

М. В. АГАФОНОВ, В. М. САМОРОДОВ

УДК 631.811+581.1+581.4+581.14+582.71

ПАРТЕНОКАРПІЯ У ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ КУЛЬТУРАХ І ГОРМОНАЛЬНІ ФАКТОРИ ЇЇ РЕГУЛЮВАННЯ

Явище партенокарпії — проблема, яка завжди гостро цікавила і цікавить ембріологів. Так, П. А. Баранов (1955) вказував, що «безнасієність плодів — явище цікаве теоретично і практично», а П. Магешварі (1954) підкреслював, що «штучно викликану партенокарпію слід вважати одним із найважливіших розділів експериментальної ембріології».

Надзвичайно цікавою з точки зору прикладної ембріології є індукована партенокарпія, дослідження якої дасть змогу розв'язати, крім теоретичних, ряд дуже важливих практичних питань, зокрема на такому об'єкті, як плодово-ягідні культури, у котрих стимуляція безнасієності має першочергове значення. Саме на цю особливість і на створення гормональної теорії утворення партенокарпічних плодів у нашій країні вперше звернули увагу вчені Інституту ботаніки ВУАН (тепер Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного АН УРСР), де під керівництвом академіка АН УРСР М. Г. Холодного ще в 30-і роки розпочалися такі дослідження (Серрейський, 1938).

Не дивлячись на те, що явище партенокарпії у різних груп рослин досить вичерпно охарактеризоване у ряді праць (Gustafson, 1942; Vazart, 1955; Лаквилл, 1958), однак ми вважаємо слушним вислів А. Леопольда (1968) про те, що «фізіологічна природа партенокарпії залишається незрозумілою». Тому ми вирішили узагальнити результати експериментальних досліджень, які характеризують деякі фізіолого-біохімічні явища партенокарпії у садових культур і з'ясовують її природу. Нами розглядається питання не тільки власне партенокарпії, але й взагалі зав'язування плодів, тому що розробка проблеми індукованої партенокарпії в практичному садівництві безпосередньо пов'язана з вирішенням проблеми зав'язування плодів. Оскільки зараз значна увага приділяється засобам одержання партенокарпічних плодів (Агафонов, Фаустов, 1975; Банникова, Дзевалтовський, 1977), хотілося б

ще раз наголосити на значенні окремих гормональних компонентів, як екзо-, так і ендогенних у стимуляції даного явища.

Сім'ячкові культури

На сьогодні вже є досить ефективні засоби одержання партенокарпічних плодів у цієї групи плодових рослин. Так, застосування 2, 4, 5-трихлорфеноксипропіонової кислоти (2, 4, 5-ТП) позитивно впливає на зав'язування плодів у груш сорту Триумф Пакгама (Selimi, 1970). Обприскування дерев цього сорту на початку цвітіння 2, 4, 5-ТП (концентрація — 5—10 мг/л) підвищує врожай плодів в середньому на 12% і стимулює партенокарпію. Аналогічно діє цей препарат і на інші сорти груш (Griggs a. o., 1951; Чендлер, 1960). Дана кислота (15мг/л) стимулює утворення у груш сорту Деканка дю Коміс безнасієних плодів (Decourtye, 1963) під час ранніх весняних приморозків.

З інших препаратів ауксинової природи ефективним є використання α -нафтил-оцтової кислоти (α -НОК) в концентрації 0,0001% при обробці квіток груші сорту Улюблена Клаппа, а також *Pyrus serotina* Rehd як при само- і перехресному запиленні, так і без запилення (Самородов, 1978). Найбільш ефективно вдалось стимулювати партенокарпію, використовуючи α -НОК у відсутності запилення, особливо у груш *P. serotina*, *R. elaeagrifolia* P a l l. Причому процент зібраних плодів становив відповідно 19, 82 та 3,81, кількість безнасієних плодів — 89,25 і 73,33%. На властивість α -НОК стимулювати ембріогенну партенокарпію у тих же видів груш і сорту Безнасієнна вказували І. М. Голубинський зі співавт. (1977) та В. М. Самородов зі співавт. (1977). Таке ж саме явище у груші сорту Безнасієнна при застосуванні гібереліну спостерігав і Г. А. Лобанов (1972). У цього ж сорту при вкорочуванні маточок на половину і на 2/3 та за-

пиленні
кою гібе
лику кі
як у ко
(Курьян
При і
само- і
приділяє
зультаті
що при
(л) мол
Триумф
ється за
сорту Д
вилася д
ником б
ність гіб
лічного
них замс
квіток г
ном ефе
ною мір
нокарпіч
нак при
різних с
но, що к
і 50 мг/л
сування
ний урож
Триумф І
ва цього
(через п
кож, що
ші сорти
Гарді, Б
Крім т
на зав'яз
перехрес
ча при ц
партенок
з дерева
На позит
тенокарп
вказують
courtye,
ський, 197
1975; W
1977а, б;
1978; Ru
Більш
совувати
нокарпії
наючи з
обробляю
товляють
Відзнач
реліну на
ховувати
рослини.
процес за

пиленні пилком *Sorbus* з одночасною обробкою гібереліном (75 і 150 мг/л) одержано велику кількість партенокарпічних плодів, тоді як у контролі (без обробки) плодів не було (Курьянов, Кравцов, 1974).

При індукованій партенокарпії у груш при само- і перехресному запиленні значна увага приділяється застосуванню гібереліну. В результаті багаторічних дослідів установлено, що при обприскуванні гібереліном A_3 (25 мг/л) молодих дерев груш сортів Бере Гарді та Триумф Вієнни (Varga, 1968) різко підвищується зав'язування плодів. В той же час для сорту Деліс дю Коміс більш позитивною виявилася дія гіберелінів A_4 і A_7 . Цим же дослідником була встановлена й висока ефективність гібереліну при індукуванні партенокарпічного розвитку плодів у груші після весняних заморозків (-4° протягом 8 год). Обробка квіток груші, ушкоджених морозом, гібереліном ефективна для ряду сортів, причому значною мірою стимулюється зав'язування партенокарпічних плодів (Суїго а. о., 1978а, б). Однак при цьому відзначено неоднакову реакцію різних сортів на гіберелін, а також встановлено, що кращими є концентрації гібереліну 10 і 50 мг/л (Суїго а. о., 1978б). Внаслідок застосування гібереліну було одержано нормальний урожай безнасінних плодів груш сорту Триумф Вієнни, в той час як необроблені дерева цього ж сорту практично не плодоносили (через підмерзання квіток). Встановлено також, що гіберелін позитивно впливає й на інші сорти груш, зокрема Конференція, Бере Гарді, Бон Луїз Авранш (Varga, 1968).

Крім того, досить ефективно діє гіберелін на зав'язування плодів у ряду сортів груш при перехресному запиленні (Varga, 1969). І хоча при цьому спостерігається значне опадання партенокарпічних плодів у червні, їх урожай з дерева у 2—3 рази вищий, ніж у насінних. На позитивну дію гібереліну на розвиток партенокарпічних плодів у різних сортів груш вказують дослідники різних країн світу (Decourtye, 1963; Modlibowska, 1966; Голубинський, 1974; Chollet, 1974, 1978; Kotob, Schwabe, 1975; Williams, 1975; Голубинський та ін., 1977а, б; Голубинський і др., 1978; Самородов, 1978; Rumpolt, 1978).

