

Опалко О. А.
Національний дендропарк «Софіївка» НАН України

ФОРМУВАННЯ, МОРФОЛОГІЯ І ПИЛКОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ МІКРОСПОРОФІЛІВ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *MALUS* MILL.

Наведено результати досліджень морфології мікроспорофілів і пилкових зерен, пилкової продуктивності мікроспорофілів та життєздатності пилку різних видів, форм, сортів і гібридних сіянців роду *Malus* Mill.

Вступ

Мікроспорофіли або тичинки являють собою складові частини андроцею, від гармонійного розвитку якого залежить його пилкова продуктивність. Різні види і сорти квіткових рослин формують неоднакову кількість пилку з неоднаковою життєздатністю. Кількість і якість пилку, що продукується окремою мікроспорофілою, квіткою і всією рослиною, впливають на плодоношення запилюваних рослин, тих самих (у автогамних) чи інших (у алогамних) і залежить від спадкових чинників, віку, фізіологічного стану рослин та умов їхнього росту [11]. Життєздатність пилку може зменшуватись або зовсім втрачатись під час його тривалого зберігання. Визначення життєздатності пилку має велике значення у селекційній роботі при підборі пар для схрещування, коли необхідно дати оцінку запилювачу. Особливого значення набуває така перевірка, якщо строки цвітіння схрещуваних форм не збігаються, і пилок необхідно заготовляти завчасно або навпаки використовувати метод вигонки окремих гілок. Іноді виникає необхідність використовувати пилок, присланий з інших районів, або навіть такий, що зберігався протягом року [2].

Стосовно представників роду *Malus* Mill., то переважна більшість з них належить до досить чітко означених алогамних рослин з невеликою кількістю генотипів спроможних зав'язувати плоди (самоплідні форми) чи навіть насіння у цих плодах (власне самофертильні форми) від авто- та/або гейтоногамії [1, 5]. Рід *Malus* Mill. налічує близько 40 видів, а також велику кількість місцевих і селекційних сортів, культивованих у теплого й помірного кліматі [1, 7, 12], які об'єднують в один комплексний вид *M. domestica*, хоча окремі з них ведуть

свій родовід від різних ботанічних видів та гібридів між ними. Врожайність сортів яблуні як і декоративність різних видів і форм роду *Malus* Mill., що використовуються в декоративному садівництві і садово-парковому будівництві, детермінується характером генеративного морфогенезу рівнобіжно з генотипом, віком дерев, технологією вирощування, ґрунтово-кліматичними умовами та багатьма іншими чинниками [6, 8, 13].

Матеріали та методи досліджень

Досліджували морфологію мікроспорофілів і пилкових зерен, пилкову продуктивність мікроспорофілів та життєздатність пилку різних видів, форм, сортів і гібридних сіянців роду *Malus* Mill.

Середні розміри пиляків (довжину, ширину і товщину) встановлювали шляхом вимірювання по 50 пиляків у кожному варіанті з наступним розрахунком простого середньоарифметичного показника. Середню кількість пилкових зерен в одному пилякові розраховували за спеціальними таблицями для визначення споротвірної спроможності андроцею вищих рослин [10]. Вказана методика ґрунтується на попередньому встановленні середнього розміру одного пилкового зерна. Для дослідження з типових для рослини квіток за кілька днів до цвітіння брали пиляки зі зрілим пилком. Пиляки роздушували препаарувальною голкою на предметному склі, додавали 2–3 краплі дистильованої води і накривали покривним скельцем. Величину пилкових зерен вимірювали під мікроскопом SK 14 за допомогою окуляр-мікрометра, вимірюючи діаметр у 50–80 полях зору (залежно від кількості пилкових зерен у полі зору мікроскопа) з класовим інтервалом в 1 мк.

