

УДК 638.138.:582.632.2

ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ЧОЛОВІЧОГО ГАМЕТОФІТА КАШТАНА ЇСТІВНОГО (*CASTANEA SATIVA* MILL.) В ПРИРОДНИХ УМОВАХ

Колесніченко О., Григорюк І., Грисюк С., Ніколайчук В.

Формування та розвиток чоловічого гаметофіта каштана їстівного (*Castanea sativa* Mill.) в природних умовах. — О. Колесніченко, І. Григорюк, С. Грисюк, В. Ніколайчук. — Визначено форми, розмір та фертильність пилкових зерен каштана їстівного. Встановлено стабільно високу життєздатність пилку в природних умовах Ботанічного саду НУБіП України, що може бути використано в селекції з метою створення гібридних форм каштана їстівного для озеленення міських територій.

Ключові слова: каштан їстівний, пилкові зерна, життєздатність і фертильність пилку.

Адреса: Національний університет біоресурсів і природокористування України, Ботанічний сад; вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна; e-mail: sgrysyuk@rambler.ru

Formation and development of male gametophyte edible chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the wild. — О. Kolesnichenko, I. Grygoryuk, S. Grysyuk, V. Nikolaychuk. — Defined shape, size and fertility of pollen grains of the edible chestnut. It consistently high pollen viability in natural conditions Botanic Garden of NUBiP Ukraine that could be used in breeding to create hybrid forms of chestnut edible landscaping for urban areas.

Key words: edible chestnut, pollen grains, pollen viability and fertility.

Address: National university of life and environmental sciences of Ukraine, Botanical garden, Heroyiv Oborony st., 15, Kyiv-03041, Ukraine.

Вступ

Каштан їстівний (*Castanea sativa* Mill.) – однодомна роздільностатева рослина з дрібними, одно- або двостатевими, перехреснозапильними квітками, які зібрані у довгі прямостоячі сережки, що розвиваються на середній і верхній частині пагона. Процес цвітіння та утворення пилку у рослин каштана їстівного має певні закономірності.

Згідно наших багаторічних спостережень на території Ботанічного саду НУБіП України першими на початку третьої декади травня розвиваються і розквітають чоловічі сережки. Процес цвітіння триває в середньому 12 діб з $23.05 \pm 3,5$ до $05.06 \pm 3,8$. Зацвітання жіночих суцвіть відбувається $29.05 \pm 3,1$, тобто пізніше чоловічих на 6 діб і триває до 13 червня. Необхідно зазначити, що терміни початку пилкування з року у рік суттєво коливаються залежно від погодних умов. Час, протягом якого можливе запилення, становить 6–7 діб. Несприятливі погодні умови року в цей період (прохолодна і дощова погода) суттєво впливають на перебіг процесів плодоношення рослин каштана їстівного. Доведено, що життєздатність пилку відіграє значну роль в процесах запліднення та формування якості насінин рослин [1, 3, 6].

З огляду на це, метою даної роботи було визначення життєздатності пилку рослин каштана їстівного шляхом його пророщування в штучних живильних середовищах з використанням різних концентрацій сахарози [8].

Матеріал та методи досліджень

Матеріал для експериментів відбирали із десятирічних рослин каштана їстівного, що зростають у Ботанічному саду НУБіП України. Визначали форму, розміри, життєздатність та фертильність пилку. Розміри пилкових зерен встановлювали за допомогою мікроскопа Axioskop 40 фірми "Karl Zeiss" шляхом їх вимірювання у перпендикулярних напрямках (L_1 та L_2). Середній діаметр пилкових зерен визначали як половина додатку розмірів пилкових зерен $(L_1 + L_2)/2$. Коефіцієнт форми пилку вираховували як відношення вимірів L_1/L_2 .

Життєздатність пилку встановлювали шляхом пророщування на штучному живильному середовищі [7], який пророщували у висячій краплині розчину сахарози у термостаті за температури $+30^{\circ}\text{C}$. З метою підбору оптимальних умов пророщування пилку використовували 0,5, 1,0, 5 та 10% розчини сахарози. Ступінь фертильності пилку визначали ацетокарміновим методом із застосуванням мікроскопа Axioskop 40 фірми "Karl Zeiss" по 500 пилкових зерен у трьохкратній повторності. Отримані результати були статистично оброблені за методикою Доспехова [2] з використанням програми Excel.

