

1. ЛІСОВЕ ТА САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

УДК 630.28:631.527.5

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

ОСОБЛИВОСТІ ГІБРИДИЗАЦІЇ У РОДІ SALIX L.

Наведено матеріали зі селекції деревно-чагарникових видів і форм верб. Вказується на специфіку одержання гібридного матеріалу в роді *Salix* та властивості гібридних комбінацій.

Ключові слова: верби, селекція, гібридні комбінації.

Assoc. prof. I.D. Vasylenko – Bila Tserkva state agrarian university

Some peculiarities of hybridization in *Salix* L. genus

The paper deals with selection of tree and shrub kinds and forms of willow. It points the specifics of obtaining the hybrid material in *Salix* genus and peculiarities of hybrid combinations.

Keywords: willows, selection, hybrid, combinations.

Селекцією верб досліджують небагато учених-лісівників [1-4]. Види *Salix* вони брали, як правило, довільно, без зв'язку із систематичною класифікацією, враховуючи окремі господарські ознаки.

Методику виконання гібридизаційних робіт розробив В.М. Сукачов [5], згідно з якою штучні схрещування лісових порід виконують як на зрізаних гілках у теплиці, так і на ростучих рослинах у відкритому ґрунті.

Під керівництвом доктора біологічних наук Н.В. Старової [6] ми у своїх дослідках використовували 12 видів і 2 форми верб. До деревної групи входили 6 видів (*Salix sachalinensis*, *S. alba*, *S. pentandra*, *S. caprea*, *S. fragilis*, *S. cardiophylla*), 3 види – деревно-чагарникові (*S. longifolia*, *S. elaeagnos*, *S. acutifolia*), 3 – чагарникові (*S. triandra*, *S. viminalis*, *S. purpurea*). У систематичному положенні названі види належать до двох підродів – *Salix* і *Vetrix*, які поділяються на 10 секцій [7].

Кількість хромосом в окремих видів *Salix*, які брали участь як батьківські пари при схрещуваннях, часто неоднаково.

Штучні схрещування виконано на Веселобоківській СДС і Кобеляцькому опорному пункті УкрНДІЛГА протягом 1971-76 рр. на зрізаних гілках у теплиці та на ростучих особинах. Підбір пар проводили таким чином, щоб вивчити можливість як віддаленої, так і близькородинної гібридизації, враховуючи складну систематику роду. Виконані прямі і реципрокні схрещування верб, деякі види брали участь у 7-9 комбінаціях.

Результативними в наших експериментах виявилися міжпідродові, міжсекційні, внутрішньосекційні схрещування [8-10]. Один гібрид (*S. alba* x *S. alba* var. *argentea*) внутрішньовидовий, решта – міжвидові. Показники схожості насіння більш високі і стабільні у внутривидовій, внутрішньосек-

ційних, міжсекційних комбінацій підроду *Vetrix* та міжпідродових *Salix* x *Vetrix*. У міжсекційних підроду *Salix* і міжпідродових *Salix* x *Vetrix* вони мають ширшу амплітуду коливань.

Насіння гібридних верб збирали при повному дозріванні, коли коробочки жовтіли і розтріскувалися. Період дозрівання розтягувався до 42 днів. В окремі роки збирали і недозріле насіння (табл. 1).

Табл. 1. Терміни збирання насіння у гібридних верб у 1974 р. (фрагмент)

Неповна стиглість			Повна стиглість			Різниця, днів
початок	кінець	тривалість, днів	початок	кінець	тривалість, днів	
S. alba x S. caprea						
23.05	10.6	18	26.05	27.06	32	14
S. alba x S. acutifolia						
24.05	22.06	28	30.05	10.07	42	14
S. alba x S. alba var. argentea						
19.05	12.06	24	23.05	26.06	34	10
S. fragilis x S. acutifolia						
22.05	19.06	28	27.05	28.06	32	4
S. fragilis x S. alba var. argentea						
20.05	18.06	29	26.05	28.06	33	4
S. elaeagnos x S. acutifolia						
14.05	28.06	25	16.05	20.06	35	10
S. pentandra x S. fragilis						
11.06	18.06	7	—	—	—	—

В останньому випадку коробочки мали зелений, світлозелений, жовто-зелений колір і були закриті, а насіння, в якого до того часу зародок повністю сформувався, обережно виймали пінцетом. Як правило, цей прийом використовували за кілька днів (до двох тижнів) до розкривання коробочок. У двох комбінаціях цей період становив 4 дні, ще у двох – 10, а в третій парі – 14.

