

В.П. ШЛАПАК¹, А.Ф. БАЛАБАК², А.А. ПИЖ'ЯНОВА³

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОХОДЖЕННЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ ФАЗ
ІНТРОДУКОВАНИХ СОРТІВ ЧОРНИЦІ ВИСОКОРОСЛОЇ
(*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.) В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Вперше в Правобережній Лісостепу України інтродуковано і вивчено фенологічні особливості росту і розвитку північноамериканських сортів чорниці високорослої (*Vaccinium corymbosum* L.) та розглянуто строки проходження фенологічних фаз сезонного циклу росту і розвитку маточних рослин. Встановлено, що кліматичні умови проведення досліджень забезпечують проходження повного циклу сезонного розвитку досліджуваними сортами чорниці високорослої і визначено біологічні засади їх культивування як садової і лісової культури. Досліджувані сорти характеризуються високою вегетативною продуктивністю, яка є біологічною основою для кореневласного розмноження.*

Ключові слова: чорниця високоросла, сорти, фенологічні фази розвитку рослин, маточні рослини, стеблові живці.

Вступ. Важливим показником інтродукції північноамериканських сортів чорниці високорослої (*Vaccinium corymbosum* L.) є їх здатність до адаптації в нових умовах культивування, яка проявляється у проходженні сезонного циклу розвитку і визначається ступенем відповідності ритму рослин до кліматичних умов району інтродукції.

Обмежувальними факторами поширення сортів чорниці високорослої є

¹**ШЛАПАК Володимир Петрович** – дійсний член Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор, зав. кафедри лісового господарства, Уманський національний університет садівництва. м. Умань, Україна. Тел.: +38-098-927-34-57. E-mail: piterwp@rambler.ru

²**БАЛАБАК Анатолій Федорович** – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри садово-паркового господарства, Уманський національний університет садівництва. м. Умань, Україна. Тел.: +38-04744-3-16-04; +38-097-336-77-92. E-mail: anatoliy.balabak@mail.ru

³**ПИЖ'ЯНОВА Анна Анатоліївна** – аспірант кафедри садово-паркового господарства, Уманський національний університет садівництва. м. Умань, Україна. Тел.: +38-04744-3-06-51; E-mail: piterwp@rambler.ru

тривалість періоду вегетації, сума ефективних температур, а також низькі температури у весняний, осінній і зимовий періоди, які впливають на підмерзання кореневої системи і надземної частини [1, 2, 4-7]. Тому дослідження фенологічних фаз росту і розвитку є однією з головних умов вивчення інтродуцентів, а також фаз розвитку рослин у період вегетації, що дає змогу встановити особливості сортів, пристосування до факторів зовнішнього середовища на різних онтогенезу [1, 4, 7].

Чорницю високорослу (*Vaccinium corymbosum* L.) використовують у раціоні людини, а також як сировину для переробної промисловості. Для вирощування і споживання цієї культури мають значення сорти різних груп стиглості. Основними причинами, що стримують впровадження у садові та лісові фітоценози сортів цієї культури, є недостатність вивчення її біологічних особливостей, сортового різноманіття, способів обробітку, зимостійкості, поінформованості населення про використання продуктів виробництва, а також недостатня кількість садивного і сортового матеріалу [1, 2, 4-7].

Вирішення цих завдань можливе лише за цілеспрямованої інтродукції нових і перспективних сортів чорниці високорослої, що дасть змогу визначити їх екологічну пластичність, ареал поширення, ступінь екологічної спеціалізації, наявність екотипічного різноманіття і генезису. Сорти-інтродуценти, перебуваючи за межами свого екологічного оптимуму, можуть гостро реагувати на зміну факторів зовнішнього середовища. Тому саме у цьому напрямку необхідно здійснювати роботу щодо вивчення характеру та амплітуди варіювання ознак і властивостей маточних рослин сортів чорниці високорослої в нових умовах зростання.

Незважаючи на значну кількість зарубіжних літературних джерел з вивчення біологічних особливостей рослин чорниці високорослої, дослідження щодо визначення фенологічних фаз росту і розвитку сортів маточних рослин цієї культури мають схематичний і поодинокий характер, а в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України не вивчені зовсім. Зазначені вище питання і визначили напрям наших досліджень.