Більш того, у деяких країнах почали застосовувати гіберелін з метою стимуляції партенокарпії у промислових масштабах. Так, починаючи з травня 1972 р., в Австрії гібереліном обробляють груші сорту Вільямс, з яких виготовляють сидр (Schumacher, 1974).

Відзначаючи високу стимулюючу дію гібереліну на зав'язування плодів, необхідно враховувати і його негативний вплив на плодів рослини. Зокрема, гіберелін суттєво гальмує процес закладання квіткових бруньок у груші

(Dennis а. о., 1970), що призводить до зниження врожаю в наступному році. В зв'язку з цим доцільно використовувати гіберелін спільно з ретардантами. Так, якщо дерева груші обробити 2,2-диметилгідразидянтарною кислотою, то це знімає інгібуючу дію гібереліну на процес диференціації квіткових бруньок (Dennis а. о., 1970). Привертає увагу також комбіноване застосування гібереліну з іншими фізіологічно активними речовинами. Так, спільне застосування гібереліну з вітамінами B_1 , РР та борною кислотою сприяє кращому розвитку безнасінних плодів груші (Голубинський та ін., 1977б; Голубинський і др., 1978).

Таким чином, в стимулюванні партенокарпії у груш гібереліни відіграють важливу роль. Це пов'язано, очевидно з тим, що останні значно впливають на кількість ростових речовин плоду, зокрема абзцизової кислоти (Laffray а. о., 1976), вміст якої корелює з інтенсивністю опадання зав'язі або впливає на транспорт ауксинів (Bargerth, 1976).

Застосування гібереліну ефективно також при стимулюванні партенокарпії та зав'язуванні плодів у *Malus domestica* Borkh. Вперше це встановив Лаквілл (Luckwill, 1960). Виявлено, що гіберелоподібні речовини синтезуються в насінні яблуни (Dennis, Nitsch, 1966). Враховуючи стимулюючу дію екзогенного гібереліну в індукції партенокарпії, можна припустити, що гіберелоподібні речовини — необхідна ланка у складному процесі метаболізму, який відіграє основну роль у зав'язуванні та розвитку плодів взагалі.

У перші три-чотири тижні після запилення ріст зав'язі досить повільний, що пов'язано з дуже низьким рівнем ендогенних регуляторів росту (Zeller, 1964; Mostafawi а. о., 1970). Кількість ауксинів і гіберелінів у насінні стає максимальною лише на 5—9-й тиждень після запліднення (Luckwill, 1973; Grochowska, Kągaszewska, 1974). Це свідчить про те, що дія екзогенного гібереліну може виражатися через активацію накопичення ауксинів у насінних зачатків (Wertheim, 1973), а потім у розвитку партенокарпічних плодів. Стимулююча дія гібереліну в зав'язуванні партенокарпічних плодів у яблуні підтверджена багатьма дослідженнями (Davidson, 1960; Dennis, Edgerton, 1962; Bukovac, 1963; Девисон, 1963; Varga, 1966; Ducom, 1968; Grochowska, 1968; Schwabe, 1973; Modlibowska, 1975; Taylor, 1975; Bubán, Kőkendyné-Inántszy, 1977), у результаті яких встановлено, що не всі сорти яблунь однаково реагують на обробку їх гіберелінами і не всі види гіберелінів мають одну й ту ж ефективність.

Застосування гібереліну в період цвітіння яблунь при нормальних умовах запилення іноді не впливає позитивно на загальне зав'язу-

вання плодів. Але в такому випадку помітно стимулюється утворення партенокарпічних плодів і майже втричі зменшується кількість насіння у звичайних плодів (Dennis, Edgerton, 1966). Як бачимо, і на яблуні вплив гібереліну пов'язаний з абортивністю зародка. Встановлено (Dennis, Edgerton, 1966), що ефективність гібереліну помітно зростає на окільцьованих гілках. Напевно, основне в індукції партенокарпії — постачання плодам, що розвиваються, пластичних речовин.

У деяких сортів яблуні при відсутності запилення гіберелін може стимулювати як стерильну, так й ембріогенну партенокарпію (Бавтуто, 1973; Никитин, 1975). Цікаво, що в досліджах Г. П. Нікітіна застосування 0,001% -ного гібереліну строго диференціювалося залежно від сорту. Так, у разі відсутності запилення у сорту яблуні Далекосхідне раннє після обробки її гібереліном зав'язувалося 20% плодів.

Крім гібереліну, ембріогенну партенокарпію стимулювали: 0,01% -ні розчини хлоргумату, нітрогумату і гетероауксину (Бавтуто, 1973), 0,001% -ні розчини нафтової ростової речовини і янтарної кислоти.

Високоєфективними стимуляторами партенокарпії у яблунь є також цитокиніни (Williams, Letham, 1969). Зауважимо, що індукція партенокарпії різко зростає при спільному застосуванні гібереліну і цитокинінів. Установлено (Kotob, Schwabe, 1971), що в яблуні сорту Пепин оранжевий утворення партенокарпічних плодів найбільш ефективно стимулює суміш, до складу якої входить гіберелін, цитокинін і нафтилоцтова кислота. Вирішальне значення при цьому мали строки застосування регуляторів. Найбільш ефективною була обробка яблуні через два тижні після цвітіння. Оптимальний термін обробки дерев у даному випадку відповідав найбільш активній мітотичній діяльності меристематичних клітин плоду, що спостерігається у цього сорту в період між третім і сьомим тижнями після цвітіння. Виходячи з цього, можна вважати, що при спільному застосуванні регуляторів ауксинової природи і цитокиніни позитивно впливають на процес поділу клітини, в той час як гіберелін ефективно впливає на ріст плоду за рахунок стимуляції їх розтягування.

Використання гібереліну — досить ефективний засіб в індукції розвитку безнасінних плодів у яблуні після ушкодження її квіток весняними приморозками (Modlibowska, 1972, 1975). Проте зазначимо, що реакція яблуні на обробку гібереліном після весняних приморозків у період цвітіння слабша порівняно з реакцією груші (Varga, 1968).

Не всі з відомих гіберелінів характеризуються однаковою дією на яблуні. Встановлено,

що з дев'яти видів гібереліну тільки гібереліни A_1 , A_2 , A_4 , A_7 і суміші всіх дев'яти ефективно стимулювали розвиток безнасінних плодів у яблуні сорту Кільвіль Ломбарта (Varga, 1966). Багато дослідників (Williams, Letham, 1969; Dennis, 1970; Modlibowska, 1972; Unrath, 1974; Bubán, Kőkendyné-Inántsú, 1977) встановили, що найефективніше на яблуню діє суміш гіберелінів, особливо $A_4 + A_7$.