Для визначення оптичної густини водної суспензії пиляку, необхідного показника для передбачених методикою Савченка М. І. [10] розрахунків кількості пилкових зерен на один пиляк, пиляки звільняли від оболонки. Для цього по 10 типових нормально розвинених пиляків клали на вузьку скляну пластинку і обробляли 0,1 мл (одна крапля) концентрованої сірчаної кислоти. Під дією кислоти протягом двох-трьох хвилин епідерміс, фіброзний і проміжний шари стінок пиляка розчинялися. Для кращого змочування і швидшого розчинення стінок пиляків їх покривали і тапетальний шар клітин після нанесення кислоти подрібнювали препарувальною голкою. Після повного розчинення стінок пиляка пилкові зерна переносили у пробірки шляхом змивання їх дистильованою водою. Аналізована суспензія пилкових зерен включала вміст 10 пиляків, 0,1 мл сірчаної кислоти і 5 мл дистильованої води (по 0,5 мл на один пиляк). Її оптичну густину визначали на фотоелектричному колориметрі (ФЕК-М).

Отримані дані про середні розміри пилкових зерен і оптичну густину відповідної суспензії використовували для розрахунку кількості пилкових зерен на один пиляк за вищезгаданими таблицями [10].

Непряме оцінювання якості пиляку виконували йодним методом, який ґрунтується на зміні кольору крохмалю в пилкових зернах внаслідок йодної реакції. Зрілі пиляки розривали препарувальною голкою на предметному склі, змочували йодним розчином, видаляли зайві тканини і накривали покривним скельцем. Під мікроскопом підраховували забарвлені (життєздатні) і незабарвлені (нежиттєздатні) пилкові зерна. Йодний розчин готували за рецептом Грама [9].

Результати досліджень та їх обговорення

Квіткові бруньки у яблуні закладаються у літні місяці року, який передуює цвітінню, після закінчення першої хвилі росту пагонів [3]. Початок закладання і темпи диференціювання залежать від ґрунтово-кліматичних умов, видових особливостей, віку дерев та інших факторів [6, 8, 13, 14]. Початок диференціювання квіткових бруньок майже збігається з початком припинення росту пагонів. У цей час у тканинах пагона швидко зростає концентрація вуглеводів, причому суха, спекотна погода прискорює цей процес і може викликати помітне збільшення кількості плодкових бруньок. Надлишок вологи і рясне зрошення можуть пригальмувати

генеративний морфогенез [13]. У дорослих дерев закладання і диференціювання квіткових бруньок відбувається раніше, спочатку на кільчатках, потім на списках, плодкових прутиках і, нарешті, на однорічних пагонах. У південних районах вирощування яблуні квіткові бруньки починають закладатись на початку червня, біля північної межі ареалу — на два місяці пізніше [14].

Генеративні меристеми на осі суцвіття закладаються від основи до верхівки, а диференціювання їх проходить у зворотному напрямі. Частини квітки закладаються і диференціюються у звичайній послідовності: чашолистки, пелюстки, андроцей, гінецей. У видів і сортів з пізнім закладанням квіткових бруньок їхній розвиток відбувається швидше і до кінця вегетації різниця між видами і сортами за ступенем диференціювання значно зменшується [14].

Зародкові горбики майбутніх мікроспорофілів у яблуні закладаються влітку на квітколожі в шаховому порядку. Однак не всі тичинки починають розвиватись одночасно. Спочатку формується перше коло — з обох боків кожної зародкової пелюстки утворюється по одному горбику. Через певний час також у шаховому порядку стосовно горбиків першого кола закладаються горбики мікроспорофілів наступного кола. Після формування вони кулясті, пізніше стають дещо приплюснутими і ребристими. Восени мікроспорофіли залишаються «сидячими». Тичинкова нитка у яблуні виростає тільки навесні наступного року [2].

Тичинкова нитка у яблуні циліндрична, в ній проходить провідний пучок, який живить пилкові гнізда. У пиляку він розміщений по центру, між пилковими гніздами, де разом з паренхімними клітинами утворює в'язальце. Основна частина тичинки — пиляк — складається з двох половинок, з'єднаних в'язальцем, кожна з яких містить два пилкові гнізда [2].

