

21. Picket S.T.A., White P.S. The ecology of natural disturbance and patch dynamics. – Orlando etc.: Acad. Press, 1985. – 472 p.
22. Smirnova O.V., Zaugol'nova L.B., Istomina I.I., Khanina L.G. Population mosaic cycles in forest ecosystems// Proceedings IAVS Symposium. IAVS. – Uppsala: Opulus Press, 2000. – P. 108-112.
23. Terms and definitions applied in the UN-ECE/FAO Temperate and Boreal Forest Resources Assessment 2000 (TBFRA 2000)// Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand (industrialized temperate/boreal countries). Geneva Timber and Forest Study Papers, No. 17. United Nations. – New York and Geneva, 2000. – P. 385-394.
24. The improved pan-European indicators for sustainable forest management. Proc. of the 4 Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE). Vienna, Austria. 2003// <http://www.mcpfe.org/livingforestsummit>.
25. The mosaic-cycle concept of ecosystems. – Berlin, Heidelberg, N.Y.: Springer-Verlag, 1991. – 168 p.
26. Wildlife habitats in managed forests the Blue Mountains of Oregon and Washington. – Portland: US Dep. of Agr. and Forest Serv. Agrical. Book N 553, 1979. – 511 p.

УДК 582.263:581.162

Доц. І.Д. Василенко, канд. с.-г. наук –
Білоцерківський ДАУ

ВТОРИННЕ СПІВВІДНОШЕННЯ СТАТІ У ТОПОЛЬ ТА ЇЇ ПРОГНОЗУВАННЯ В НАСІННІ ТА СІЯНЦЯХ

Наведено відомості щодо диморфізму насіння і вторинного співвідношення статі у тополь. Морфологічні відмінності прогнозованих різностатевих сіянців підтверджено їх цвітінням у зрілому віці.

Ключові слова: тополі, стать, диморфізм, прогнозування.

Assoc. prof. I.D. Vasylenko – Bilatserkva state agrarian university

Secondary Sex Correlation in Poplars and its Prediction in Seeds and Seedlings

The paper gives information on dimorphism of the seeds and on secondary sex correlation in poplars. The morphological differences in the predicted different sex seedlings are proved by their blossoming in elderly age.

Keywords: poplars, sex, dimorphism, prediction.

Проблема спадковості статі у таких дводомних лісових порід, як тополі, вивчена недостатньо. Особливо мало висвітлено питання щодо механізму такої спадковості і пов'язані з нею співвідношення чоловічої та жіночої статі.

Для визначення такого вторинного співвідношення необхідно було вияснити, чи існує статевий диморфізм у насіння. Ще раніше привертав до себе увагу той факт, що насіння тополь відрізняється за кольором, розміром і формою [1, 2]. Деякі дослідники [3-5] висловили гіпотезу про те, що різний колір насіння пов'язаний із статтю, зумовленою наявністю пігментів (антоціани, каротини, каротиноїди).

Спостереження і аналізи зі встановлення диморфізму насіння тополь почали проводити у 1969-70 рр. у Кременчуцькому лісгоспзасі під керівництвом доктора біологічних наук Н.В. Старової [6]. Вони стали основою і для визначення вторинного співвідношення статі у видів роду *Populus* L.

Дозріле насіння збирали на деревах (природне запилення) і одночасно на зрізаних гілках в теплиці (контрольоване запилення) п'яти видів тополь (*P. alba* L., *P. tremula* L. – підрід *Leuce*; *P. nigra* L., *P. deltoides* L., *P. pyramidalis* Roz. – підрід *Eurpopulus*).

За нашими спостереженнями частина насіння мала рожеві відтінки, частина – жовто-зелені. Насіння яскравішого забарвлення (очевидно, із вищим вмістом антоціану) відносили до прогнозованої чоловічої статі, світлішого (значна кількість каротину і каротиноїдів) – до жіночої. У першому випадку насіння мало темнорожевий (*P. tremula*), рожево-жовтий (*P. alba*), світлорожевий (*P. deltoides*, *P. nigra*, *P. pyramidalis*) кольори. До фракції імовірної жіночої статі відносили насіння темножовтого (*P. tremula*), рожево-жовтого (*P. alba*), світлорожевого (*P. deltoides*, *P. nigra*), жовто-зеленого (*P. pyramidalis*) забарвлення.