Певний інтерес становить використання гібереліну з метою підвищення зав'язування плодів у яблуні взагалі. Так, обробка гібереліном сорту Голден Делішес, який дуже слабо реагує на цей регулятор росту при індукції партенокарпії, сприяє підвищенню зав'язування плодів при нормальних умовах запилення (Milutinovic, Milutinovic, 1970). При застосуванні гібереліну помітно підвищується також урожай, особливо в роки з несприятливою погодою в період цвітіння.

Виходячи з вищевикладеного, можна вважати, що екзогенні гібереліни викликають стимуляцію партенокарпії при спільній дії двох процесів, які проходять одночасно: порушенні нормального протікання запліднення з подальшою абортивністю зародка і внаслідок функціонального впливу на екзогенну гормональну систему та процеси метаболізму, які залежать від діяльності цієї системи. Синтетичні регулятори росту, в першу чергу гібереліни, напевно, виконують роль нативних гормонів, деякою мірою замінюючи функцію насіння, що розвивається.

Але беручи до уваги результати сумісної дії регуляторів росту в рослинах, перш за все нативних, можна припустити, що здатність плодів рослин, в тому числі й сім'ячкових культур, до формування партенокарпічних плодів залежить від взаємного збалансування і можливості взаємодії різних груп фітогормонів: кінінів, гіберелінів, ауксинів. Всяка зміна такого збалансування призводить до зміни швидкості росту органу, який розвивається, або його частини, що досить добре простежується на прикладі плодів яблуні (Nakagawa a. o., 1968). Це підтверджено й іншими дослідженнями, в яких встановлено, що роздільне і сумісне застосування цитокинінів і гіберелінів на різних сортах яблуні може викликати неоднакову реакцію (Williams, Letham, 1969). Виходячи з цього, можна зробити висновок, що позитивна реакція сорту на обробку різноманітними регуляторами росту пов'язана з відновленням оптимального збалансування фітогормонів, а при спільному застосуванні може визначатися кількісним збільшенням змісту різних груп регуляторів росту.

Наведені нами факти підтверджують певну роль насіння у зав'язуванні та розвитку плодів, з одного боку, а з другого, — вказують на

те,
син
Оср
ція
що
ют
мір
Ціл
дах
го
рах
інш
цьо
нас
вже
вир
пар
197
О
них
но з
ній
на
цію
пере

Кіст

Інду
скла
За
одер
та в
1961
лась
ня п
тись
і 1.)
вишн
α-НС
обро
цьом
форм
стиму
стіль
сім'я
слідо
в заг
(Кол
у
гібер
час у
ток п
клика
регул
Нікус
1970;
1978)
Сут
карпі

УБЖ,

те, що ця роль значною мірою залежить від синтезу в насінні гібереліноподібних речовин. Оскільки для гіберелінів властива мобілізація пластичних речовин, то стає очевидним, що конкурентна здатність плодів, що розвиваються, у перерозподілі метаболітів значною мірою залежить від наявності у них насіння. Цілком природно, що в партенокарпічних плодах ця здатність повинна відновитися, з одного боку, за рахунок гіберелінів, з другого, — за рахунок інгібування конкурентної здатності інших органів рослини, зокрема пагонів. При цьому не слід забувати про конкуренцію між насінними і безнасінними плодами, оскільки вже встановлено, що цей фактор може мати вирішальне значення при практичній індукції партенокарпії у яблуні (Goldwin, Schwabe, 1975).

Отже, при розробці і застосуванні практичних заходів стимуляції партенокарпії необхідно звернути увагу на такі, які б сприяли сильній редукції зародка, оскільки навряд чи можна будь-яким іншим шляхом зняти конкуренцію між насінними і безнасінними плодами в перерозподілі метаболітів.

Кісточкові культури

Індукція партенокарпії у цих культур значно складніша, ніж у сім'ячкових.

За допомогою гібереліну стало можливим одержання партенокарпічних плодів у черешні та вишне-черешневих гібридів (Rebeiz, Crane, 1961; Коверга, 1970). При цьому спостерігалась сортова реакція. При відсутності запилення партенокарпічні плоди можуть утворюватись від дії на приймочки *Cerasus besseyi* (Baill.) Lupe'll, гібриду черемхи японської × вишня Плодородка Мічуріна гібереліном та α -НОК у концентрації 125 мг/л при дворазовій обробці (Жуков, Колотева, 1972—1974). При цьому слабка оболонка кісточкі все ж таки формується. Але для вишень і черешень при стимуляції партенокарпії гіберелін є не настільки ефективним препаратом, як для сім'ячкових порід. Крім того, негативний наслідок дії гібереліну на вишню проявляється в загальному послабленні обробленого дерева (Колесников и др., 1977).

У *C. besseyi* зав'язь, сформована під дією гібереліну, опадає (Колотева, 1974). В той же час встановлено, що партенокарпічний розвиток плодів у кісточкових культур можна викликати спільним застосуванням гіберелінів і регуляторів росту ауксинової природи (Crane, Nicus, 1968; Zatyko, 1969; Marlangeon, 1970; Wierszyłowski, 1975, 1976; Bubán a. o., 1978).

Суттєва роль ауксинів у розвитку партенокарпічних плодів виявлена при дослідженнях,

коли ауксини взаємодіяли з іншими регуляторами росту (Уголик, 1966; Crane, Nicus, 1968; Ugolik, 1970; Nyéki, 1973; Wierszyłowski i i., 1973; Wierszyłowski, 1975, 1976). З'ясовано, що безнасінні плоди формуються при спільному використанні гібереліну з одним із ауксинових сполучень: α -НОК та її похідними, параклорофеноксиуксусною і 2, 4, 5-трихлорофеноксиуксусними кислотами (2, 4, 5-Т). При цьому найбільший ефект спостерігався при застосуванні 2, 4, 5-Т як у суміші з гібереліном, так і з додаванням до них етрелу. Досить ефективним було також застосування 4-аміно-3, 5, 6-трихлорпропіонової кислоти, хоча вона й діє токсично на черешню. У той же час практично неефективним виявилось застосування 3-індолілоцтової кислоти. Не стимулювало партенокарпії як роздільне, так і спільне, використання гібереліну і 3-індолілмасляної кислоти (Rebeiz, Crane, 1961).

Порівняно з вишнею і черешнею, слива має ще меншу природну схильність до утворення партенокарпічних плодів. Але застосування гіберелінів стимулює партенокарпію у ряду сортів *Prunus salicina* L i n d l. (Jackson, 1968). Найбільш ефективною виявилась обробка кастрованих квіток сумішшю гіберелінів A_4 і A_7 , а також одночасна обробка кастрованих квіток і молодих пагінців гібереліном A_3 . В обох випадках урожай становив відповідно 29 і 23% партенокарпічних плодів. Ці ж дослідження показали, що масове опадання плодів у сливи (в тому числі й не оброблених регуляторами росту, але у яких з тих чи інших причин настає редукція зародка) починається через один-два місяці після цвітіння. Очевидно, причиною цього є недостача гіберелінів, пов'язана з недорозвиненістю насіння, а також те, що в перші 20—30 днів після цвітіння плоди розвиваються, мабуть, під впливом ендогенних гормонів, синтезованих клітинами мезокарпії зав'язі.