У яблуні можна знайти пиляки різні за величиною. Серед вивчених представників роду *Malus* Mill. (табл. 1) найбільші середні розміри пиляків були у *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. var. *Rinki* (Koidz.) Rehd. f. *fastigiata bifera* (Dieck) Al. Teod., а найменші — у *M. niedzwetzkyana* Dieck.

При цьому середня довжина пиляка *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. var. *Rinki* (Koidz.) Rehd. f. *fastigiata bifera* (Dieck) Al. Teod. складала 2,3 мм, що на 1,1 мм перевищує показник *M. niedzwetzkyana* Dieck і на 0,3–0,6 мм — довжину пиляків

1. Розміри пиляків представників роду *Malus* Mill. (2006–2007 рр.)

Генотип	Середній розмір пиляка, мм		
	довжина	ширина	товщина
<i>M. baccata</i> (L.) Borkh.	1,8	1,2	0,7
<i>M. baccata</i> (L.) Borkh. var. <i>sachalinensis</i> Kom.	2,0	1,2	0,8
<i>M. halliana</i> Koehne	1,7	1,3	0,8
<i>M. niedzwetzkyana</i> Dieck	1,2	1,1	0,6
<i>M. prunifolia</i> (Willd.) Borkh. f. <i>pendula</i> (Bean) Rehd.	2,0	1,3	0,5
<i>M. prunifolia</i> (Willd.) Borkh. var. <i>Rinki</i> (Koidz.) Rehd. f. <i>fastigiata bifera</i> (Dieck) Al. Teod.	2,3	1,4	0,9
<i>M. purpurea</i> (Barbier) Rehd. f. <i>aldenhamensis</i> (Gibbs.) Rehd.	2,0	1,3	0,4
<i>M. silvestris</i> (L.) Mill.	1,9	1,4	0,7
<i>M. scheideckeri</i> (Spaeth) Zbl.	1,8	1,4	0,5
<i>M. domestica</i> Borkh. сорт Росавка	2,0	1,6	0,9
<i>M. domestica</i> Borkh. сіянець 2–7 (Лорд Ламбурне Ч Голден Спайр)	2,0	1,5	0,8
<i>M. domestica</i> Borkh. сіянець 1111 (24234 Ч Росавка)	1,8	1,7	0,6

решти генотипів яблуні. Що стосується ширини, то ширшими були пиляки плодкових форм *M. domestica* Borkh. (1,5–1,7 мм). Мінімальну ширину (1,1 мм) мали пиляки *M. niedzwetzkyana* Dieck. Найбільшою товщиною (0,9 мм) характеризувались два генотипи: *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. var. *Rinki* (Koidz.) Rehd. f. *fastigiata bifera* (Dieck) Al. Teod. і сорт Росавка. Найменші показники товщини були у *M. purpurea* (Barbier) Rehd. f. *aldenhamensis* (Gibbs.) Rehd. (0,4 мм) та *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. f. *pendula* (Bean) Rehd. (0,5 мм). Решта генотипів формували пиляки завтовшки 0,6–0,8 мм.

У яблуні спостерігається також явище петилизації — перетворення пиляків у пелюстки, у результаті чого утворюються махрові квітки або квіткі, які мають додаткові пелюстки [2].

Відомо, що рослини з невеликою кількістю тичинок мають переважно прості квітки. За наявності великої кількості тичинок махровість квіток розвивається значно сильніше [4]. Ця тенденція підтвердилась і при вивченні кількості тичинок і пелюсток у квітках представників роду *Malus* Mill. (табл. 2).

У видів і форм з простими квітками, які мають п'ять пелюсток, кількість тичинок на одну квітку в середньому становила 18,8–22,6 штук.