Неозброєним оком насіння за кольором добре розрізняється у *P. tremula*, в *P. deltoides* та *P. pyramidalis* – задовільно. У видів *P. alba* і *P. nigra* при 8-разовому збільшенні в біноккулярну лупу воно нормально розрізнялося за забарвленням.

При визначенні вторинного співвідношення прогнозованої статі у тополь відбирали по 1000-1800 шт. насінин кожної фракції (табл. 1).

Табл. 1. Вторинне співвідношення статі у тополь

Види тополь	Спосіб запилення	Фракція (за кольором насіння)	Кількість насіння для прогнозованої статі		Спів- відноше ння ч:ж	Се- реднє ч:ж
			ч	ж		
1	2	3	4	5	6	7
Підрід Leuce						
P. tremula L.	природне	темнорожева	1767			
		темножовта		1091	1,62:1	
	контрольоване	темнорожева	1331			
		темножовта		806	1,65:1	1,63:1
P.alba L.	природне	рожево-жовта	1208			
		жовто-зелена		1006	1,20:1	
	контрольоване	рожево-жовта	1594			
		жовто-зелена		1262	1,26:1	1,23:1
Підрід Europulus						
P. deltoides L.	природне	світлорожева	1502			
		світложовта		1146	1,31:1	
	контрольоване	світлорожева	1314			
		світложовта		1051	1,25:1	1,28:1
P. nigra L.	природне	світлорожева	1757			
		світложовта		1020	1,72:1	
	контрольоване	світлорожева	1820			
		світложовта		1103	1,65:1	1,69:1
P. pyramida- lis Roz.	природне	світлорожева	1712			
		жовто-зелена		1023	1,67:1	
	контрольоване	світлорожева	1591			
		жовто-зелена		994	1,60:1	1,64:1

Як бачимо, у підроді *Leuce* в *P. tremula* вторинне співвідношення вірогідної чоловічої статі до жіночої становило 1,63:1, причому відхилення природного запилення від контрольованого у межах 3 %. У *P. alba* воно значно менше – 1,23:1, де різниця при двох способах запилення сягає 6 %.

У підроді *Europulus* у даному співвідношенні певну перевагу (на 25-31 %) мала чоловіча стать в *P. deltoides*. Одночасно в *P. nigra* та *P. pyramidalis* ця стать значно перевищувала жіночу – аж на 60-72 %.

Загалом можна сказати, що вторинне співвідношення статі у тополь, встановлене по диморфізму насіння, відзначається більшою кількістю чоловічої статі відносно жіночої: у *P. alba* та *P. deltoides* на 20-30 %, в *P. tremula*, *P. nigra*, *P. pyramidalis* на 60-72 %. Систематичне положення видів (по підродах) не впливає на це співвідношення.

В експериментах окулярмікрометром вимірювали довжину і ширину насіння за фракціями (прогнозованої статі), вираховували у них коефіцієнт форми (табл. 2).