Отже, можна припустити, що насіння — не єдине джерело синтезу фізіологічно активних речовин, перш за все гіберелінів. Напевно, на перших етапах розвитку плодів таку ж саму роль, як і роль насіння, можуть виконувати клітини мезокарпії. Наші припущення підтверджуються, зокрема, вже проведеними дослідженнями, в результаті яких встановлено, що редукція молодого зародка на ранніх етапах його розвитку мало впливає на ріст плоду, особливо перикарпу (Tukey, 1936).

Якщо висловлені припущення справедливі, то індукування розвитку партенокарпічних плодів значною мірою залежатиме від термінів і кількості застосування синтетичних регуляторів росту. В зв'язку з редукцією зародка в індукованих безнасінних плодах можна чекати на відповідних етапах їх розвитку депресію в

синтезі фізіологічно активних речовин; тому додаткова обробка відповідними регуляторами росту дає можливість оптимізувати збалансованість гормональної системи і тим самим стимулювати розвиток партенокарпії. Це припущення певною мірою підтверджується дослідженнями, в яких установлено, що багаторазова обробка сливи гібереліном і деякими ауксинами посилює розвиток безнасінних плодів і поліпшує зав'язування звичайних плодів (Уголик, 1966; Ugolik, 1970; Marlangeon, 1972, 1973). На розвиток безнасінних плодів позитивно впливає також одноразове застосування гібереліну і 2, 4, 5-ТП на 10—20-й день після цвітіння деяких сортів сливи (Рауповіс, Тежовіс, 1973) або три-, шестиразова обробка зав'язі сумішами гібереліну з 2, 4, 5-Т та 2, 4, 5-ТП (Уголик, 1966).

Гормональне стимулювання партенокарпії можливе і в *Persica vulgaris* Mill. Дослідами, проведеними в Каліфорнійському університеті (США) (Сrane, 1963) на восьмирічних деревах цієї культури сорту Ріо осо джем, підтверджено, що обробка їх гібереліном під час часткового (50% квіток) або масового цвітіння і після опадання пелюсток однаковою мірою стимулювала зав'язування плодів. Внаслідок дії гібереліну зав'язалося на 16—20% більше плодів, ніж у контролі; всі вони були партенокарпічними. Після обприскування квіток персика сорту Жарбаті гібереліновою кислотою в різних концентраціях з додаванням 0,05%-ного твіну-20 зав'язувалося значно більше партенокарпічних плодів (44—62%) порівняно з контролем — 10% насінних плодів (Prasad, 1963). Подібні результати одержано й іншими авторами (Stembridge, Gambrell, 1970, 1972), котрі після обробки гібереліновою кислотою дерев персика сортів Кардинал і Ранжер вже на 5—10-й день після цвітіння домоглися стимулювання партенокарпії у плодів із кастрованих і некастрованих квіток. Як видно, в окремих сортів персика гормональна індукція партенокарпії можлива в промислових масштабах.

Ягідні культури

Серед цієї групи плодових рослин особливо цікаві наслідки по стимулюванню партенокарпії одержані у *Fragaria grandiflora* Ehrh. Ще в 40-х роках наголошувалося, що 3-індолілмасляна і α -нафтилоцтова кислоти, а також колхіцин і аценафтен здатні стимулювати у суниць партенокарпію (Hunter, 1941). Аналогічні дані на різних сортах суниці при обробці їх квіток β -нафтоксиоцтовою кислотою одержали й інші дослідники (Swarbrick, 1943; Zieliński, 1952). Установлено також (Tompson, 1967, 1969), що 2-нафтоксиоцтова кислота сти-

мулює розвиток безнасінних ягід у маточкових сортів Фрея і Пізня із Леопольдсгалля, причому за розмірами партенокарпічні плоди не поступалися насінним. Вплив індолілмасляної кислоти і гібереліну А₃ був менш ефективним при роздільному застосуванні.

Відзначимо, що вплив регуляторів був ефективним тільки при нанесенні їх безпосередньо на квітки, а при обробці всієї рослини — незначним. Це якоюсь мірою підтверджує й те, що здатність суниці до формування партенокарпічних плодів залежить від тих же умов і визначається тим же механізмом, що й розвиток звичайних плодів у природних умовах. Цей висновок підтверджується й дослідженнями Ю. В. Ракитіна і Е. О. Бритікова (1973), які вивчали дію фізіологічно активних речовин з метою стимуляції партенокарпії у суниць сорту Комсомолка. З молодих плодів вилучалось насіння, а на його місце наносилась ланолінова паста, що містила гетероауксин; 2, 4-Д; α -НОК; вітаміни РР, В₁ С у концентрації — 0,01, 0,1 1,0%. Ефективними виявились всі ауксини, насамперед гетероауксин, які значною мірою активізували розростання квітколожа. Вітаміни, як у чистих розчинах, так і в сумішах, виявились неефективними. Ембріогенну партенокарпію можна стимулювати у суниць сорту Гренадир і Клон 12, обробляючи кастровані квітки гібереліном (125 мг/л) (Колотева и др., 1978).

Доведено, що застосування гібереліну окремо або спільно з парахлорофеноксиоцтовою і 2-нафтоксиоцтовою кислотами помітно стимулює формування безнасінних плодів і інгібує розвиток зародка і насіння у *Rubus* L. (Торнгам, 1971). При цьому установлено, що ефективність дії гормонів значно вища при їх спільному застосуванні.

Для культури *Ribes* L. питання підвищення зав'язування і гормональної індукції партенокарпії також не розроблене. З проведених досліджень виходить, що застосування регуляторів росту, тобто гіберелінів, перспективне (Zatyko, 1962, 1963; Карабанов, 1967, 1969; Жданов, 1971). Взагалі слід відзначити, що більш ефективне використання не самого гібереліну, а спільно з ауксином (Zatyko, 1962). Досить ефективним також було використання диметилсульфоксиду (ДМСО) з метою стимуляції стерильної та ембріогенної партенокарпії у *Ribes nigrum* L. сорту Хлудовська, гібридів між *R. nigrum* var. *europaeum*, *R. nigrum* var. *sibiricum* і *R. dikucha* (Вермель, Соловова, 1973).