У напівмахрових квіток в середньому на одну квітку припадало від 6,8 у *M. purpurea* (Barbier) Rehd. до 13,0 у *M. Scheideckeri* (Spaeth) Zbl. пелюсток і від

21,6 у *M. purpurea* (Barbier) Rehd. до 41,0 у *M. purpurea* (Barbier) Rehd. f. *aldenhamensis* (Gibbs.) Rehd. тичинок, окремі з яких мали ознаки часткового перетворення на пелюстки (рис. 1).



Рис. 1. Тичинка *M. scheideckeri* (Spaeth) Zbl., з ознаками перетворення на пелюстку

На ранній стадії розвитку квітки структура зародкового пиляка досить примітивна. Він складається з одноядерних меристематичних клітин, за рахунок активного росту яких відбувається ріст пиляка. Під час свого росту горбик пиляка втрачає кулясту форму, витягується вгору, стає ребристим, відбувається внутрішнє його диференціювання. У кожній лопаті зародкового пиляка формується

2. Кількість пелюсток і тичинок у квітках представників роду *Malus* Mill. (2006–2009 рр.)

Генотип	Кількість тичинок, шт.	Кількість пелюсток, шт.
<i>M. baccata</i> (L.) Borkh.	20,5	5,0
<i>M. baccata</i> (L.) Borkh. var. <i>sachalinensis</i> Kom.	19,9	5,0
<i>M. halliana</i> Koehne	22,6	5,0
<i>M. hissarica</i> S. Kudr.	18,8	5,0
<i>M. niedzwetzkyana</i> Dieck	21,5	5,0
<i>M. prunifolia</i> (Willd.) Borkh. f. <i>pendula</i> (Bean) Rehd.	20,3	5,0
<i>M. prunifolia</i> (Willd.) Borkh. var. <i>Rinki</i> (Koidz.) Rehd. f. <i>fastigiata bifera</i> (Dieck) Al. Teod.	19,7	5,0
<i>M. silvestris</i> (L.) Mill.	20,0	5,
<i>M. scheideckeri</i> (Spaeth) Zbl.	25,0	13
<i>M. purpurea</i> (Barbier) Rehd.	21,6	6,8
<i>M. purpurea</i> (Barbier) Rehd. f. <i>aldenhamensis</i> (Gibbs.) Rehd.	41,0	8,0
<i>M. domestica</i> Borkh. сорт Росавка	20,0	5,0
<i>M. domestica</i> Borkh. сіянець 2–7 (Лорд Ламбурне Ч Голден Спайр)	20,0	5,0
<i>M. domestica</i> Borkh. сіянець 1111 (24234 Ч Росавка)	20,0	5,0

пилкове гніздо — мікроспорангій. Пиляк у яблуні чотирьохгніздний. Два пилкових гнізда розміщено з одного боку пиляка, два — з іншого. Два гнізда з протилежних половинок пиляка більш зближені, ніж інші, і тому на поперечному зрізі пилкові гнізда розміщені під кутом один до одного [2, 14].

Серед однорідних меристематичних клітин зародкового пиляка спочатку виділяється покривний шар клітин — епідерміс, під яким поділ клітини відбувається в тангентальному напрямі, збільшуючи кількість своїх рядів. Із самих внутрішніх шарів клітин формується археспорій — ініціальні спорогенні клітини. У більшості сортів яблуні у центральних квітках суцвіть первинний археспорій диференціюється з осені. У бічних квітках суцвіть археспорій закладається тільки навесні. Наприкінці лютого — на початку березня він складається з великих клітин з густою цитоплазмою і великими ядерцями в ядрах. Потім внаслідок поділу клітин первинного археспорію з них утворюється вторинний археспорій, який безпосередньо перетворюється в материнські клітини пилку. Клітини археспорію збільшуються в об'ємі, поділів у них більше не відбувається, ядра стають більшими і забарвлюються світліше, ніж цитоплазма. Таку стадію вважають перехідною до перетворення археспоріальних клітин у материнські клітини мікроспор [2].