Табл. 2. Диморфізм насіння у тополь

Підрид і вид	Прогнозована стать	Розміри насіння				
		довжина	ширина	коефіцієнт форми		
		мм		$M^{\pm m}$	η	t
Leuce <i>P. tremula</i> L.	а) природне запилення					
	чоловіча	1,03	0,54	$1,907^{\pm 0,005}$	0,3	
	жіноча	1,88	0,58	$1,862^{\pm 0,010}$	0,5	4,0
	б) контрольоване запилення					
	чоловіча	0,99	0,49	$2,020^{\pm 0,006}$	0,3	
	жіноча	1,05	0,56	$1,875^{\pm 0,017}$	0,9	8,1
<i>P. alba</i> L.	а) природне запилення					
	чоловіча	1,22	0,87	$1,402^{\pm 0,005}$	0,4	
	жіноча	1,16	0,84	$1,381^{\pm 0,004}$	0,3	3,3
	б) контрольоване запилення					
	чоловіча	1,32	0,95	$1,389^{\pm 0,013}$	0,9	
	жіноча	1,27	0,95	$1,337^{\pm 0,015}$	1,1	3,5
<i>Eupopulus</i> <i>P. deltoides</i> L.	а) природне запилення					
	чоловіча	2,02	1,10	$1,836^{\pm 0,004}$	0,2	
	жіноча	2,06	1,08	$1,907^{\pm 0,010}$	0,5	6,5
	б) контрольоване запилення					
	чоловіча	2,08	1,12	$1,857^{\pm 0,007}$	0,4	
	жіноча	2,01	1,05	$1,914^{\pm 0,012}$	0,6	3,8
<i>P. nigra</i> L.	а) природне запилення					
	чоловіча	2,03	1,04	$1,952^{\pm 0,003}$	0,2	
	жіноча	1,96	0,99	$1,980^{\pm 0,007}$	0,4	3,7
	б) контрольоване запилення					
	чоловіча	1,90	1,01	$1,881^{\pm 0,006}$	0,4	
	жіноча	2,07	1,05	$1,971^{\pm 0,013}$	0,7	6,1
<i>P. pyramidalis</i> Roz.	а) природне запилення					
	чоловіча	2,55	1,15	$2,217^{\pm 0,010}$	0,5	
	жіноча	2,49	1,10	$2,263^{\pm 0,006}$	0,3	3,9
	б) контрольоване запилення					
	чоловіча	2,53	1,28	$1,976^{\pm 0,002}$	0,1	
	жіноча	2,47	1,21	$2,041^{\pm 0,007}$	0,3	8,9

Примітки: М – середньоарифметична величина; m – помилка середньої арифметичної величини; η – точність дослід; t – достовірність різниці.

Аналіз розмірів насіння показує, що довжина та ширина їх не мають певної тенденції чи закономірності. А коефіцієнт форми (відношення довжини до ширини) виявився характерним показником. Так, по видах підроду

Leuce (*P.alba*, *P. tremula*) він вищий у діагностованій чоловічій статі (1,389-2,020) і нижчий – в жіночій (1,337-1,875). В підроді *Eurorulus* при обох способах запилення відзначена протилежна тенденція – коефіцієнт форми насіння менший у прогнозованій чоловічій фракції (1,836-2,217) та більший – в жіночій (1,907-2,263).

В усіх випадках точність дослідів $\eta < 3$ (0,1-1,1), тобто статистично достовірна, а достовірність різниці $t > 3$ (3,3-8,9) і підтверджує її надійність та доказаність.

Із насіння, розділеного на фракції, спочатку вирощували проростки, пізніше – однорічні сіянці. У них відшукували відмінності за фенологічними та морфологічними ознаками. Наприклад, листки у сіянців прогнозованої жіночої статі були більш розсічені, зубчасті краї трохи глибші. Товщина листової пластинки в них становить у середньому 170-220, тоді як в чоловічій статі – 190-260 мікрон. У підроді *Leuce* опушення листків жіночих сіянців густіше, ніж чоловічих.

Зауважимо, що у сіянців діагностованої жіночої статі розпускання, пожовтіння і опадіння листя відбувається, зазвичай, на 1-3 дні раніше від чоловічих. Латеральні бруньки в них закладаються також на кілька днів швидше. Такі відмінності характерні і плодоносним деревам.

При діагностиці статі у сіянців тополь за допомогою біохімічних реакцій О.О. Кулика, В.В. Некрасова і В.І. Остапенка [8] встановили, що вірогідність становила більше 90 %. Вивчаючи морфологічні ознаки імовірних різностатевих сіянців, ми зупинилися на коефіцієнті форми листків у кінці вегетаційного періоду (табл. 3).

Тут у сіянців, отриманих при контрольованому та природному запиленні, в одного виду спостерігалася однакова тенденція. Характерно, що названий показник у видів підроду *Leuce* вищий на чоловічих сіянцях (1,232-1,401) при порівняно із жіночими (1,117-1,255). У підроді *Eurorulus* коефіцієнт форми листової пластинки має більше значення в жіночих сіянцях (1,103-1,253), тобто у них листки видовжені.

