фенокліматографічних моделей для черешні у кліматичних умовах південного Степу України було.

Методика. Експерименти у фенофазу цвітіння дерев проводилися протягом 2016-2019 рр. в насадженнях районованого сорту черешні. Крупноплідна, які розміщено на ділянці Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН у м. Мелітополь (46°50' пн.ш., 35°22' с.д.). Висота над рівнем моря – 33 м. Клімат району вирощування континентальний.

Для визначення постійних граничних значень CU та GDH використовували багаторічні (не менш, ніж десять років) дані, отримані на початку цвітіння, а також максимальні та мінімальні температури повітря, одержані на метеорологічній станції м. Мелітополь, перераховуючи з добових у години за допомогою синтезування їх значень [3].

Граничне постійне значення CU розраховується шляхом підсумовування одиниць охолодження за кожну годину доби, починаючи з дня після від'ємного значення CU, яке спостерігається восени та відповідає періоду завершення вегетації. GDH визначається одразу після накопичення граничного значення CU, тобто від дати виходу дерев черешні з періоду глибокого спокою до дати початку цвітіння – граничного значення GDH.

Результати досліджень. Застосування моделей CU і ASymcur та статистичного методу найменших стандартних відхилень [4] допомогло встановити граничні значення CU, які потрібно накопичити деревам Крупноплідної для виходу з періоду глибокого спокою, та GDH, необхідних для початку цвітіння. Для виходу з вищевказаного періоду потрібно нагромадити – 1350 °C CU, а для початку цвітіння – 4839 °C GDH. Спираючись на отримані граничні значення досліджуваних моделей, було прогнозовано дати виходу з періоду глибокого спокою та початку цвітіння для кожного року досліджень. Результати валідації моделей шляхом порівняння прогнозних розрахованих дат цвітіння з фактичними датами спостережень за фазою його початку в саду наведено у таблиці. Її дані свідчать, що розбіжність між розрахованими та фактичними датами початку цвітіння не перевищує три доби, що вказує на високу точність і репрезентативність застосованих нами фенокліматографічних моделей, котрі тісно пов'язані між собою.

За роки спостережень тривалість періоду глибокого спокою від початку до завершення для черешні становила у середньому 110 діб. Період накопичення GDH, тобто після виходу культури, що вивчалися, з глибокого спокою до початку цвітіння тривав у середньому 90 діб.

Отже, черешня за значеннями CU характеризується тривалішим терміном з відповідними пониженими температурами, необхідними для виходу з глибокого спокою порівняно до GDH. Таким чином, процес охолодження генеративних бруньок в осінньо-зимовий період є більш впливовим у регуляції їх розвитку та ступеня морозостійкості, ніж особливості культури щодо потреби в тепловому ресурсі після виходу дерев зі спокою. Отримані розраховані дати цього процесу в рослин сорту Крупноплідна відповідають його помологічній характеристиці, а саме: через пізні строки виходу зі спокою в умовах Мелітополя їх зимо- та морозостійкість підвищені [5].

Порівняння розрахованих і фактичних дат початку цвітіння черешні

Сорт	Рік	Розрахована дата виходу з глибокого спокою	Дата початку цвітіння		Різниця між розрахованими та фактичними датами цвітіння, дні
			розрахована	фактична	
Крупноплідна	2016	20.01.16 р.	15.04	14.04	+1
	2017	03.02.17 р.	18.04	20.04	-2
	2018	01.01.18 р.	19.04	19.04	0
	2019	24.02.19 р.	16.04	13.04	+3

Результати досліджень [6] показали, що інтенсивна акумуляція GDH відбувається після досягнення 43 % її граничного значення (100 %). За календарними строками цієї величини, черешня добирає з кінця березня до початку квітня. На цей час вже встановлюються позитивні температури повітря, які приводять до більш інтенсивного росту й розвитку генеративних органів. За таких сприятливих погодних умов виняток становить лише вірогідність весняних заморозків, внаслідок яких може пошкоджуватися генеративна частина черешні.

Відмітимо, що за період досліджень цвітіння відбувалося у другій декаді квітня, коли ймовірність заморозків залишається ще високою. Це може спричинити часткову або повну втрату врожаю. Тому необхідно враховувати вимогливість культури, що вивчається до тепла при розміщенні насаджень у вищезгаданій ґрунтово-кліматичній зоні.

У зв'язку з цим, за величиною акумуляції GDH, можна передбачати фізіологічний стан рослин після виходу з біологічного спокою та у період вегетації, а через наявність погодних аномальних явищ прогнозувати їх потенційну продуктивність.

Отже, отримані результати показали, що в умовах південного Степу України можливе застосування фенокліматографічних моделей. На це вказує досить висока точність прогнозування дат початку цвітіння.

Оцінка фенокліматографічних моделей, проведена у кліматичних умовах Іспанії [7, 8], Японії [9], Ірану [10], Німеччини та Каліфорнії (США) [11] не відкидає можливість їх застосування та підтверджує доволі високу точність прогнозування строків виходу зі спокою та темпу розвитку бруньок до цвітіння. Таким чином, указані моделі дозволяють враховувати потребу плодкових культур у відповідному температурному режимі, необхідного для їх розвитку та росту в осінньо-зимово-весняний період за різноманітних погодних умов конкретного року.

Висновки. Фенокліматографічні моделі дають можливість обчислити дати як виходу дерев черешні з глибокого спокою, так і проходження фенологічних фаз генеративних бруньок аж до цвітіння. Розбіжність між розрахованими та фактичними датами його початку не перевищує три доби. Граничні кількісні значення CU можуть бути використані для ранжування даних про дати виходу з глибокого спокою з метою відбору сортів з більш пізніми календарними термінами виходу, а значення GDH – як критерій стійкості пізноквітучих сортів досліджуваної культури до весняних заморозків.