Формування і розвиток пилкових зерен у яблуні відбувається так само, як і у більшості дводольних покритонасінних рослин. Це складний процес, у результаті якого формуються чоловічі гамети.

Розвиток мікроспор у яблуні відбувається за симультантним типом, що властиво для всієї родини *Rosaceae* Juss. Він характеризується тим, що під час редукційного поділу між дочірніми ядрами перегородка не утворюється, і всі чотири ядра лежать у спільній цитоплазмі. Після першого мейотичного поділу дочірні ядра відходять до протилежних полюсів, майже одразу ж одночасно в обох ядрах настає другий екваторний поділ. Веретена поділу, як правило, розміщуються перпендикулярно одне до одного. До закінчення поділу утворюється клітина з чотирма ядрами. Потім відбувається відособлення цитоплазми навколо кожного ядра і утворення клітинної мембрани: виникає тетрада мікроспор. Ще деякий час четвірка новоутворених мікроспор перебуває в оболонці материнської клітини. Кожна з них спочатку має в проекції трикутну форму, але поступово клітини, розростаючись, округляються, їхня оболонка ущільнюється, а оболонка материнської клітини поступово розчиняється. Тетрада розпадається на окремі мікроспори. Таким чином виникають чотири окремі мікроспори — спочатку одноядерні пилкові зерна [2] (рис. 2).

У пиляках різних квіток, у різних пиляках однієї квітки і навіть у різних гніздах одного пиляка розвиток мікроспор відбувається асинхронно. Особливо різняться пиляки верхнього (на довгих тичинкових нитках) і нижнього (на коротких тичинкових нитках) кола тичинок. У пиляках верхнього кола тичинок пилкові зерна формуються раніше, ніж у нижніх. Іноді ця різниця досягає декількох днів. У межах одного пилкового гнізда спостерігається синхронність клітинних поділів.

У процесі дозрівання пилкових зерен змінюється їхня величина і форма. Вони стають видовженими. Вддовж поверхні пилкових зерен майже від полюса до полюса закладається три меридіальні борозни, в середній частині кожної з яких по екваторіальному колу пилкового зерна утворюються проросткові пори — апертури. Зрілі пилкові зерна яблуні видовжені, середнього розміру, з неясним малюнком екзтини. Пилок яблуні має найбільш вузькі складки на екзині серед плодових рослин [2].

У таблиці 3 наведено результати вивчення пилкової продуктивності та життєздатності пилку представників роду *Malus* Mill.

За кількістю пилкових зерен в одному пилякові переважала *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. var. *Rinki*

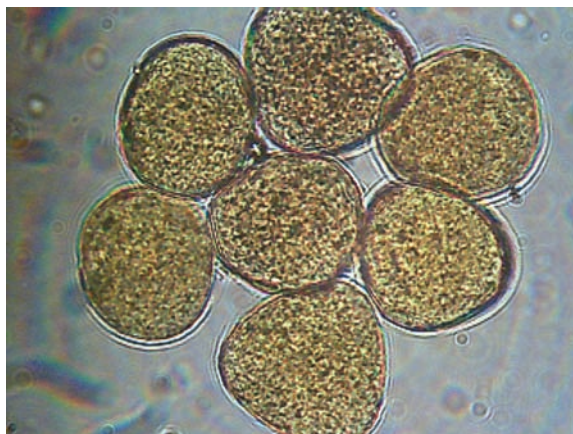


Рис. 2. Пилкові зерна *M. baccata* (L.) Borkh.

(Koidz.) Rehd. f. *fastigiata bifera* (Dieck) Al. Teod., у пиляках якої було понад 16 тисяч пилкових зерен. Характерно, що саме вона мала пиляки найбільшої довжини та найбільші пилкові зерна. У пиляках *M. niedzwetzkyana* Dieck, розміри яких були найменшими, нараховується лише 2,7 тисячі пилкових зерен. Подібна тенденція спостерігається при вивченні зв'язку кількості пилкових зерен в одному пилякові з розмірами останнього також у решти

3. Розміри і життєздатність пилку представників роду *Malus* Mill.