У прогнозованих чоловічих сіянцях такий коефіцієнт менший (1,010-1,115), де листки ширші. Точність дослідів висока ($\eta = 0,3-0,9$), достовірність різниці перебуває у межах 3,7-23,6, що підтверджує надійність і доказаність даного показника.

Коефіцієнт форми листової пластинки в сіянцях вірогідної статі, як виявилось, мали таку ж залежність, як і у плодоносних дерев [9]. Сіянці тополь, вирощені із різнофракційного насіння, були висаджені в кількох місцях на території Кременчуцького лісгоспзагу. Для однієї такої ділянки (кв. 23 Кобеляцького лісництва) відомості наводимо в табл. 4.

Із 883 висаджених сіянців, де діагностовані статі представлені порівно, на 2005 р. збереглося 414 дерев, у тому числі прогнозованих чоловічих 205 та жіночих – 209. Серед них нараховувалося 199 чоловічих і 203 жіночих особин, кожної статі по 97 %. Вкажемо на те, що в *P. tremula* прогноз (по обох статях) підтвердився на 100 %, у інших видів – на 94-98 %. Поділяються чоловічі та жіночі дерева за підтвердженням ранньої діагностики практично однаково. Стать дерев визначали під час їхнього цвітіння, по квітках і суцвіттях.

Табл. 3. Розміри листків у сіянців тополь

Підрід і вид	Прогнозована стать	Розміри листків				
		довжина	ширина	Коефіцієнт форми		
		см		$M^{\pm m}$	η	t
Підрід Leuce P. tremula L.	а) природне запилення					
	чоловіча	8,02	6,51	$1,232^{\pm 0,004}$	0,3	
	жіноча	8,88	7,59	$1,170^{\pm 0,002}$	0,2	13,9
	б) контрольоване запилення					
	чоловіча	11,29	8,06	$1,401^{\pm 0,003}$	0,2	
	жіноча	8,58	7,68	$1,117^{\pm 0,004}$	0,3	16,4
P. alba L.	а) природне запилення					
	чоловіча	6,62	5,04	$1,313^{\pm 0,006}$	0,5	
	жіноча	7,47	6,10	$1,225^{\pm 0,005}$	0,4	11,3
	б) контрольоване запилення					
	чоловіча	7,28	5,46	$1,333^{\pm 0,007}$	0,4	
	жіноча	6,99	5,57	$1,255^{\pm 0,005}$	0,4	11,0
Підрід Eupopulus P. deltoides L.	а) природне запилення					
	чоловіча	7,34	6,64	$1,105^{\pm 0,006}$	0,3	
	жіноча	7,77	6,20	$1,253^{\pm 0,007}$	0,5	15,9
	б) контрольоване запилення					
	чоловіча	9,11	8,17	$1,115^{\pm 0,004}$	0,4	
	жіноча	6,22	5,71	$1,212^{\pm 0,005}$	0,6	15,1
P. nigra L.	а) природне запилення					
	чоловіча	6,39	6,32	$1,011^{\pm 0,006}$	0,5	
	жіноча	6,68	5,59	$1,195^{\pm 0,004}$	0,4	23,6
	б) контрольоване запилення					
	чоловіча	7,79	7,28	$1,070^{\pm 0,005}$	0,5	
	жіноча	7,99	7,18	$1,113^{\pm 0,004}$	0,4	6,7
P. pyramidalis Roz.	а) природне запилення					
	чоловіча	5,94	5,88	$1,010^{\pm 0,009}$	0,7	
	жіноча	6,63	6,01	$1,103^{\pm 0,010}$	0,9	7,6
	б) контрольоване запилення					
	чоловіча	7301	6,38	$1,099^{\pm 0,006}$	0,5	
	жіноча	6,66	5,92	$1,125^{\pm 0,005}$	0,4	3,7

Табл. 4. Кількість особин тополь, вирощених із діагностованого насіння та сіянців (шт.)

