

УДК 620.952

М.В. РОЇК, доктор с.-г. наук, професор

В.В. МАМАЙСУР, аспірантка

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААНУ

E-mail: victoria.mamaisur@gmail.com

ОЗНАКОВА КОЛЕКЦІЯ ВЕРБИ ЯК ДЖЕРЕЛО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ

В статті наведено результати вивчення колекції верби в умовах несприятливих ґрунтових умов північного Лісостепу України за ознаками продуктивності. Наведено результати визначення рівня середнього приросту рослин, висоти куща, кількості пагонів у кущі. Показано, що досліджувані зразки колекції верби мають достатній рівень мінливості для проведення селекційної роботи.

Ключові слова: верба, біоенергетика, колекція, морфологічні ознаки, продуктивність, енергетична цінність.

Вступ. Інтенсивний розвиток народного господарства України потребує великого обсягу енергії. Одним із способів її отримання є застосування відновлюваних джерел енергії, які могли б стати альтернативою викопним. Одним із джерел енергії є деревина. Найефективнішим способом її отримання в короткі строки є створення насаджень зі швидкоростучих порід. Такі насадження дають змогу отримати багато біомаси (щепи) на відносно малій площі.

Україна, яка має унікальні природно-кліматичні умови, є достатньо сприятливим регіоном для вирощування значної кількості високопродуктивних енергетичних рослин. Тому важливе значення має аналіз світових рослинних ресурсів і добір найперспективніших рослин для використання у біоенергетиці. В зв'язку з цим, особливої актуальності набуває науково-дослідна робота з дослідження, вивчення, інтродукції та акліматизації енергетичних рослин в Україні.

Для умов України перспективними є переважно верби, тополі та осини. Найбільш цікавими за багатством генотипу є рослини виду *Salix L.* – верби, це дає можливість створення сортів різного напрямку використання. В Україні про можливість вирощування енергетичної верби знають дуже мало. Проте, такі проекти вже започатковуються. Зазвичай, для енергетичних цілей використовують вид верби *Salix viminalis L.* (верба прутковидна) та похідні від неї. В світовій практиці до рослин цієї групи застосовують спільну назву – „енергетична верба”. Енергетична верба має високу тепловіддачу, а вміст шкідливих речовин, що звільняються при згорянні, досить низький. За різними даними, тонна рослини замінює понад 500 кубометрів природного газу або 700 кілограмів бурого вугілля. Урожай (10–12 тон з 1 га) збирають раз у 3 роки, за які верба виростає до 5–6 м заввишки. Після зрізання верба відростає знов. Тому посадивши один раз, такий енергетичний гай можна використовувати протягом 25–30 років з мінімальними витратами на догляд. Верба стійка до кліматичних змін та рослинних хвороб, не вимоглива до угідь, але швидше росте на родючих, добре забезпечених вологою ґрунтах. Після належного приросту надземної маси вербу скошують і подрібнюють. Далі перемелений матеріал гранулюють і висушують для приготування паливної фракції.

Важливу роль у дослідженні та вивченні цього виду повинна відігравати колекція верби, яка може виступати джерелом генетичного різноманіття. Вивчення морфологічних, біологічних, генеративних і господарських ознак різних зразків, оцінка колекції за продуктивністю є основним питанням, яке необхідно вирішити задля успіху поставлених завдань.

Оскільки вирощувати вербу пропонується на незайнятих землях, виникає чергове питання наявності сортів верби, які б відрізнялися високою продуктивністю плантації та стійкістю до несприятливих біотичних чинників. В зв'язку з цим, основною метою

досліджень є вивчення генофонду верби різного еколого-географічного походження за ознаками продуктивності, високої енергетичної цінності та виділення генетичних джерел цих ознак з високим рівнем адаптації до умов північного Лісостепу України, як цінного вихідного матеріалу для селекції на стабільну продуктивність та енергетичність.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводяться на базі стаціонарного польового досліду відділу технологій вирощування та переробки біоенергетичних культур для виробництва цукру та біопалива. За перше півріччя навчання в аспірантурі було закладено колекцію рослин роду *Salix*. Живці верби висадили 15.04. 2011 р. за схемою 0,5 ? 1,0 м. Повторність одноразова. Відростання пагонів розпочалось 18–20 травня. В 2012 р. колекцію верби поповнено 7 новими зразками, які було висаджено 18.04. 2012 р. за тотожною схемою.