У Радянському Союзі в наш час все більшого поширення набувають такі ягідні культури, як буяхи і чорниця. В зв'язку з цим відомості з питань індукування в них партенокарпії становлять певний інтерес, тим більше, що ці

культ
заплід
1965)
folium
тою, і
лотам
танов
тором
дилілі
нятли
за дві
вісім
мали
При в
торів
нів, ц
не всі
тенок
робка
(Main
ди Va
насіне
дукув
у буях
(Main
У ре
ряд з
ня гіб
росли
нижен
ному
яхи,
(особ
вони
кількі
торної
цим д
лин гі
ту, то
і гібер
однак
цесі їх
ші три
в плод
роблен
тивна
гормо
дів, я
тенок
обхідн
екзоге
партен
ванні
вою чи
слотам
1975).
комбін
значно
стосува
партен

культури досить вимогливі щодо запилення і запліднення. Деякі автори (Barker, Collins, 1965) після обробки квіток *Vaccinium angustifolium* L. гібереліном, індолілоцтовою кислотою, нафтілоцтовою і 3-індолілмасляною кислотами, а також бутиловим ефіром 2,4-Д установили, що найбільш ефективним стимулятором партенокарпії є гіберелін, менше — індолілоцтова кислота. Фізіологічна сприйнятливість квіток до гібереліну спостерігалась за два-три дні до цвітіння, а також через сім-вісім днів після нього. Партенокарпічні ягоди мали звичайні розміри, смак і забарвлення. При вивченні 26 сполук із різних груп регуляторів росту, віднесених до гіберелінів, ауксинів, цитокінінів і ретардантів, з'ясувалося, що не всі вони здатні ефективно стимулювати партенокарпію. Найкращий результат дала обробка калієвою сіллю гіберелової кислоти (Mainland, Eick, 1968), причому безнасінні плоди *Vaccinium corymbosum* L. були більші, ніж насінні. Висока ефективність гібереліну в індукуванні партенокарпії і зав'язуванні плодів у буяхи спостерігалась і в інших дослідженнях (Mainland, Eick, 1969a, b, 1971).

У результаті досліджень установлено, що поряд з індукуванням партенокарпії застосування гібереліну суттєво підвищує продуктивність рослин, хоча в окремі роки спостерігалось і пониження врожаю. Те, що гіберелін так по-різному впливає на загальну продуктивність буяхи, можна пояснити погодними умовами (особливо в період розвитку ягід), оскільки вони безпосередньо впливають на якісне і кількісне збалансування ендогенної регуляторної системи в насінних плодах. У зв'язку з цим доцільно провести повторну обробку рослин гібереліном та іншими регуляторами росту, тому що активність ендогенних ауксинів і гіберелоподібних речовин не є постійною і однаковою у партенокарпічних плодів у процесі їх розвитку (Mainland, Eick, 1971). В перші три-п'ять тижнів їх активність значно вища в плодах оброблених рослин, а потім — необроблених. При цьому спостерігається позитивна залежність між активністю вказаних гормонів і ростом плодів. Отже, для плодів, які розвиваються, в тому числі й партенокарпічних, особливо на перших етапах, необхідна відповідна кількість ендогенних або екзогенних регуляторів росту. Індукування партенокарпії настає і при спільному застосуванні гібереліну з 2, 4, 5-трихлорфеноксиацетовою чи 2, 4, 5-трихлорфеноксипропіоною кислотами в буяхи високої (Doughty, Scheer, 1975). Поряд з індукуванням партенокарпії комбіноване застосування регуляторів росту значною мірою підвищує її врожай. Можна застосувати гіберелін також і для стимуляції партенокарпії у *Vaccinium macrocarpon* L.

При цьому значно підвищується продуктивність дослідних рослин (Devlin, Demorganville, 1967).

Отже, для стимуляції партенокарпії доцільно застосовувати не окремі регулятори, а суміші гормонів з різних груп, особливо ауксинів і гіберелінів, а також гіберелінів і цитокінінів при їх локальному використанні. Гормональне індукування партенокарпії в багатьох плодово-ягідних культур пов'язане з підвищенням загального рівня зав'язування плодів, що дає змогу збільшувати врожайність, оскільки регулятори росту зав'язі змінюють у ній кількісний склад нативних гормонів.

Література

- Агафонов Н. В., Фаустов В. В. Способы повышения завязывания плодов у садовых растений.—ВНИИТЭИ-сельхоз, 1975.— 52 с.
- Бавуго Г. А. О явлении апомиксиса у яблони.— В кн.: Ботаника (исследования). Минск: Наука и техника, 1973, вып. 15, с. 200—203.
- Банникова В. П., Дзевалтовський А. К. Сучасний стан і перспективи розвитку ембріології рослин в Українській РСР.— Укр. ботан. журн., 1977, 34, № 5, с. 534.
- Баранов П. А. История эмбриологии растений.— М.; Л.; Изд-во АН СССР, 1955.— 439 с.
- Вермель Е. М., Соловова К. П. Искусственный диплоидный партеногенез у цветковых растений.— Докл. АН СССР. Биол.-хим., 1973, 210, № 2, с. 457—460.
- Голубинский И. Н. Биология прорастания пыльцы.— Киев: Наук. думка, 1974.— 368 с.
- Голубинський І. М., Самородов В. М., Кекало В. І., Глазков О. М. Експериментальний апоміксис у груш під впливом фізіологічно активних речовин.— Укр. ботан. журн., 1977, 34, № 6, с. 577—582.
- Голубинський І. М., Самородов В. М., Пащевський В. І. Вплив гібереліну на процеси запліднення та плодотворення у груші.— В кн.: Досягнення ботанічної науки на Україні 1974—1975 рр. К.: Наук. думка, 1977a, с. 125—126.
- Голубинський І. М., Самородов В. М., Пащевський В. І. Партенокарпія у груш під впливом фізіологічно активних речовин.— Укр. ботан. журн., 1977b, 34, № 3, с. 263—265.
- Голубинский И. Н., Самородов В. Н., Пащевский В. И., Мара В. П. Преодоление самостерильности у груш обработкой цветков физиологически активными веществами.— В кн.: Генетико-физиологическая природа опыления у растений. Киев: Наук. думка, 1978, с. 100—104.
- Дэвисон Р. Плодообразование у яблони при опрыскивании гибберелловой кислотой.— Сельск. х-во за рубежом, 1963, № 9, с. 54—55.
- Жданов В. В. Влияние гиббереллина на завязывание ягод у черной смородины.— В кн.: Селекция, сортоизучение, агротехника плодовых и ягодных культур. Орел: Орловск. отдел. Приок. кн. изд-во, 1971, № 5, с. 122—127.
- Жуков О. С., Колотева Н. И. Индуцированная партенокарпия у отдельных гибридов косточковых пород.— В кн.: Научные достижения в практику. Тамбов: Изд-во обл. правл. НТО с.-х., 1972, с. 24—27.
- Жуков О. С., Колотева Н. И. Вызывание партенокарпии у косточковых пород.— Бюл. Центр. генет. лаб. им. И. В. Мичурина, 1973, 14, с. 15—18.
- Жуков О. С., Колотева Н. И. Образование партенокарпических плодов у отдаленных гибридов косточковых пород под воздействием стимуляторов роста.— Тр. Центр. генет. лаб. им. И. В. Мичурина, 1974, 15, с. 68—74.