Результати досліджень

Мікроскопічні дослідження свідчать, що пилкові зерна рослин каштана їстівного в основному мають округлу (кулеподібну) та еліпсоподібну форми з гладкою поверхнею (рис. 1).

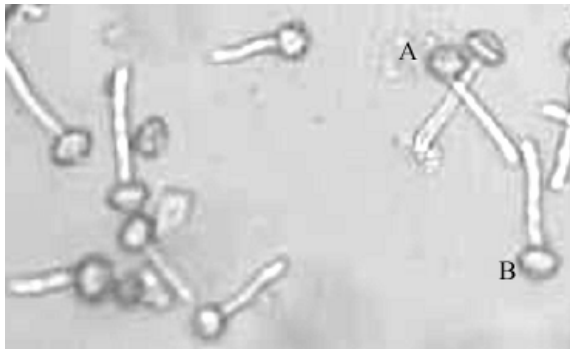


Рис. 1. Округла (А) та еліпсоподібна (В) форми пилок-вих зерен рослин каштана їстівного

Водночас виявлено незначну кількість пилкових зерен із зміненою формою, яким притаманна наявність на поверхні поглиблень та виїмок. Деякі пилкові зерна відзначались подовженою та прямокутною формою (рис. 2).

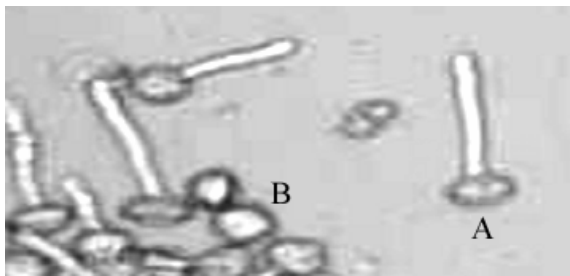


Рис. 2. Пророслий пилкок (А) і пилкок із зміненою формою (В) рослин каштана їстівного

Видно, що пилкові зерна вкриті двома оболонками: внутрішньою тонкою – інтиною і зовнішньою – екзиною, на поверхні якої виявлено різні потовщення.

Впродовж розвитку пилкових зерен в них утворюється значно редукований чоловічий гаметофіт, який складається з однієї (у покритонасінних) або двох (у голонасінних) вегетативних клітин і однієї генеративної клітини, яка здебільшого поділяється на два спермії, що беруть участь у заплідненні. Розміри та форма пилкових зерен відіграють важливу роль в процесах запліднення рослин [4].

Середній діаметр пилкових зерен, який визначений нами як половина додатку розмірів пилкових зерен що виміряні у перпендикулярних напрямках, становив 14,0–14,6 мкм (табл. 1). Достовірних змін у розмірах пилкових зерен зафіксовано не було. Для форми пилку протягом часу досліджень притаманним було зростання частки кулеподібних та округлих пилкових зерен. На думку С.А. Мамаєва [5], наближення форми тіла пилкового зерна до правильних розмірів (кулястість) слід розглядати як позитивну тенденцію, що означає поступову стабілізацію генетично закріплених ознак.

Показники фертильності пилку рослин каштана їстівного коливались з року в рік (табл. 2).

Таблиця 1. Кількісні показники чоловічої генеративної сфери рослин каштана їстівного

Рік	Розміри пилкових зерен, $(L_1+L_2) / 2$		Коефіцієнт форми пилку, (L_1/L_2)	
	L, мкм	$\pm m$	Кф	$\pm m$
2003	14,6	0,49	0,71	0,038
2004	14,5	0,36	0,72	0,040
2005	14,2	0,37	0,78	0,046
2006	14,0	0,52	0,79	0,048
2007	14,2	0,45	0,80	0,045
2008	14,0	0,40	0,80	0,040
2009	14,0	0,38	0,81	0,042

Фертильність пилку впродовж семи років експериментів була досить високою і складала 88,4–91,3%, значно менші показники зафіксовано лише у 2006 р. – 63,5 \pm 2,1%. Таке зниження частки фертильних пилкових зерен пов'язано із збільшенням кількості стерильних зерен до 31,1 \pm 0,19%. Кількість деформованих зерен в роки спостережень була незначною і становила 3,5–5,4% загальної кількості.