Об'єктом дослідження є 21 вид і гібрид роду *Salix*, які було надано Панфільською дослідною станцією НААН України. Усі обліки і спостереження проводяться згідно з Методичними вказівками з вивчення і дослідження лісових культур (Київ, 1979) і Методикою проведення фенологічних досліджень дерев'янистих і трав'янистих рослин (Мінськ, 1980).

Результати досліджень. Цінність зразків генофонду визначається їх здатністю слугувати донорами за створення нових сортів, а також відрізнятися високими показниками продуктивності.

Продуктивність плантації – це вихід вербового пруту в об'ємних чи вагових показниках з 1 гектару. Це основний показник, що визначає економічну доцільність створення плантацій. Адже величина можливого урожаю в перші роки після створення плантації чи в будь-який рік її використання є важливим чинником визначення доцільності її закладання. Прогнозувати продуктивність дуже складно, адже вона залежить від генотипу виду (сорту), умов місцезростання, віку плантації, агротехніки створення і експлуатації, погодних умов впродовж вегетаційного періоду та дії інших факторів.

Основні елементи продуктивності енергетичної верби – вкоріненість живців, середньодобовий та середній за вегетаційний період прирости рослин, середня кількість пагонів куща. Чим більше генотип виду (сорту) відповідає умовам середовища, тим вищою буде його продуктивність. Тому при селекції верби на продуктивність слід звертати увагу на рівень прояву цих ознак, їх мінливість, взаємообумовленість, а також стабільність прояву в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Згідно результатів досліджень (рис. 1), вкоріненість живців верби залежить від генотипу виду і від чинників навколишнього середовища. В межах колекції в середньому за рік амплітуда значень ознаки змінювалась в межах від 20% до 96,88% рослин в 2011 р. і від 35,71% до 99,12% у 2012 р. Вищим рівень вкоріненості живців 2011 р. був у верби уральської (96,88%), гібридів в. прутувидної / в. гостролистої (95,38%) та в. пурпурової / в. прутувидної (90,32%). Причиною низької вкоріненості живців можна вважати суху й бездощову весну. В 2012 р. найнижчий рівень вкоріненості живців був у *V. розмаринолистої* (35,71%), в інших зразків він був досить високим. Вищому рівню вкоріненості живців 2012 р. сприяла вологіша порівняно з 2011 р. весна.

За даними 2011–2012 рр. (табл. 1) бачимо, що показник висоти рослин коливався в межах від 30 до 284 см у 2011 р. і від 73 до 520 см у 2012 р. Як відомо, висота рослин суттєво змінюється і залежить від особливостей виду, умов року, суми опадів та ступеню загущення рослин. Тому, можливо, доцільно розділити колекцію на групи залежно від висоти рослин і подальші результати досліджень оцінювати в межах цих груп. За кількістю пагонів з куща відмічено коливання в межах від 1,70 до 4,76 шт./рослина. Кількість пагонів 2-го порядку варіює в межах від 2,14 до 45,84.

Щодо однорічних рослин 2012 року садіння, то тут спостерігаємо наступне: висота рослин коливалась в межах від 59 до 245 см; кількість пагонів з куща – 2,26–3,87 шт./рослина; кількість пагонів 2-го порядку – 2,27–8,12 шт./рослина.