Особливу увагу привернуло схрещування на зрізаних гілках *S. pentandra*, взятої за материнський вид, в якого раніше не було одержано жодної комбінації. Причина – довгий (5-6 місяців) термін дозрівання насіння, за який гілки не у змозі забезпечити поживними речовинами суцвіття з коробочками і насінням. У комбінації *S. pentandra* x *S. fragilis* ми через 3,5 місяці після постановки гілок у воду вийняли насіння із закритих коробочок. Зібрали 679 насінин, із яких зійшло більше половини (60,7 %, табл. 2).

Табл. 2. Кількість гібридного матеріалу у деяких комбінаціях верб (фрагмент, 1974 р.)

Гібридні комбінації	Насіння		Проростки		Однорічні сіянці	
	стиглість	к-сть	к-сть	% від насіння	к-сть	% від проростків
<i>S. alba</i> x <i>S. caprea</i>	неповна	7	5	71,4	4	80,0
	повна	190	72	37,9	43	60,0
<i>S. elaeagnos</i> x <i>S. acutifolia</i>	неповна	4	3	75,0	2	66,7
	повна	38	15	39,9	6	40,0
<i>S. alba</i> x <i>S. alba</i> var. <i>argentea</i>	неповна	10	8	80,0	7	87,5
	повна	671	574	85,5	406	70,7
<i>S. pentandra</i> x <i>S. fragilis</i>	неповна	679	412	60,7	205	49,7
	повна	—	—	—	—	—

При пророщуванні в чашках Петрі недозрілого і повністю дозрілого насіння вияснили, що за схожістю відмінностей між ними не було. Правда, частка насіння неповної стиглості незначна (до 10 шт. для кожної комбінації). Виняток становила комбінація *S. pentandra* x *S. fragilis*, в якій все зібране насіння недозріле. Вища схожість спостерігалася у внутрішньосекційних та міжсекційних комбінацій підроду *Vetrix*.

Всього отримали 11 тис. насінин з 30 комбінацій, із яких виростили 5 тис. проростків, 2 тис. однорічних сіянців. Гібридні сіянці було висаджено на території Салівського лісництва Кременчуцького лісгоспагу, де вони ростуть і дотепер.

Враховуючи нагромаджений експериментальний матеріал, можна сказати, що схрещування в роді *Salix*, як правило, не залежить від систематичного положення батьківських пар. Результативними виявилися внутрішньовидові, внутрішньосекційні, міжсекційні, міжпідродові схрещування. Значна частина гібридних комбінацій, переважно деревних, а також частково деревно-чагарникових і чагарникових видів та форм верб (з участю *S. caprea*, *S. sachalinensis*, *S. pentandra*, *S. cardiophylla*, *S. longifolia*, *S. elaeagnos*) у нас одержані вперше.

Відомості про спадковість морфологічних ознак батьківських видів гібридами *Salix* першого покоління малочисельні. Ми враховували у гібридних рослин такі ознаки, як форму, розміри, колір листя (враховуючи характер жилкування, опушення, зазубреність країв), прилистків, листових черешків, латеральних бруньок, листових рубців, пагонів (гілок), стовбура і ін. Рослини гібридних комбінацій з характерними ознаками розділили на 5 груп – із материнськими, батьківськими, проміжними, комбінованими властивостями та новоутворення. Такий приклад приведено в табл. 3, де вказана частина гібридних комбінацій з неоднаковим числом хромосом батьківських видів [11].

Загалом серед міжпідродових (*Salix* x *Vetrix*) комбінацій переважають ознаки материнських видів, невелика кількість рослин з проміжними, комбінованими, батьківськими ознаками і новоутворення. Так, у комбінації *S. alba* x *S. caprea* 27 особин із 28 характеризувалися материнськими властивостями і лише одна – проміжними (кора стовбура жовто-коричнева, листки проміжної форми, тобто відносно короткі, із закругленою верхівкою, бокові жилки відходять під кутом 50-70° від центральної).

Комбінації *S. fragilis* x *S. caprea* властиві, в основному, ознаки материнського виду і в одиничних випадках – проміжні, комбіновані та нові форми. У рослин проміжної форми значна частина листків за розмірами, формою і жилкуванням посідає серединне положення; у комбінованої – типу *S. fragilis* (більша частина) і *S. caprea* (ярусами, по 2-4 шт. на прирості останнього року). У комбінації *S. fragilis* x *S. sachalinensis* виявлено рослини материнського, батьківського, проміжного, комбінованого типу і нові форми.