- Карабанов И. А.* Влияние гибберелловой кислоты на урожай и качество ягод черной смородины.—Химия в с. х., 1967, № 7, с. 55—59.
- Карабанов И. А.* О завязывании ягод черной смородины под действием гиббереллина.—В кн.: Ботаника (исследования), Минск: Наука и техника, 1969, вып. 11, с. 64—72.
- Коверга А. С.* К вопросу об использовании гибберелловой кислоты для повышения урожая плодовых культур и винограда.—Тр. Никитского бот. сада, 1970, 46, с. 95—107.
- Колесников В. А., Агафонов Н. В., Пастухова А. А.* Рост и плодоношение вишни в связи с применением препарата ТУР и гиббереллина.—Изв. Тимирязевск. с.-х. акад., 1977, вып. 4, с. 140—151.
- Колотева Н. И.* Развитие плодов, семян и формирование генотипа потомства при отдаленной гибридизации косточковых пород в связи с использованием стимуляторов роста.—Автореф. дис. ... канд. биол. наук.—Воронеж, 1974.—24 с.
- Колотева Н. И., Зубов А. А., Жуков О. С.* Цитозембриологические данные о стимулятивном апомиксисе у земляники.—Гл. ботан. сада. АН СССР, 1978, вып. 109, с. 65—68.
- Курбяков М. А., Кравцов П. В.* Результаты сравнительного изучения некоторых методов преодоления нескрещиваемости при гибридизации рябины с представителями подсемейства яблоневых.—Тр. Центр. генет. лаб. им. И. В. Мичурина, 1974, 15, с. 23—45.
- Лаквилл Л.* Партенокарпия, развитие плодов и зависимость этих явлений от регуляторов роста.—В кн.: Регуляторы роста растений в сельском хозяйстве. М.: Изд-во иностр. лит., 1958, с. 130—156.
- Леопольд А.* Рост и развитие растений.—М.: Мир, 1968.—494 с.
- Лобанов Г. А.* Селекция груши в средней зоне СССР.—Автореф. дис. ... д-ра биол. наук.—Воронеж, 1972.—54 с.
- Масешвари П.* Эмбриология покрытосеменных.—М.: Изд-во иностр. лит., 1954.—440 с.
- Никитин Г. П.* Самоплодность и взаимоопыляемость сортов яблони в условиях Приморского края.—Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук.—Мичуринск, 1975.—32 с.
- Ракитин Ю. В., Бритиков Е. А.* О формирующихся семенах как источниках ауксинов.—Физиол. раст., 1973, 20, № 6, с. 1101—1108.
- Самородов В. Н.* Стимулирование партенокарпии у отдельных сортов и видов груши.—В кн.: VII Всесоюз. симп. по эмбриол. раст. (Киев, апр. 1978 г.). Киев: Наук. думка, 1978, ч. 3, с. 85—86.
- Самородов В. Н., Голубинский И. Н., Кекало В. И.* Экспериментальный апомиксис у груши.—В кн.: III съезд Всес. о-ва генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова (Ленинград, май 1977 г.). Л., 1977, 1, вып. 3, с. 461—462.
- Серейский А. С.* Гормональные факторы плодообразования и проблема экспериментальной партенокарпии.—В кн.: Зб. праць, присвячених пам'яті академіка В. М. Любименка. Київ: Вид-во АН УРСР, 1938, с. 115—126.
- Уголик Н. А.* Действие ростовых веществ на плодоношение сливы.—Бюл. Гл. ботан. сада. АН СССР, 1966, вып. 61, с. 60—65.
- Чендлер У.* Плодовый сад. Листопадные плодовые культуры.—М.: Сельхозгиз, 1960.—621 с.
- Bangerth F.* A role for auxin and auxin transport inhibitors on the Ca content of artificially induced parthenocarpic fruits.—Physiol. plant., 1976, 37, N 3, p. 191—194.
- Barker W. G., Collins W. B.* Parthenocarpic fruit set in the lowbush blueberry.—Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1965, 87, N 7, p. 229—233.
- Bubàn T., Kőkéndyné-Inántszy I.* Parthenocarpic fruit set induced by GA₄₊₇ in apple cultivars.—Gartenbauwissenschaft, 1977, 42, N 5, S. 226—231.
- Bubàn T., Szabo T., Kőkéndyné-Inántszy I.* Sour cherry fruit set resulting from growth regulator treatments.—Gartenbauwissenschaft, 1978, 43, N 5, S. 235—236.
- Bucovac M. J.* Induction of parthenocarpic growth of apple fruits with gibberellins A₃ and A₄.—Bot. Gaz., 1963, N 124, p. 191—195.
- Chollet P.* La mise á fruit parthénocarpique par application d'acide gibberellique.—Fruit belge, 1974, 42, N 367, p. 215—219.
- Chollet P.* Parthenocarpie naturelle et artificielle.—Fruit belge, 1978, 46, N 381, p. 85—88.
- Crane J. C.* Parthenocarpic peach development as influenced by the time of gibberellin application.—Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1963, N 83, p. 240—247.
- Crane J. C., Hicks J. R.* Further studies on growth — regulator — induced parthenocarpic in the «Bing» cherry.—Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1968, N 92, p. 113—118.
- Davidson R. M.* Fruit setting apples using gibberellic acid.—Nature, 1960, 188, p. 681—682.
- Decourtye L.* Action de guelgues substances de croissance sur la mise á fruits du poirier.—Ann. amélior. plant., 1963, 13, N 2, p. 119—131.
- Dennis F. G. Jr.* Effects of gibberellins and naphthalen-acetic acid on fruit development in seedless apple clones.—J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1970, 95, N 1, p. 125—128.
- Dennis F. G. Jr., Edgerton L. J.* Induction of parthenocarpic in the apple with gibberellin, and the effect of supplementary auxin application.—Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1962, 80, p. 58—63.
- Dennis F. G. Jr., Edgerton L. J.* Effect of gibberellins and ringing upon apple fruit development and flower bud formation.—Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1966, 88, p. 14—24.
- Dennis F. G. Jr., Edgerton L. J., Parker K. L.* Effect of gibberellin and alar sprays upon fruit — set, seed development, and flowering of Bartlett pear.—Hort-Science, 1970, 5, N 3, p. 158—160.
- Dennis F. G. Jr., Nitsch J. P.* Identification of gibberellin A₄ and A₇ in immature apple seeds.—Nature, 1966, 211, p. 781—782.
- Devlin R. M., Demoranville I. E.* Influence of gibberellic acid and Gibrel on fruit set and yield in Vaccinium macrocarpon cv. «Early Black».—Physiol. plant., 1967, 20, N 3, p. 587—592.
- Doughty C. C., Scheer W. P. A.* Growth regulators increase yield and reduce length of harvest of highbush blueberrys.—Hort-Science, 1975, 10, N 3, sec. 1, p. 260—261.
- Goldwin G. K., Schwabe W. W.* Parthenocarpic fruit in Cox's Orange Pippin apples, obtained without hormones.—J. Hort. Sci., 1975, 50, N 2, p. 157—178.
- Griggs W. H., Jwakiri B. T., De Tar J. E.* The effect of 2, 4, 5-trichlorophenoxypropionic acid applied during the bloom period on the fruit set of several pear varieties and on the shape, size, stem length, seed content and storage of Bartlett pears.—Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1951, 58, p. 37—45.
- Grochowska M. J.* The influence of growth regulators inserted into apple fruits on flower bud initiation.—Bull. Acad. pol. sci. Sér. sci. biol., 1968, 16, N 9, p. 581—584.
- Grochowska M., Karaszewska A.* The role of auxin production in immature apple seeds of biennially and annually bearing cultivars.—Proc. 19. Int. Hort. Congr., 1974, 1 B, p. 618.
- Gustafson F. G.* Parthenocarpic: natural and artificial.—Botanical Review, 1942, 8, N 9, p. 599—654.
- Gyuró F., Nyéki J., Soltész M., Tisza Z.* A giberellinsavas