БІОЕНЕРГЕТИКА ТА БІОПАЛИВО

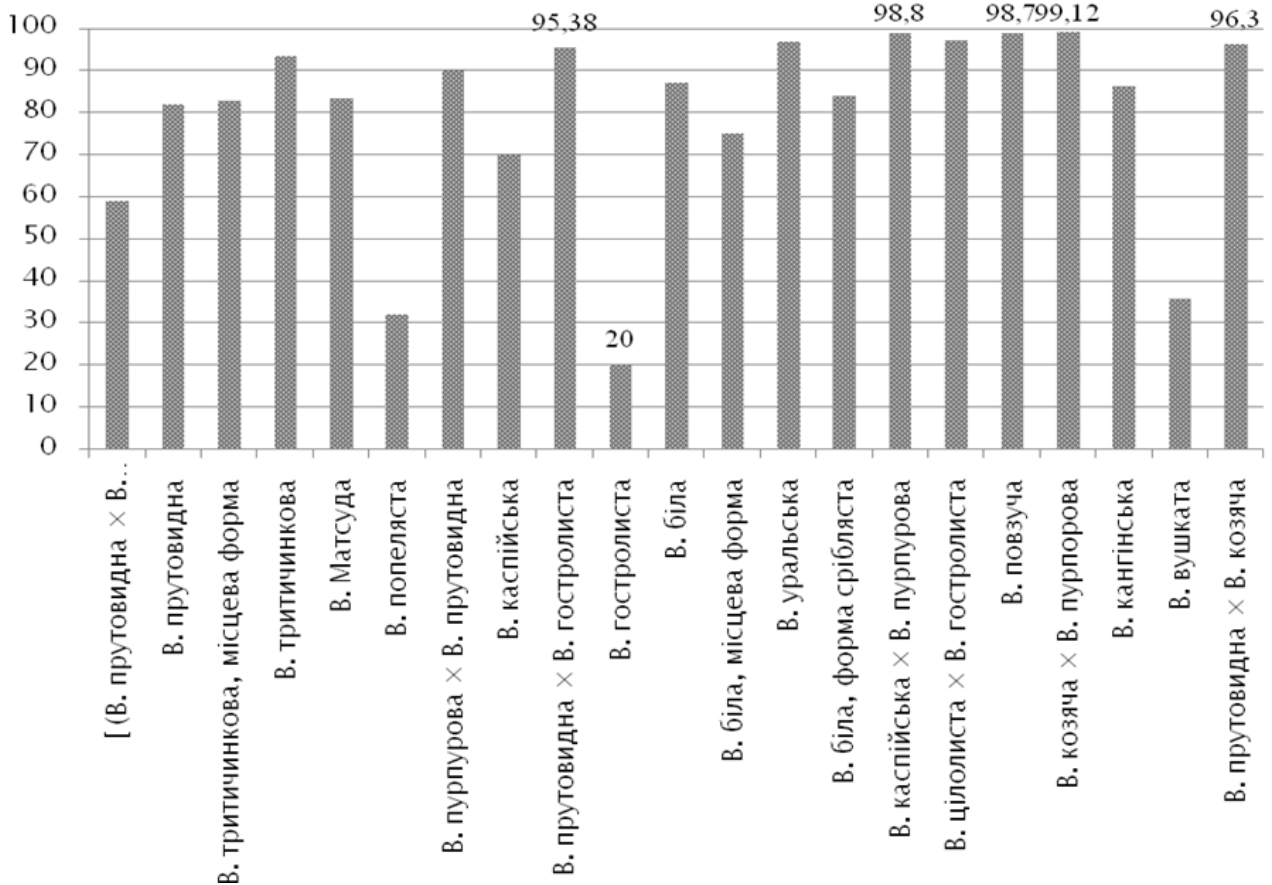


Рис. 1. Вкоріненість живців, 2011-2012 рр.

Таблиця 1

Особливості росту дворічних рослин чагарникових верб, 2011–2012 рр.