Розглядаючи міжпідродові (*Vetrix* x *Salix*) комбінації, варто зауважити, що у двох із них (*S. elaeagnos* x *S. triandra*, *S. elaeagnos* x *S. longifolia*) охоплює ознаки материнського виду. Комбінація *S. purpurea* x *S. longifolia* включає особини проміжної форми з ухиленням у сторону *S. longifolia*, тобто

у цьому випадку листки лінійно-ланцетні, шириною 0,5-0,8 см, рідкозубчасті, зубці за розмірами менші *S. longifolia* і більші *S. purpurea*.

Табл. 3. Характеристика морфологічних ознак у деяких гібридних комбінацій верб

Гібридні комбінації і кількість хромосом	Рослини з властивостями, %				
	материнсь- кими	батьківсь- кими	проміж- ними	комбіно- ваними	новоутво- рення
Міжпідродові <i>Salix</i> x <i>Vetrix</i>					
<i>S. fragilis</i> x <i>S. sachalinensis</i> (2n = 114) (2n = 38)	15,0	6,7	68,3	–	10,0
<i>S. fragilis</i> x <i>S. caprea</i> (2n = 114) (2n = 38)	78,6	–	7,1	3,0	10,7
Міжсекційні у підроді <i>Salix</i>					
<i>S. alba</i> x <i>S. cardiophylla</i> (2n = 38) (2n = 190)	80,2	–	6,6	–	13,2
<i>S. fragilis</i> x <i>S. cardiophylla</i> (2n = 114) (2n = 190)	80,0	–	–	–	20,0
<i>S. fragilis</i> x <i>S. longifolia</i> (2n = 114) (2n = 38)	55,6	–	11,1	–	33,3
<i>S. pentandra</i> x <i>S. fragilis</i> (2n = 57) (2n = 114)	73,8	2,9	14,1	1,4	7,8
Внутрішньосекційні у секції <i>Salix</i>					
<i>S. fragilis</i> x <i>S. alba</i> (2n = 114) (2n = 38)	53,3	10,0	16,6	11,7	20,6
<i>S. alba</i> x <i>S. fragilis</i> (2n = 38) (2n = 114)	26,6	16,6	20,0	3,3	33,5

У комбінації *S. alba* x *S. cardiophylla* (міжсекційна підроду *Salix*) трапляються рослини материнської, проміжної форми і новоутворення. У комбінації *S. pentandra* x *S. fragilis* спостерігаються всі п'ять типів. Тут близько 14 % особин мають проміжну форму (листки широколанцетні, довжиною 5-14 см і шириною 1,5-3,0 см, інколи злегка опушені, жилкування перехідне – від лінійного до сітчастого), 74 % – материнську.

У комбінації *S. fragilis* x *S. longifolia* виявлено материнську, проміжну та нові форми. Рослини проміжного типу із зеленувато-рожевим кольором пагонів і стовбура, ланцетно-еліптичними листками, в яких бокові жилки відходять від центральної під кутом 60-70°.

У комбінації *S. alba* x *S. longifolia* 90 % рослин із материнським типом спадковості, а решта – новоутворення.

Гібридні комбінації *S. fragilis* x *S. pentandra* і *S. alba* x *S. pentandra* включають особини із материнськими, батьківськими, проміжними ознаками. Проміжна форма з ланцетно-яйцеподібними листками, незначним або середньої густоти опушенням, жилкування перехідного типу – від лінійного до сітчастого.

Із шести комбінацій підроду *Vetrix* у тих випадках, коли материнський вид *S. elaeagnos*, а також у комбінації *S. purpurea* x *S. acutifolia*, спостерігаються гібриди з материнськими властивостями. У комбінації *S. acutifolia* x *S. purpurea*, крім особин з батьківськими, трапляються рослини з материнськими ознаками. Характерно, що тут ознаки *S. acutifolia* з'явилися лише на четвертий рік.

Серед комбінації *S. acutifolia* x *S. caprea* є рослини з материнською і новими формами. Внутрішньосекційні комбінації секції *Salix*, де батьківськи види *S. fragilis*, *S. alba*, *S. alba* var. *pendula*, *S. alba* var. *argentea*, відзначаються найбільшою кількістю типів: материнськими, батьківськими, проміжними, комбінованими, новоутвореннями. Внутрішньовидова (підрид *Salix* секція *Salix*) комбінація *S. alba* x *S. alba* var. *argentea* також характеризується наявністю всіх п'яти типів ознак, де найбільше рослин із батьківськими і проміжними формами.

При гібридизації верб виникли новоутворення, тобто особини із такими властивостями, які відсутні у батьківських видів [12]. Всього виділили 25 нових форм, які об'єднали в чотири групи: за формою листків, кольором листків, формою крони, особливими ознаками. У першій групі трапляються такі форми вузьколиста, широколиста, круглолиста, зморшкувата, скрученолиста, багатоярусного типу. Із віком такі форми нерідко змінюються.