- it set
auwis-
- cherry
treat-
235—
- of ap-
Gaz.,
- pplica-
4, 42,
- Fruit.
- influen-
Amer.,
- re-
cher-
N 92,
- berellic
- ssance
plant.,
- halen-
apple
N 1,
- theno-
ect of
Soc.
- is and
er bud
6, 88,
- Effect
t, seed
-Hort-
- erellin
1966,
- berellic
cinium
, 1967,
- increa-
ghbush
1, p.
- fruit
without
157—
- effect
ed du-
il pear
d con-
r. Soc.
- ors
ntion.—
N 9,
- n pro-
y and
Congr,
- cial.—
- nsavas
- kezelések hatása a körtefajták terméskötődése.— Növé-
nyvédelem, 1978a, 14, N 3, p. 112—115.
- Gyuró F., Nyéki J., Soltész M., Tisza Z. Effect of treat-
ments with gibberellic acid on fruit setting in pear.—
Acta Horticulturae. Growth regulators in fruit produc-
tion, 1978b, 80, p. 139—141.
- Hunter A. W. S. The experimental induction of partheno-
carpic strawberries.— Can. J. Forest Res., 1941, 19,
p. 413—419.
- Jackson D. J. Gibberellin and growth in stone fruits :
induction of parthenocarpy in plum.— Austral. J. Biol.
Sci., 1968, 21, N 6, S. 1103—1106.
- Kotob M. A., Schwabe W. W. Induction of parthenocarpic
fruit in «Cox's Orange Pippin» apples.— J. Hort. Sci.,
1971, 46, N 1, p. 89—93.
- Kotob M. A., Schwabe W. W. Respiration rate and acidity
in parthenocarpic and seeded «Conference» pears.—
J. Hort. Sci., 1975, 50, N 4, p. 435—445.
- Laffray D., Dupin J. F., Paulet P. Variation du taux
d'acide abscissique chez deux variétés de poiriers la
passe-crassane et la doyenne du comice, en fac-
tion de l'induction de la parthenocarpie par l'acide
gibberellique.— Physiol. plant., 1976, 36, N 1,
p. 60—65.
- Luckwill L. C. The effect of gibberellic acid on fruit set
in apples and pears.— Ann. Rep. Long. Ashton Agric.
Hort. Res. Sta. for, 1959, (1960), p. 59—64.
- Luckwill L. C. Die hormonelle Steuerung der Ergiebigkeit
von Fruchternten.— Gartenbauwissenschaft, 1973, 38,
N 27, S. 34.
- Mainland C. M., Eck P. Growth regulator survey for acti-
vity in inducing parthenocarpy in the highbush blue-
berry.— J. Hort. Sci., 1968, 3, N 3, p. 170—172.
- Mainland C. M., Eck P. Fruit and vegetative responses
of the highbush blueberry to gibberellic acid under
greenhouse conditions.— J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1969a,
94, N 1, p. 19—20.
- Mainland C. M., Eck P. Fruiting response of the high-
bush blueberry to gibberellic acid under field condi-
tions.— J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1969b, 94, N 1,
p. 21—23.
- Mainland C. M., Eck P. Endogenous auxin and gibberel-
lin-like activity in highbush blueberry flowers and
fruit.— J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1971, 96, N 2, p. 141—
145.
- Marlangeon R. C. Comportamiento diferente entre auxina,
cinetina y gibberelina en la induction de partenocarpia
en ciruelo y cerezo.— Fyton, 1970, 27, N 1,
p. 15—23.
- Marlangeon R. C. Parthenocarpia en ciruelo con acido
giberelico y un nuevo concepto sobre aplicaciones
equivalentes de la hormona.— Fyton, 1972, 29, N 1—2,
p. 135—149.
- Marlangeon R. C. Tres dosis de acido giberelico a 75 ppm
inducen partenocarpia en ciruelo e incrementan el cu-
sje en flores libremente polinizadas.— Fyton, 1973
(1974), 31, N 2, p. 95—99.
- Milutinovic M., Milutinovic V. Uticaj oprazi vača i gibe-
relina na opladnju jabuke zlatni delišes.— Jabremana
poljopr., 1970, 18, N 1, p. 51—58.
- Modlibowska J. Inducing precocious cropping on young
Dr. Jules Guyot' pear trees with gibberellic acid.—
J. Hort., Sci. 1966, 41, N 2, p. 137—144.
- Modlibowska J. The effect of gibberellins and cytokinins
on fruit development of 'Bramley's Seedling' apple.—
J. Hort. Sci., 1972, 47, N 3, p. 337—340.
- Modlibowska J. Induction of parthenocarpic apples of
Bramley's Seedling' by low concentrations of gibberel-
lins.— J. Hort. Sci., 1975, 50, N 1, p. 21—22.
- Mostafawi M., Stösser R., Buchloh G. Über Beziehungen
zwischen Embryoentwicklung und Junifall bei Apfel-
früchten.— Gartenbauwissenschaft, 1970, 35, S. 175—
184.
- Nakagawa S., Bukovac M. J., Hirata N., Kurooka H.
Morphological studies of gibberellin — induced part-
- henocarpic and asymmetric growth in apple and Japa-
nese pear fruits.— J. Japan. Soc. Hort. Soc., 1968, 37,
N 1, p. 9—19.
- Nyéki J. Fruit set promoted by chemical induction in 'Pan-
dy' sour cherry.— Acta agron. Acad. sci hung., 1973,
22, N 1—2, p. 207—209.
- Prasad A. Gibberellic acid induced parthenocarpy in the
peach.— Agra Univ. J. Res.-Sci., 1963, 12, N 3, p. 53—
57.
- Paunović S. A., Tešović Z. V., Ogašanić D. Uticaj
giberalne kiseline i 2, 4, 5-TP na zametanje rodovost
stjive ruth gerstetter i cimerove rane.— Jugosl. Voćar-
stvo, 1973, Ž. 7. Br. 24, S. 23—30.
- Rebeiz C. A., Crane J. C. Growth regulator-induced part-
henocarpy in the «Bing» cherry.— Proc. Am. Soc. Hort.
Sci., 1961, 78, p. 69—75.
- Rumpolt J. Test with growth substances to obtain part-
henocarpic fruits from frost-damaged pear blossoms.—
Mitt. Klosterneuburg, 1978, 28, N 2, S. 64—71.
- Schumacher R. Zur Kenntnis der Verwendung von Phyto-
hormonen im Obstbau.— Pflanzenarzt, 1974, 27, № 4,
S. 36—41.
- Schwabe W. The induction of parthenocarpy in 'Cox's
Orange Pippin'.— Acta Hort., 1973, 34, N 1, p. 311—
313.
- Selimi A. Effect of 2, 4, 5-trichlorophenoxy propionic acid
on setting and cropping of Pacham's Triumph pear
under Goulburn Valley Conditions.— Austral.
J. Exp. Agr. and Anim. Husb., 1970, 10, N 47,
p. 798—801.
- Stembridge G. E., Gambrell C. E. Jr. Comparative effects
of gibberellin and parthenocarpy on the shape and
maturation of peaches.— HortScience, 1970, 5, № 3,
p. 156—158.
- Stembridge G. E., Gambrell C. E. Jr. Peach fruit abscis-
sion as influenced by applied gibberellin and seed de-
velopment.— J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1972, 97, N 6,
p. 708—711.
- Swarbrick T. Progress Report on the use of Naphthoxyace-
tic Acid to increase the Fruit Set of the Strawberry
Variety Tardive de Leopold.— In: Ann. Rept. Long.
Ashton Agric. and Hort. Res. Sta., 1943, p. 31—32.
- Taylor B. K. Reduction of apple skin russetting by gibe-
rellin A₄+A₇.— J. Hort. Sci., 1975, 50, N 2, p. 169—
172.
- Thompson P. A. Promotion of strawberry fruit develop-
ment by treatment with growth regulating substan-
ces.— Hort. Res., 1967, 7, N 1, p. 13—23.
- Thompson P. A. The effect of applied growth substances
on the development of the strawberry fruit. II. Inter-
actions of auxins and gibberellins.— J. Exp. Bot., 1969,
20, N 64, p. 629—647.
- Topham P. B. Some effects of gibberellin and synthetic
auxins on the development of raspberry fruits and se-
eds.— Hort. Res., 1971, 11, N 1, p. 18—28.
- Tukey H. B. Development of cherry and peach fruits as
affected by destruction of the embryo.— Bot. Gaz.,
1936, N 98, p. 1—24.
- Ugolik M. Wachstumsregulatoren und die entwicklung
der pflaumenfruchte.— Tagungsber. Dtsch. Acad. Land-
wirtschaftswiss., 1970, N 99, S. 265—277.
- Unrath C. R. The commercial implications of gibberellin
A₄, A₇ plus benzyladenine for improving shape and
yield of Delicious apples.— J. Amer. Soc. Hort. Sci.,
1974, 99, p. 381—384.
- Varga A. The specificities of apple cultivars and of gibe-
rellins in the induction of parthenocarpic fruits.—
Proc. Kon. ned. akad. wetensch., 1966, 69, N 5, p. 641—
644.
- Varga A. The use of gibberellins on pears and apples.—
Meded. Rijksfac. Landbouwwetensch. Gent, 1968, 33,
№ 3, p. 1321—1327.
- Varga A. Effects of growth regulators on fruit set and
June drop of pears and apples.— Netherl. J. Agr. Sci.,
1969, 17, N 3, p. 229—233.