№ з/п	Вид	Висота кущів				Діаметр стебла, мм		Середня кількість пагонів з куща, шт.		Середня кількість пагонів 2-го порядку з куща, шт.	
		М, см	м, см	М, см	м, см	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.
		2011 р.		2012 р.							
1.	[(В. прутувидна / В. пурпурова) / (В. каспійська / В. козяча)]	133	65	225	130	11,6	17,58	2,84	2,94	2,14	3,14
2.	В. прутувидна	193	70	330	195	15,8	24,11	3,72	2,87	3,78	3,86
3.	В. тритичинкова, місцева форма	203	53	382	150	12,9	21,41	3,40	2,48	3,13	4,15
4.	В. тритичинкова	209	83	374	220	17,6	28,93	3,21	3,44	7,48	9,47
5.	В. Матсуда	160	58	287	104	14,9	24,58	3,21	3,78	5,04	10,72
6.	В. попеляста	128,5	56	224	176	14,8	28,10	2,13	2,24	5,0	9,65
7.	В. пурпурова / В. прутувидна	238	80	398	215	16,1	40,62	3,46	3,54	6,70	12,07
8.	В. каспійська	223	62	396	268	11,7	23,38	2,52	2,81	4,22	8,34
9.	В. прутувидна / В. гостролиста	264	104	398	270	19,9	40,28	7,45	7,56	7,95	16,37
10.	В. гостролиста	140	101	192	156	14,8	31,10	1,70	1,85	6,86	9,85
11.	В. біла	284	77	520	214	21,9	42,12	4,28	4,76	24,39	45,84
12.	В. біла, місцева форма	194	37	405	73	17,1	36,20	3,05	3,15	9,13	31,63
13.	В. уральська	144,8	30	207	94	12,4	17,47	3,28	3,34	7,29	18,56
14.	В. біла, форма срібляста	203	47	354	110	16,0	32,97	2,16	2,24	12,39	25,67

БІОЕНЕРГЕТИКА ТА БІОПАЛИВО

З метою визначення особливостей ходу росту досліджуваних видів протягом вегетаційного періоду систематично проводились вимірювання довжин пагонів. Дані середньодобового приросту зразків за довжиною пагонів в періоди між проведеннями вимірювань наведено в табл. 2–3.

Таблиця 2

Середньодобовий приріст дворічних рослин чагарникових верб, см/доба

№ з/п	Вид	Періоди спостережень								Середній приріст
		11.05-25.05	26.05-13.06	14.06-02.07	03.07-26.07	27.07-06.08	07.08-28.08	29.08-19.09	20.09-12.10	
1.	[(В. Прутовидна / В. Пурпурова) / (В. Каспійська / В. Козяча)]	1,84	1,83	0,90	0,71	0,87	0,64	0,31	0,04	1,09
2.	В. прутовидна	1,99	2,84	0,74	0,56	0,97	0,68	0,74	0,03	1,07
3.	В. тритичинкова, місцева форма	1,42	1,40	1,67	0,62	1,80	0,55	0,55	0,03	1,00
4.	В. тритичинкова	2,54	1,48	2,13	0,73	1,42	0,56	0,50	0,03	1,17
5.	В. Матсуда	1,21	0,94	1,38	0,50	1,07	0,63	0,57	0,02	0,79
6.	В. попеляста	1,95	0,95	1,91	0,96	0,20	0,51	0,59	0,02	0,84
7.	В. пурпурова / В. прутовидна	2,29	1,21	1,76	0,70	1,44	0,61	0,39	0,03	1,05
8.	В. каспійська	1,74	1,31	1,91	1,14	2,20	0,58	0,54	0,02	1,18
9.	В. прутовидна / В. гостролиста	2,05	1,08	2,37	0,41	1,03	1,14	0,44	0,03	1,07
10.	В. гостролиста	0,74	0,33	0,81	0,14	0,34	0,32	0,16	0,01	0,36
11.	В. біла	3,19	1,65	1,91	0,84	1,49	0,52	0,40	0,02	1,25
12.	В. біла, місцева форма	2,58	1,30	1,50	0,42	0,83	0,74	0,29	0,02	0,96
13.	В. уральська	0,76	0,65	0,50	0,29	0,66	0,55	0,25	0,02	0,46
14.	В. біла, форма срібляста	1,07	1,30	1,76	0,42	0,78	0,72	0,22	0,12	0,80

Найвищі показники середньодобового приросту було зафіксовано у в. білої (1,25 см/доба), в. каспійської (1,18 см/доба), в. тритичинкової (1,17 см/доба). Найнижчу величину середнього приросту було відмічено у верби гостролистої (0,36 см/доба).