Мета досліджень полягала у вивченні проходження фенологічних фаз росту і розвитку маточних рослин чорниці високорослої та пристосування їх до нових агроєкологічних умов вирощування з метою визначення регенераційної здатності.

Об'єкти і методика досліджень. За об'єкти досліджень взято сорти чорниці високорослої, перспективні для умов Правобережного Лісостепу України — Блюкроп (*Bluecrop*), Блюгольд (*Bluegold*), Дюк (*Duke*), Дарроу (*Darroy*), Елліот (*Elliot*), Спартан (*Spartan*), Торо (*Toro*) [7]. Дослідження проводили у розсадниках Уманського національного університету садівництва, Національного дендропарку «Софіївка» НАН України і ТОВ «Брусвяна». У кожному варіанті досліду використано по 18 дворічних маточних рослин кожного сорту, висаджених у контейнери ємністю 10,0 л.

Фенологічні спостереження і біометричні показники росту пагонів маточних рослин досліджуваних сортів чорниці високорослої вивчали згідно з методикою Всеросійського науково-дослідного інституту селекції плодкових культур [3].

Результати досліджень . Тривалість фенологічних фаз росту і розвитку досліджуваних сортів чорниці високорослої представлено в табл. 1.

Встановлено, що фенологічні фази розвитку досліджуваних генотипів значно залежать від суми ефективних температур, вищих $+5^{\circ}\text{C}$. Початок вегетації більшості досліджуваних сортів в умовах Умані відмічено у третій декаді березня за середньодобової температури $4-6^{\circ}\text{C}$. У першій декаді квітня, коли сума ефективних температур становила $41-45^{\circ}\text{C}$, спостерігається набрякання і розтріскування бруньок у всіх сортів, окрім сорту Елліот. Початок сокоруху та розтріскування бруньок у рослин цього сорту відмічено на 5-10 діб пізніше порівняно з іншими сортами.

Встановлено, що тривалість періоду вегетації від початку весняного сокоруху до повного опадання листків в агрокліматичних умовах Умані становить 190-192 діб (залежно від температурних умов). Початок набрякання і розтріскування бруньок, залежно від сорту, варіює з третього до 19 квітня,

протягом 15 діб, а закінчення вегетації – масове опадання листків – з 10 по 18 жовтня.

Таблиця 1

Тривалість фенологічних фаз росту і розвитку маточних рослин сортів чорниці високорослої (за місяцями досліджень 2011-2012 рр.)

Проходження основних фенофаз	Сорт						
	Блюкроп	Блюгольд	Дюк	Дарроу	Елліот	Спартан	Торо
Початок набрякання бруньок	5-8.IV	3-5.IV	1-3.IV	7-10.IV	7-10.IV	7-10.IV	6-9.IV
Початок лінійного росту пагонів	7-10.V	6-12.V	6-10.V	11-16.V	13-17.V	14-17.V	8-11.V
Завершення лінійного росту пагонів	9-12.VIII	10-15.VIII	7-10.VIII	13-18.VIII	15-19.VIII	15-19.VIII	11-14.VIII
Початок цвітіння	1-3.V	3-6.V	1-3.V	7-10.V	9-11.V	7-9.V	2-4.V
Завершення цвітіння	14-16.V	12-15.V	9-11.V	21-24.V	22-25.V	19-22.V	16-18.V
Дозрівання плодів	16.VII	16.VII	15.VII	29.VII	2.VIII	27.VII	20.VII
Обпадання листків	25-28.IX	19-22.IX	21-25.IX	7-10.X	8-12.X	6-9.X	25-30.IX
Закінчення вегетаційного періоду	13-15.X	11-14.X	7-10.X	15-18.X	14-18.X	15-18.X	13-16.X
Тривалість вегетаційного періоду, діб	190	192	190	191	191	191	190