Генотип	Середній розмір пилкового зерна, мк	Кількість пилко- вих зерен в одному пилякові, шт.	Життє-здатність пилкових зерен, %
<i>M. baccata</i> (L.) Borkh.	35,4	7198	94,1
<i>M. baccata</i> (L.) Borkh. var. <i>sachalinensis</i> Kom.	33,3	9576	95,8
<i>M. halliana</i> Koehne	38,5	6496	66,2
<i>M. niedzwetzkyana</i> Dieck	34,5	2728	77,9
<i>M. prunifolia</i> (Willd.) Borkh. f. <i>pendula</i> (Bean) Rehd.	40,1	4928	63,9
<i>M. prunifolia</i> (Willd.) Borkh. var. <i>Rinki</i> (Koidz.) Rehd. f. <i>fastigiata bifera</i> (Dieck) Al. Teod.	44,7	16224	60,7
<i>M. purpurea</i> (Barbier) Rehd. f. <i>aldenhamensis</i> (Gibbs.) Rehd.	33,44	13419	70,1
<i>M. silvestris</i> (L.) Mill.	40,23	9520	53,2
<i>M. domestica</i> Borkh. сорт Росавка	42,0	10890	84,3
<i>M. domestica</i> Borkh. сіянець 2—7 (Лорд Ламбурне Ч Голден Спайр)	38,8	12760	85,1
<i>M. domestica</i> Borkh. сіянець 1111 (24234 Ч Росавка)	38,6	6902	87,9

вивчених за цими ознаками видів і форм яблуні, однак на прояв такого зв'язку впливали і ширина, і товщина пиляків, а також розміри пилових зерен.

За методикою, запропонованою Флорінім (Florin, 1927), за якістю пилок поділяється на три групи: з поганою життєздатністю — до 30 % фертильних пилових зерен; середньою — від 30 до 70 %, з доброю — більше 70 %. Найвищу життєздатність має пилок з пухких бутонів напередодні цвітіння [2].

Життєздатність пилку всіх вивчених видів, різновидів і форм перевищувала 50 %. При цьому середньою (від 50 до 70 %) вона була у *M. halliana* Koehne, *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. f. *pendula* (Bean) Rehd., *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. var. *Rinki* (Koidz.) Rehd. f. *fastigiata bifera* (Dieck) Al. Teod. і *M. silvestris* (L.) Mill. У решти генотипів життєздатність пилку становила від 70,1 % у *M. purpurea* (Barbier) Rehd. f. *aldenhamensis* (Gibbs.) Rehd. до 94,1 та 95,8 % відповідно у *Malus baccata* (L.) Borkh. та її різновиду *M. baccata* (L.) Borkh. var. *sachalinensis* Kom. У вивчених плодових форм показник життєздатності пилку був досить вирівняним. Різниця між варіантами становила лише 3,6 %.

Висновок

Отже, в результаті виконаних досліджень підтверджено для яблуні закономірність розвитку махровості квіток у видів з більшою кількістю тичинок, встановлено залежність пилової продуктивності мікроспорофілів, а також розмірів мікроспорофілів і мікроспор представників роду *Malus* Mill. від генотипу окремих видів, різновидів, форм, сортів і гібридів.