Таблиця 2. Фертильність, стерильність і ступінь деформації пилкових зерен рослин каштана їстівного

Рік	Вміст пилкових зерен у пильниках, %		
	фертильні	стерильні	деформовані
2003	91,2 \pm 3,6	4,2 \pm 0,11	4,6 \pm 0,14
2004	88,4 \pm 2,9	7,5 \pm 0,27	4,1 \pm 0,17
2005	89,5 \pm 3,0	7,0 \pm 0,30	3,5 \pm 0,15
2006	63,5 \pm 2,1	31,1 \pm 0,19	5,4 \pm 0,22
2007	90,5 \pm 3,0	4,3 \pm 0,21	5,2 \pm 0,18
2008	91,3 \pm 3,5	4,0 \pm 0,10	4,7 \pm 0,13
2009	90,7 \pm 3,1	5,1 \pm 0,15	4,2 \pm 0,20

В подальших дослідженнях нами визначено ступінь життєздатності пилку рослин каштана їстівного, який пророщували на живильних середовищах із різною концентрацією сахарози.

Показано, що максимальна життєздатність пилкових зерен характерна для живильного середовища з концентрацією сахарози 1,0% – 69,2 \pm 3,1. Зростання рівня концентрації сахарози в живильному середовищі призводило до зменшення відсотку пророслих пилкових зерен. Так, за концентрації сахарози 5% проросло 52,6 \pm 2,0% пилкових зерен, 10% – лише 35,7 \pm 1,6%. Зменшення концентрації сахарози в живильному середовищі з 1,0 до 0,5% також індукувало зниження кількості пророслих пилкових зерен до 55,3 \pm 2,5%.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що за умов оптимальної концентрації сахарози відбувається підвищення життєздатності пилку (табл. 3), мінімальні показники якої зафіксовано у 2006 р. – 41,8 \pm 3,9%, в інші роки коливалась в межах 65,3–70,1%. Таким чином, життєздатність пилку каштана їстівного в природних умовах Ботанічного саду НУБіП України є стабільно високою ознакою, що може бути використано в селекційно-генетичних експериментах.

Таблиця 3. Життєздатність пилоквих зерен рослин каштана їстівного, %

Рік						
2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
69,2±3,1	65,3±3,0	66,0±3,5	41,8±3,9	61,4±3,1	70,1±3,4	68,8±3,8

Висновки

Для форми пилку рослин каштана їстівного характерно зростання частки кулеподібних та округлих пилоквих зерен. Фертильність пилку в 2003–2009 рр.

була стабільною і високою й становила 88,4 – 91,3, а життєздатність – 65,3–70,1%, що залежало від напруженості та тривалості погодних факторів доквілля.

1. *Биология семян интродуцированных растений.* – М.: Наука, 1985. – 158 с.
2. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. *Кауров И. А.* Качество пыльцы интродуцированных дальневосточных древесных пород // Ботан. журн. – 1959. – 44, №8. – С. 1162.
4. *Кузнецов С. И.* Основы интродукции и культуры хвойных древнего средиземноморья на Украине и в других районах юга СССР. – К.: Наук. думка, 1984. – 124 с.
5. *Мамаев С. А.* Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1972. – 283 с.
6. *Некрасов В. И.* Основы семеноведения древесных растений при интродукции. – М.: Наука, 1973. – 279 с.
7. *Паушева З. П.* Практикум по цитологии растений. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.
8. *Сейидов А. К.* О морфологии, жизнеспособности и фертильности пыльцы каштана съедобного // Субтропические культуры. – 1988. – №2 (214). – С. 163–168.

Отримано: 11 червня 2010 р.

Прийнято до друку: 24 червня 2010 р.