Порівнюючи літературні дані, пов'язані з фенологічними дослідженнями [1, 2, 4, 6], варто зазначити, що в умовах проведення досліджень сорти характеризуються більш ранніми строками проходження фенофаз розвитку. Визначальним при цьому є саме температурний фактор. Характерною особливістю є розтріскування лише частини бруньок пагона, решта залишається у стані спокою. Це одне із захисних пристосувань рослин чорниці високорослої до несприятливих погодних умов. Зокрема, пошкоджені інколи пізньовесняними заморозками пагони призупиняють свій ріст, що спостерігалось, наприклад, у 2010 р., або зовсім гинуть, а вже через 10-15 діб

розтріскуються бруньки, які залишались у стані спокою або пробуджуються сплячі, з яких розвиваються нові пагони.

Ритми квітування сортів чорниці високорослої є одним з найважливіших показників, які характеризують ступінь пристосування їх до нових кліматичних умов [4, 7]. За строками і тривалістю цвітіння всі досліджувані сорти віднесено до групи весняно-літнього типу цвітіння, яке розпочинається з третього і продовжується до 25 травня. Цвітіння рослин, залежно від погодних умов, в середньому, спостерігається впродовж 17-22 діб, що збігається з інтенсивним утворенням і ростом листків. Цвітіння розпочинається за суми активних температур – $+335,8...+364,9^{\circ}\text{C}$ і ефективних температур – $+311,9...348,4^{\circ}\text{C}$. Плодоношення розпочинається на початку липня і завершується в середині серпня.

В екологічному аспекті, чорниця високоросла належить до ксероморфних оліготрофів і облігатних мікоризоутворювачів, а також до рослин з неповністю спеціалізованими квітконосними пагонами [6]. За місцем розташування у досліджуваних генотипів розрізняють бруньки такого типу: верхівкові (термінальні) – розташовані на кінцівках ростового пагона; пазушні (бокові) – розташовані в пазухах листків; додаткові (адвентивні) – утворюються на коренях і є резервом відновлення рослин (пагоновідновлювальна здатність) за ушкодження ростових пагонів. Генеративні бруньки розміщені на закінченнях укорочених генеративних (спеціалізованих) пагонів і до фази набрякання відрізняються від вегетативних округлістю та більшими розмірами. Кількість бруньок, які розкриваються, залежить від положення пагона – чим ближче його розташування до горизонтального, тим менше бруньок залишається в стані спокою. Основні процеси органогенезу відбуваються в першому періоді росту і розвитку – до цвітіння. Початок диференціації генеративних бруньок у всіх досліджуваних сортів чорниці високорослої значно інгібує всі ростові процеси у рослин.

Одним із важливих періодів річного циклу морфоперіодичних змін маточних рослин досліджуваних сортів чорниці високорослої є лінійний ріст і

розвиток пагонів. Лінійний ріст і розвиток пагонів у більшості досліджуваних сортів – Блюкроп, Блюгольд, Дарроу, Дюк, Спартан, Торо в умовах проведення дослідів розпочинається у першій і другій декадах травня (залежно від сорту), а через 7-9 діб пізніше у сорту Елліот (табл. 2).

Таблиця 2

**Лінійний ріст пагонів маточних рослин сортів чорниці
високорослої (середнє за 2010–2012 рр.), см**

Сорт	20 травня	10 червня	10 липня	10 серпня	Сумарна довжина приросту
Блюгольд	8,2	18,9	25,8	4,1	57,0
Блюкроп	7,2	19,8	24,9	3,4	55,3
Дарроу	7,9	20,8	26,5	3,8	59,0
Дюк	8,4	19,8	25,9	2,8	56,9
Спартан	9,2	21,3	25,4	2,3	58,2
Торо	5,1	14,8	17,4	2,4	39,7
Елліот	4,6	12,5	18,8	2,1	38,0
<i>НІР₀₅</i>	2,5	2,8	1,3	0,4	1,8

Обліки біометричних показників росту пагонів у досліджуваних сортозразків (табл. 3) свідчать про добрий розвиток маточних рослин з довжиною прикореневих пагонів до 54,8-76,2 см (Блюкроп), 71,9-96,8 см (Блюгольд), 72,8-97,1 см (Дюк), 71,4-89,5 см (Спартан).