Перелік посилань

1. Дорофеев В.Д. Цветение, опыление и гибридизация растений / В.Д. Дорофеев, Ю.П. Лаптев, Н.М. Чекалин. — М.: Агропромиздат, 1990. — 144 с.
2. Крылова В.В. Эмбриология яблони / В.В. Крылова. — Кишинёв: Штиинца, 1981. — 148 с.
3. Куян В.Г. Плодівництво / В.Г. Куян. — К.: Аграрна наука, 1998. — 472 с.
4. Никоненко Н.П. Семеноводство цветочных культур открытого грунта / Н.П. Никоненко. — М.; Л.: Издательство коммунального хозяйства РСФСР, 1950. — 76 с.
5. Опалко А.І. Селекція плодових і овочевих культур / А.І. Опалко, Ф.О. Заплічко. — К.: Вища шк., 2000. — 440 с.
6. Опалко О.А. Генеративний морфогенез представників роду *Malus* Mill., здатних до кореневласного розмноження / О.А. Опалко // Матер. II Міжнарод. наук. конф. молодих дослідників «Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва». — К.: Фітосоціоцентр, 2002. — С. 174–176.
7. Опалко О.А. Декоративні представники роду *Malus* Mill. у Національному дендропарку «Софіївка» / О.А. Опалко // Автохтонні та інтродуковані рослини України: Зб. Наук. пр. — Вип. 1. — К.: Академперіодика, 2005. — С. 312–320.
8. Опалко О.А. Генеративний морфогенез сортів і гібридів Мліївської селекції, здатних до кореневласного розмноження / О.А. Опалко, А.І. Опалко // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. праць УДАУ. — Умань, 2003. — Спец. вип. — С. 504–507.
9. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. — М.: Колос, 1980. — 304 с.
10. Савченко Н.И. Таблицы для определения спорообразовательной способности андроеда высших растений / Н.И. Савченко. — К.: Наукова думка, 1975. — 92 с.
11. Селекція плодових і овочевих культур. Практикум: навчальний посібник / А.І. Опалко, А.О. Яценко, О.А. Опалко, Н.В. Мойсейченко. — К.: Наук. світ, 2004. — 307 с.
12. Хромосомные числа цветковых растений / Под ред. Ан. А. Федорова. — Л.: Наука, 1969. — 928 с.
13. Чендлер У.Х. Плодоводство / У.Х. Чендлер. — М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. — 608 с.
14. Эмбриология плодово-ягодных, технических и стимулирующих возделываемых растений / А.А. Чеботарь, Л.А. Лудникова, Т.Ф. Азема, М.Г. Архипенко. — Кишинёв: Штиинца, 1987. — 203 с.

ФОРМИРОВАНИЕ, МОРФОЛОГИЯ
И ПЫЛЬЦЕВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ
МИКРОСПОРОФИЛЛОВ ПРЕДСТАВИ-
ТЕЛЕЙ РОДА *MALUS* MILL.

Опалко О. А.

Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН
Украины

Приведены результаты изучения морфологии микроспорофиллов и пыльцевых зерен, пыльцевой продуктивности микроспорофиллов и жизнеспособности пыльцы видов, форм, сортов и гибридных сеянцев рода *Malus* Mill. Подтверждено для яблони закономерность развития махровости цветков у видов с большим количеством тычинок, установлено зависимость пыльцевой продуктивности микроспорофиллов, размеров микроспорофиллов и микроспор от генотипа отдельных видов, форм, сортов и гибридных сеянцев рода *Malus* Mill.

THE FORMATION, MORPHOLOGY
AND POLLEN PRODUCTIVITY
OF MICROSPOROPHYLLS OF
REPRESENTATIVES OF GENUS *MALUS*
MILL.

Opalko O. A.

National dendrological park "Sofiyivka" of NAS of Ukraine

The results of study of morphology of microsporophylls and pollen grains, pollen productivity of microsporophylls and fertility of pollen of species, forms, cultivars and hybrid seedlings of genus *Malus* Mill. are adduced. The regularity of development of double-flowering for species with great quantity of stamens for apple-tree was confirmed. The dependence of pollen productivity of microsporophylls, dimensions of microsporophylls and microspores on the genotype of separate species, forms, cultivars and hybrid seedlings of genus *Malus* Mill. had found.