Серед новоутворень другої групи найбільша кількість рослин представлена сріблястою формою. Вкажемо тут на особини із яскравим забарвленням листків, сизолисту та інші форми, які є досить лабільними. У гібридів третьої групи з'явилися такі форми, як куляста, пірамідальна, напівпірамідальна, плакуча (без участі *S. alba* var. *pendula*). У четвертій групі виникли гібриди з новими ознаками: світлостовбурна, яскраво-червонобрунькова, жовтопагінна, "мереживна", рожевопагінна форми. Найбільше нараховується рослин останнього типу. У комбінації *S. fragilis* x *S. alba* var. *pendula* нараховується максимальна кількість новоутворень. Взагалі ж таких форм саме більше при внутрішньосекційних та міжсекційних схрещуваннях.

Нові форми мають неоднакову інтенсивність росту. Одні з них помірноростучі, другі – повільноростучі, треті – гетерозисні. В останньому випадку досить важливим є використання для міжвидових схрещувань різнохромосомних алоплоїдних видів. Тут вдасться одержати не тільки гетерозисні, але й гетерозисні декоративні форми, перспективні для лісорозведення та озеленення населених пунктів.

Частина високопродуктивних і декоративних клонів укорінюється на маточних плантаціях для подальшого використання у виробництві. У табл. 4 як приклад відображено характер росту двох декоративних клонів гібридних тополь на маточній плантації в Лубенському лісгоспзасі.

Тут однорічні пагони декоративних клонів Леся Українка і Олімпійський вогонь перевищують природні види верб (*S. alba*, *S. fragilis*) за висотою у 3-3,4 раза, а за товщиною – у 2,3-3 раза. Це підтверджується статистичною обробкою матеріалів.

Висоту рослин у гібридних комбінаціях *Salix* вимірювали у 4-5 років і повторно – через 30 років (табл. 5).

Отже, у 4-річному віці середня та максимальна висота стовбурів гібридної комбінації *S. fragilis* x *S. sachalinensis* перевищувала *S. fragilis* (контроль) на 0,6-0,7 м. Така ж залежність збереглася і у 34 роки. Між комбінацією *S. fragilis* x *S. caprea* та *S. fragilis* при обох вимірюваннях відмінностей не виявили. Для інших трьох комбінацій цей показник такий, як на контролі, або трохи нижчий.

Табл. 4. Продуктивність деяких декоративних клонів на маточній плантації (однорічні пагони, 2007 р.)

Кількість пагонів на 1 куш	Висота			Діаметр		
	середня $M^{\pm m}$ (см)	коефіцієнт варіації, %	відносна помилка, %	Середня $M^{\pm m}$ (см)	коефіцієнт варіації, %	відносна помилка, %
Леся Українка (73003/3)						
10	201,02 $^{\pm 4,07}$	15,56	2,02	19,51 $^{\pm 0,34}$	13,67	1,78
Олімпійський вогонь (73003/18)						
12	301,23 $^{\pm 3,59}$	10,17	1,19	25,11 $^{\pm 0,58}$	19,84	2,32
S. alba						
8	67,35 $^{\pm 2,21}$	22,46	3,28	7,08 $^{\pm 0,27}$	26,29	3,83
S. fragilis						
8	68,64 $^{\pm 2,99}$	30,19	4,36	8,48 $^{\pm 0,31}$	25,63	3,70

У 5-річних та 35-річних рослин гібридної комбінації S. fragilis x S. cardiophylla висота менша порівняно з контролем. В інших трьох комбінаціях з участю S. fragilis і S. alba за цей період висота стовбура більша від S. fragilis.

Табл. 5. Висота стовбурів дерев у деяких гібридних верб

Гібридні комбінації	1977 р.			2007 р.		
	вік, років	висота		вік, років	висота	
		середня	максимальна		середня	максимальна
		м			м	
S. fragilis x S. sachalinensis	4	6,6	6,4	34	26,8	29,7
S. alba x S. cardiophylla	4	4,8	5,1	34	25,4	27,5
S. fragilis x S. caprea	4	5,6	6,3	34	25,9	28,8
S. alba x S. caprea	4	5,9	6,7	34	25,0	26,8
S. pentandra x S. fragilis	4	5,4	5,2	34	25,3	27,9
S. fragilis (контроль)	4	5,9	5,8	34	25,2	28,9
S. alba x S. fragilis	5	8,6	9,5	35	28,9	32,0
S. fragilis x S. alba	5	8,4	9,3	35	29,1	33,7
S. fragilis x S. cardiophylla	5	6,2	6,6	35	25,2	27,04
S. alba x S. alba var. argentea	5	8,8	9,6	35	28,9	31,5
S. fragilis (контроль)	5	7,0	7,7	35	27,4	28,6

Таким чином, одержані при селекції верб матеріали мають як теоретичне (схрещування видів залежно від систематичного положення і числа хромосом), так і практичне (використання гетерозисних гібридних верб у лісорозведенні, а декоративних форм – у садово-парковому господарстві) значення.