Таблиця 3

Середньодобовий приріст однорічних рослин чагарникових верб, см/доба

з/п	Вид	Періоди спостережень								Середній приріст
		11.05-25.05	26.05-13.06	14.06-02.07	03.07-26.07	27.07-06.08	07.08-28.08	29.08-19.09	20.09-12.10	
1.	В. каспійська / В. пурпурова	1,56	1,57	0,27	0,24	0,85	0,57	0,11	0,04	0,65
2.	В. цілолиста / В. гостролиста	1,58	1,35	0,75	0,20	0,46	0,69	0,05	0,01	0,64
3.	В. повзуча	1,57	1,93	0,73	0,51	1,01	0,72	0,12	0,02	0,83
4.	В. козяча / В. пурпурова	1,22	1,23	0,34	0,23	0,57	0,57	0,08	0,15	0,55
5.	В. кангінська	2,15	2,04	0,87	0,67	1,21	0,71	0,20	0,01	0,98
6.	В. розмаринолиста	1,95	0,95	1,91	0,96	0,20	0,51	0,59	0,02	0,84
7.	В. прутовидна / В. козяча	2,29	1,21	1,76	0,70	1,44	0,61	0,39	0,03	1,05

Тривалість вегетаційного періоду є важливою біологічною особливістю рослин і нерідко визначає придатність їх для умов певної ґрунтово-кліматичної зони. Для більшості верб характерна висока тривалість вегетаційного періоду. Верб не відноситься до посухостійких видів, тому в посушливі роки продуктивність її значно знижується.

Висновки. В результаті проведених досліджень визначено рівень середнього приросту рослин, висоти куща, кількості пагонів у кущі. Відмічено величини середнього діаметру рослин по закінченні вегетації, інтенсивність гілкування. Досліджувана колекція

зразків верби має достатній рівень мінливості за ознаками продуктивності для проведення селекційної роботи.

За даними дворічних досліджень в якості вихідного матеріалу для добору зразків з високими показниками продуктивності можна рекомендувати верби тритичинкову, білу і каспійську, а також гібриди в. прутовидної / в. гостролистої, в. пурпурової / в. прутовидної, в. прутовидної / в. козячої.

Список використаних літературних джерел

1. Анциферов Г.И. Ива / Г.И. Анциферов. – М.: Лесн. пром-ть, 1984. – 101 с.
2. Брадїс Є. М. *Salix L.* // Визначник рослин України / За ред. Д.К. Зерова. – К.: Урожай, 1965. – С. 186–193.
3. Годриенко М.И. Методические указания по изучению и исследованию лесных культур / М.И. Гордиенко. – К.: УСХА, 1979. – 90 с.
4. Ониськів М.І. Особливості створення плантацій швидкорослих деревних порід / М.І. Ониськів, Я.Д. Фучило, М.В. Сбитна // Наук. вісник НАУ. – 1999. – Вип. 20. – С. 81–87.
5. Юркевич И.Д. Фенологические исследования древесных и травянистых растений: Метод. Пособие / И.Д. Юркевич, Д.С. Голод, Э.П. Ярошевич. – Минск: Наука и техника, 1980. – 88 с.

Аннотація

Роик Н. В., Мамайсур В. В.

Признаковая коллекция ивы как источник исходного материала для селекции

В статье приведены результаты изучения коллекции ивы в неблагоприятных почвенных условиях северной Лесостепи Украины по признакам продуктивности. Приведены результаты определения уровня среднего прироста растений, высоты куста, количества побегов с куста. Показано, что исследуемые образцы коллекции ивы имеют достаточный уровень изменчивости для проведения селекционной работы.

Ключевые слова: ива, биоэнергетика, коллекция, морфологические признаки, энергетическая ценность

Annotation

Roik M., Mamaisur V.

Attributive collection of willow as a source of initial material for breeding

The article presents the results of studying collection of willow under adverse soil conditions northern steppes of Ukraine about characteristic of productivity. The results of the determination of the average growth of plants, bush height, number of shoots per bush. It has been shown that the collection has a sufficient level of variability for breeding work.

Keywords: willow, bioenergy, collection, morphological characteristics, useful-energy value.