Сорти Торо і Елліот різняться більш слабким ростом пагонів і меншим габітусом рослини, порівняно з іншими сортами; довжина однорічних пагонів, при цьому, становить в середньому 53,8-68,9 см.

**Біометричні показники росту пагонів маточних рослин
сортів чорниці високорослої (середнє за 2010-2012 рр.)**

Сорт	Висота рослин, см	Прикореневі пагони		Обростаючі пагони	
		число, шт.	довжина, см	число, шт.	довжина, см
Блюгольд	63,5	2,1	46,2	11,2	6,2
Блюкроп	81,0	1,5	55,4	6,3	7,9
Дарроу	83,5	2,4	52,8	10,6	8,1
Дюк	96,6	2,0	60,5	8,4	9,1
Елліот	60,8	2,4	49,3	9,6	5,5
Спартан	62,8	1,8	45,8	8,1	7,1
Торо	45,3	1,6	40,3	7,9	5,2
<i>НІР₀₅</i>	8,6	0,6	6,3	2,6	1,7

Інтенсивний ріст прикореневих і обростаючих пагонів розпочинається наприкінці червня, продовжується в липні, а в середині серпня припиняється. Середня довжина приросту пагонів маточних рослин у досліджуваних сортів становила 39,7–59,0 см. Встановлено, що інтенсивність процесів росту пагонів залежить, в основному, від температури повітря і кількості опадів. На початку літа за достатньої вологості субстрату в контейнерах, енергія росту пагонів маточних рослин сортів чорниці високорослої, головним чином, визначається температурним режимом повітря – з підвищенням температури спостерігається активізація росту пагонів. Максимальний приріст пагонів відмічено у червні-липні і досягає в середньому $48,6 \pm 2,9$ см за декаду.

Результати загального річного приросту прикореневих пагонів у досліджуваних сортів маточних рослин сортів чорниці представлено в табл. 4. Діаметр пагона в базальній частині, залежно від сорту, в середньому становить 6,4-8,6 мм.

Стійкість сортів до низьких температур тісно залежить від ростових процесів пагона. Дослідженнями встановлено, що всі сорти характеризуються досить високою зимостійкістю в умовах Правобережного Лісостепу України. Тривалість росту їх вегетативних і вегетативно-генеративних пагонів, за роки проведення досліджень, становить 128 ± 6 діб.

Отже, на основі вивчення особливостей росту і розвитку маточних рослин сортів чорниці високорослої у Правобережному Лісостепу України встановлено біологічні засади їх культивування, як плодової і лісової культури.

Таблиця 4

Загальний річний приріст пагонів надземної частини маточних рослин сортів чорниці високорослої, см/рослину

Сорт	Рік досліджень			Сумарна довжина, см
	2010 р.	2011 р.	2012 р.	
Блуголд	602,2	611,3	589,5	1803,1
Блюкроп	611,5	602,5	608,1	1822,1
Дарроу	638,1	624,5	615,2	1877,8
Дюк	618,3	621,3	614,5	1854,1
Елліот	317,30	325,4	308,3	951,0
Спартан	569,2	541,2	563,8	1674,2
Торо	452,1	428,9	431,6	1312,6
<i>НІР₀₅</i>	4,6	5,2	6,3	8,4

Створено колекцію маточних рослин, що нараховує вісім сортів, і є базою для подальшої селекційної роботи та впровадження в практику зонального садівництва та лісівництва. Кліматичні умови лісостепової зони України забезпечують проходження повного циклу сезонного розвитку досліджуваних сортів чорниці високорослої. Кількість днів від розкриття бруньок до початку досягання плодів становить 128-140, плоди повністю досягають, дають схоже насіння, що свідчить про можливість їх інтродукції в регіон досліджень.

Лінійний ріст пагонів протягом періоду вегетації нерівномірний. Інтенсивність і тривалість ростових процесів залежить від типу пагонів (вегетативні, вегетативно-генеративні), температури повітря і кількості опадів. Період найактивнішого росту вегетативних та вегетативно-генеративних пагонів припадає на червень – середину липня.