Висновки

1. На схрещування верб систематичне положення батьківських пар, як правило, не впливає.
2. Значна частина видів Salix схрещується між собою, незважаючи на різну кількість хромосом.
3. Певна кількість гібридних комбінацій Salix (враховуючи такі види, як S. pentandra, S. caprea, S. cardiophylla, S. sachalinensis, S. elaeagnos, S. longifolia) у нас одержані вперше.
4. Декоративні форми верб добре розмножуються вегетативно і є перспективними для садово-паркового господарства, а гетерозисні – для створення лісових культур.

Література

1. Анциферов Г.И. Селекция ивы белой на быстроту роста и качество древесины: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М.: 1965. – 24 с.
2. Гусейнов И.Д. Новые виды и гибриды прутьевидных ив для флоры Азербайджана и внедрение их в производство. – Труды АзербНИИЛХ. – Баку, 1973. – С. 41-44.
3. Сукачев В.Н. Из работ по селекции ив// Сб.: Селекция и интродукция быстрорастущих древесных пород. – Л.: Гослестехиздат, 1934. – С. 17-22.
4. Шабуров В.И. Индивидуальная изменчивость ивы белой в поймах рек южного Урала в связи с селекцией на декоративность: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Свердловск, 1970. – 25 с.
5. Сукачев В.Н. Работы по селекции ивы// Лесное хозяйство. – М.: Лесн. пром-ть. – 1939, № 1. – С. 21-26.
6. Старова Н.В. Селекция ивовых. – М.: Лесн. пром-сть. – 1980. – 208 с.
7. Скворцов А.К. Ивы СССР. – М.: Наука, 1968. – 262 с.
8. Василенко И.Д. Опыт гибридизации ив на Украине// Лесной журнал. – Архангельск: Известия ВУЗ. – 1976, № 5. – С. 134-135.
9. Василенко И.Д. Межвидовая и внутривидовая гибридизация в роде *Salix* L.// Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай. – 1983, вып. 65. – С. 53-56.
10. Василенко И.Д. Декоративні форми гібридів в роді *Salix* L.// Матер. міжн. конф. – Умань, 2006. – С. 142-143.
11. Василенко И.Д., Старова Н.В. Способ получения декоративны форм ив: Авторское свидет. на изобретение. – М.: Госкомизобретений СССР. – 14.12.1981. – 8 с.
12. Василенко И.Д. Новообразования у гибридных комбинаций ив// Сб. науч. тр. – Тула, 1979. – С. 18-22.

УДК 630*6(477)

Доц. М.М. Огородник, канд. екон. наук;
аспір. О.В. Юречко – НЛТУ України, м. Львів

АНАЛІЗ ВИДІВ ЛІСОКОРИСТУВАННЯ У ДЕРЖАВНИХ ЛІСО-ГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Здійснюється аналіз видів лісокористування у державних лісогосподарських підприємствах України. Наводяться правові основи їх застосування.

*Assoc. prof. M.M. Ogorodnyk; post-graduate O.V. Yurechko –
NUFWT of Ukraine, L'viv*

Analysis of forms of forest using by state forest enterprises in Ukraine

The analysis of forms of forest using by state forest enterprises of Ukraine is examined. It is pointed basic legislative base that is up to their adoption.

Ліси в житті людини мають дуже важливе значення насамперед тому, що вони створюють сприятливе екологічне, естетичне і оздоровче середовище. Окрім цього, вони є джерелом деревини – цінної сировини для різних галузей виробництва. Побічні продукти лісокористування відіграють велику роль у забезпеченні населення цінними продуктами і високоефективними ліками.

Для збільшення лісосировинного потенціалу регіону, подальшого задоволення потреб народного господарства у деревині та збереження еколого-соціальних функцій лісових екосистем необхідно суворо дотримуватися оптимальних невиснажливих обсягів лісокористування, підвищувати продуктивність лісів і лісистість території до науково обґрунтованих норм, поліпшити вікову структуру лісів та їх породний склад відповідно до природно-кліматичних та лісорослинних умов.