- Vazart B. La parthénocarpiе.—Bull. Soc. bot. France, 1955, 102, N 7—8, p. 406—443.
- Wertheim S. J. Fruit set and June drop in «Cox's Orange Pippin» apple as affected by pollination and treatment with a mixture of gibberellins A₄ and A₇.—Sci. Hort., 1973, N 1, p. 85—105.
- Wierszyłowski J. Effect of 2, 4, 5-T, Ga₃ and Etephon on the ripening of parthenocarpic sour cherry.—Fruit Sci. Repts, 1975, 2, N 2, p. 25—31.
- Wierszyłowski J. Effect of 2, 4, 5-T, Ga₃ and Ethrel on the ripening of parthenocarpic sour cherry.—Zesz. probl. postępów nauk rol., 1976, N 184, s. 99—104.
- Wierszyłowski J., Fisser W., Ugolik M. Zawartość kwasu 2, 4, 5-trójchlorofenoksyoctowego-L-¹⁴C w partenokarpicznych owocach, szypułkach i podsadkach wiśni.—Pr. Komis. nauk rol. i Komis. nauk leśnych, PTPN, 1973, 35, s. 367—373.
- Williams M. Carry over effect of etephon on fruit shape of «Delicious» apples.—Hort. Sci., 1975, N 10, p. 523—524.
- Williams M. N., Letham D. S. Effect of gibberellins and cytokinins on development of parthenocarpic apples.—Hort. Sci., 1969, N 4, p. 215—216.
- Zatyko J. M. Parthenocarpy and apomyxis in the Ribes genus induced by gibberellic acid.—Naturwissenschaften, 1962, 49, N 5, p. 212—213.
- Zatyko J. M. Parthenocarpy induced in sterile Ribes species by GA.—Naturwissenschaften, 1963, 50, N 6, p. 230—231.
- Zatyko J. M. The parthenocarpic fruit set of the «Pandy» sour Cherry induced by treatments with GA, auxin and CCC.—Acta agron. Acad. sci. hung., 1969, 18, N 1—2, p. 173—183.
- Zieliński Q. B., Garren R. I. Effects of beta-Naphthoxyacetic acid on Fruit Size in the Marshall Strawberry.—Botan. Gas., 1952, N 114, p. 134—139.

Московська сільськогосподарська академія ім. К. А. Тімірязєва,
кафедра плодівництва,
Полтавський сільськогосподарський інститут,
кафедра ботаніки

Надійшла
21.II 1979 р.

N. V. AGAFONOV, V. N. SAMORODOV

PARTHENOCARPY IN LARGE-AND-SMALL FRUIT CROPS AND HORMONAL FACTORS OF ITS REGULATION

Summary

Data from literature are reviewed concerning possibilities to stimulate common fruit-setting and to induce parthenocarpy by up-to-date physiologically active substances (PAS) in large-and-small fruit plants of the families Grossulariaceae, Rosaceae and Vacciniaceae cultivated in the USSR.

Data from literature and the authors' own data confirm that hormone application for these purpose has real prospects. It is more efficient to use not separate regulators but mixtures of hormones of various groups, especially auxins and gibberellins, as well as gibberellins and cytokinins, gibberellins and vitamins and their local usage.

Hormonal induction of parthenocarpy in many large-and-small fruit crops is connected with an increase in general level of fruit-setting and yielding capacity.

An increase in productivity, in the authors' opinion, results from the PAS active incorporation into the growth and development processes of the ovary, thus changing a quantitative composition of native hormones in it.

Application of PAS, especially gibberellin, is rather efficient when stimulating parthenocarpy in pear trees after spring frosts. The response of apple trees to gibberellin treatment after spring frosts in the period of blossoming is weaker than in pear trees.

З кожн
Нові зн
но; що
статей,
ди; сум
бою—1
підручн
За
лин заї
цілому.
гальнов
проник
цитолог
фологік
життеді
глибше
з тим і
процесі
центрі
як ціле,
робіт; з
цесів і
вється
основі
ви існує
ними м
лись її
ною хім
біологіє
біофізик
Погл
проблем
нях не
таке ва
забезпеч
якісної
Все і
глибокої
тофізіол
лу. На
коління
подарств
всі знан
ти їх у
з основн
вити зав
нізму, йс
стаючого
го керув
ка має с
ріалу, як
що проти
не лише
нашої ві
ложень,
Підру
на наш п