Види тополь	Спосіб запилення	Чоловіча стать				Жіноча стать			
		Сіянці (1970 р.)	дерева (2005 р.) всього	в т.ч.		Сіянці (1970 р.)	дерева (2005 р.) всього	в т.ч.	
				(+)	(-)			(+)	(-)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P. alba L.	природне	52	23	22	1	45	21	21	0
	контрольоване	50	25	24	1	48	20	19	1
	разом	102	48	46	2	93	41	40	1
P. delto- ides L.	природне	42	21	20	1	44	20	19	1
	контрольоване	45	21	21	0	42	22	22	0
	разом	87	42	41	1	86	42	41	1
P. tremula L.	природне	48	23	23	0	53	22	22	0
	контрольоване	46	22	22	0	51	24	24	0
	разом	94	45	45	0	104	46	46	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P. nigra L.	природне	38	18	18	0	46	22	21	1
	контрольоване	42	20	19	1	49	21	20	1
	разом	80	38	37	1	95	43	41	2
P. pyramidalis Roz	природне	33	16	15	1	39	18	17	1
	контрольоване	32	16	15	1	38	19	18	1
	разом	65	32	30	2	77	37	35	2
Всього	природне	213	101	98	3	227	103	100	3
	контрольоване	215	104	101	3	228	106	103	3
	разом	428	205	199	6	455	209	203	6

Таким чином, рання діагностика статі у тополь має важливе наукове та практичне значення. В останньому випадку мається на увазі отримання сіянців, а потім і дерев чоловічої статі (безпухових) в садово-парковому господарстві.

Висновки

1. За вторинним співвідношенням статі у п'яти видів тополь, встановленому за диморфізмом насіння, перевагу має чоловіча стать над жіночою – на 20-72 %.
2. Виявлено фенологічні і морфологічні відмінності між сіянцями різної прогнозованої статі.
3. У плодоносних дерев тополь рання діагностика статі підтверджується на 94-100 %.

Література

1. **Иванников С.П.** Селекция, испытание и разведение сортовых тополей// Тезисы докл. совещ. по лесн. генет., селекц. и семенов. – Петрозаводск, 1967. – С. 72-74.
2. **Бессчетнов П.П.** Тополь (культура и селекция). – Алма-Ата, 1969. – 204 с.
3. **Минина Е.Г.** Определение пола у лесных древесных пород// Труды ин-та леса. – М.: 1960, т. 47. – С. 83-86.
4. **Лебедев С.И.** Физиологическая роль каротина в растении. – К.: Наука, 1953. – 169 с.
5. **Кренке Н.П.** Полярность у растений// Изв. АН СССР. – М.: АН СССР, 1940. – С. 63-65.
6. **Старова Н.В.** Гибридизация в роде Populus// Тезисы докл. совещ. по лесн. генет., селекц. и семенов. – Петрозаводск, 1967. – С. 97-98.
7. **Василенко И.Д.** Диморфизм семян и вторичное соотношение пола у тополей// Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай. – 1970, вып. 23. – С. 81-83.
8. **Василенко И.Д.** Диагностирование пола у сеянцев тополей с помощью биохимических реакций// Лесной журнал. – Архангельск: Известия ВУЗ. – 1972, № 1. – С. 141-142.
9. **Старова Н.В., Еременко Е.А.** Сексуализация тополей// Бюллетень Главного бот. сада. – М.: Наука. – 1970, вып. 75. – С. 36-38.

УДК 634.0.174.752

Ст. наук. співроб. **В.М. Грабовий**, канд. біол. наук –
НДП "Софіївка" НАН України

ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ЯЛИНИ ТА ШЛЯХИ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ОТРИМАНОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ У ЗЕЛЕНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Наведено результати багаторічних досліджень розмноження ялини живцюванням. Дано рекомендації щодо використання вегетативно розмноженого садивного матеріалу ялини у зеленому будівництві.

Ключові слова: ялина, розмноження, садивний матеріал, живопліт, живець, живцювання.