Оптимальний період для розмноження досліджуваних сортів чорниці високорослої зеленими, напівздерев'янілими і здерев'янілими стебловими живцями збігається з періодом найбільш інтенсивного росту пагонів (червень – середина липня), для заготівлі здерев'янілих пагонів – з періодом глибокого спокою рослин (жовтень-листопад).

Висновки. Географічне розташування і природно-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України дають змогу культивувати більшість інтродукованих сортів чорниці високорослої. Встановлено, що зазначені вище досліджувані генотипи Блюкроп, Блюгольд, Дарроу, Дюк і Спартан характеризуються високою вегетативною продуктивністю, кількість щорічно утворених пагонів галуження дорівнює 250-300 шт., що обумовлено параметрами розвитку кожної рослини та сортовою специфікою. Проведені дослідження сприяють запровадженню сортів чорниці високорослої в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України та виробництву садивного матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1. Курлович Т.В.** Чорниця високорослая в Беларуси / Т.В. Курлович, В.Н. Босак. – Минск: Беларуская навука, 1998. – 176 с.
- 2. Конобеева А.Б.** Брусничные в Центрально-Черноземном регионе: науч. издание / А.Б. Конобаева. – Мичуринск-наукоград РФ: Изд-во Мичурин. гос. аграр. ун-та, 2007. – 230 с.
- 3. Программа и методика** сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общей ред. Седова Е.Н., Огольцевой Т.П. – Орел: Изд-во Всероссийского НИИ селекции плодовых культур, 1999. – С. 481-493.
- 4. Пятница Ф.С.** Сортовые особенности развития и плодоношения черники високорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) в условиях Белорусского Полесья : автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. биолог. наук : Ботаника / Ф.С. Пятница. – Минск, 2006. – 19 с.
- 5. Mac Kenzie К.Е.** Pollination requirements of three highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivars / К.Е. MacKenzie // Journal of the American Society of Horticulture Science. – 1997. – Vol. 122. – No. 6. – P. 891–896.
- 6. Pliszka K.** Borówka wysoka / K. Pliszka // Praca zbiorowa pod red. PWRiL. – Warszawa, 2002. – 154 p.
- 7. Smolarz K.** Uprawa borówki i żurawiny / K. Smolarz. – Warszawa: Hortpress Sp. z o.o., 2003. – 89 p.

В.П. Шлапак, А.Ф. Балабак, А.А. Пыжьянова

**ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФАЗ
ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЧЕРНИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ
(*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.) В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ
ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

Впервые в Правобережную Лесостепь Украины интродуцировано и изучено фенологические особенности роста и развития североамериканских сортов черники высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.), рассмотрены сроки прохождения фенологических фаз сезонного цикла роста и развития маточных растений. Установлено, что климатические условия Лесостепной зоны Украины обеспечивают прохождение полного цикла сезонного развития исследуемых сортов черники высокорослой и определены биологические основы их культивирования как садовой и лесной культуры. Исследуемые сорта характеризуются высокой вегетативной продуктивностью, которая является биологической основой для вегетативного (корнесобственного) размножения.

Ключевые слова: черника высокорослая, сорта, фенологические фазы развития маточных растений, стеблевые черенки.

V.P. Shlapak, A.F. Balabak, A.A. Pyzh'yanova

**FEATURES OF PHENOLOGICAL PHASES TRANZITION OF
INTRODUCED VARIETIES OF Highbush BLUEBERRY (*VACCINIUM
CORYMBOSUM* L.) UNDER THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE ZONE
OF UKRAINE**

North American species of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) were introduced in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Their phenological peculiarities were studied. The terms of duration of the phenological phases of seasonal cycles of growth and development of mother plants were considered. It was found that the climatic conditions of the Forest-Steppe Zone of Ukraine ensure a full cycle of seasonal development of the investigated varieties of highbush blueberry. The biological bases of their cultivation as horticultural and forest plants were defined. The varieties under the study are characterized by high vegetative productivity which serves as a biological basis for vegetative (true-rooted) reproduction.

Key words: Highbush blueberry, varieties, phenological stages mother plants development, stem cuttings.