Список використаної літератури

1. Экология плодовых культур / Иванов В.Ф. и др. Киев: Аграрна наука, 1998. 406 с.

2. Richardson E.A., Seeley S.D., Walker D.R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. *Hort. Science*. 1974. Vol. 9, № 4. P. 331-332.
3. Anderson J. L., Richardson E.A. Validation of chill unit and flower bud phenology models for 'Montmorency' sour cherry. *Acta Hort.* 1986. Vol. 184. P. 71-74.
4. 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. Science*. 1977. Vol. 12. P. 347-348.
5. Районовані сорти плодових і ягідних культур селекції Інституту зрощуваного садівництва: довідник / за ред. М.І. Туровцева, В.О. Туровцевої. Київ: Аграрна наука, 2002. С. 44.
6. Одинцова В. А. Взаємозв'язок обводнення генеративних бруньок черешні з фенокліматографічним показником їх розвитку. *Физиология растений и генетика*. 2014. Т. 46, № 2. С. 165-170.
7. Increase in the chill and heat requirements for blooming of the new almond cultivars / Alanco J.M. et al. *Options Méditerranéennes*. 2010. № 94. P. 65-69.
8. Chilling and Heat Requirements of Temperate Stone Fruit Trees (*Prunus* sp.) / Fadón E. et al. *Agronomy*. 2020. Vol. 10. P. 409-441.
9. Relationships between chilling and heat requirement for flowering in ornamental peaches / Pawasut A. et al. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 2004. Vol. 73, № 6. P. 519-523.
10. Comparison of chilling and heat requirement in some peach and apricot cultivars. *Research in Plant Biology* / Razavi F. et al. 2011. Vol. 1, № 2. P. 40-47.
11. Luedeling, E., Kunz A., Blanke M.M. Identification of chilling and heat requirements of cherry trees – a statistical approach. *Int. J. Biometeorol.* 2013. Vol. 57. P. 679-689.

DETERMINATION OF THE DATES OF THE SWEET CHERRY (*CERASUS AVIUM* MOENCH.) TREES DORMANT PERIOD COMPLETION AND BEGINNING OF FLOWERING

V.A. ODYNTSOVA, PhD

M.F. Sydorenko Melitopol Research Fruit Growing Station of the IH NAAS of
Ukraine, 72311, Melitopol, 99, Vakulenchuk St.,
e-mail: iosuaan@zp.ukrtel.net

The author presents the results of evaluating the phenoclimatographic models application for determining the dates of the sweet cherry trees dormant period completion and beginning of flowering in the soil and climatic conditions of the South Steppe of Ukraine as well as the effect of the external factors (maximum and minimum air temperature), as the models parameters for the generative buds growth and development. The limit values of the phenoclimatographic indicators were established: CU (chill unit) required for the cultivar Krupnoplidna dormant

period completion and GDH (growing degree hour) specified for the beginning of flowering. In order to emerge from the mentioned period completion cherries need to accumulate – 1350 °C CU, and for the beginning of flowering – 4839 °C GDH. The dates of the biological dormancy completion and flowering were based on these limit values of CU and GDH. The validation of the models by comparing the calculated and actual dates of the flowering beginning in the orchard showed that their divergence was in the range from 0 to 3 days. That is indicative of the high prediction accuracy of these dates. The intensity of the generative buds development appeared depend on their physiological state, which was influenced significantly by the environment temperature conditions, first of all, maximum and minimum air temperature. After the accumulation of 43 % of the GDH limit index the period of the accelerated growth processes rate in the buds began which lasted just until the beginning of the sweet cherry trees flowering. This occurred mainly in the period with positive air temperatures. The studies showed the possibility of using the phenoclimatographic indicators limit values: CU – for the selection of varieties with the late time of the dormant period completion, and GDH a criterion of the plant resistance to the negative effect of the spring frosts.

Key words: sweet cherry, phenoclimatographic models, CU, GDH, generative buds, dormant period completion, beginning of flowering.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАТ ВЫХОДА ДЕРЕВЬЕВ ЧЕРЕШНИ (*CERASUS AVIUM* MOENCH.) ИЗ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОКОЯ И НАЧАЛА ЦВЕТЕНИЯ

В.А. ОДИНЦОВА, кандидат биол. наук,

Мелитопольская опытная станция садоводства им. М.Ф. Сидоренко ИС НААН
Украины, 72311, Мелитополь, ул. Вакуленчука, 99,
e-mail: iosuaan@zp.ukrtel.net

Представлены результаты оценки применения феноклиматографических моделей (CU (chill unit) и GDH (growing degree hour)) при определении дат выхода из периода биологического покоя и начала цветения деревьев черешни в условиях южной Степи Украины. Выявлено влияние внешних факторов среды (максимальной и минимальной температур воздуха), выступающих как параметры моделей, на рост и развитие генеративных почек растений черешни. Указано, что после аккумуляции 43 % GDH от предельного показателя начинается период с ускоренным темпом ростовых процессов в почках, продолжающийся вплоть до цветения. Установлено, что предельные значения фитоклиматографического показателя CU могут использоваться для отбора сортов с поздним выходом из периода глубокого покоя, а GDH как критерий устойчивости генеративных почек к повреждениям весенними заморозками.

Ключевые слова: черешня, феноклиматографические модели, CU, GDH, генеративные почки, выход из глубокого покоя, начало цветения.

Одержано редколегіє 20.05.2020