

УДК 632.51:632.9

© 2017

## НЕОБХІДНІСТЬ ЗАХИСТУ ВЕРБИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВІД БУР'ЯНІВ

*О.О. Іващенко,*  
академік НААН,  
доктор сільсько-  
господарських наук

*Я.П. Макух,*

*С.О. Ременюк,*  
кандидати сільсько-  
господарських наук

*Інститут  
біоенергетичних культур  
і цукрових буряків НААН*

**Мета.** Визначити особливості процесів забур'янення молодих насаджень верби енергетичної та фактори негативного впливу бур'янів на ріст і розвиток саджанців. **Методи.** Дослідження польові дрібноділянкові. Обліки і спостереження виконано згідно з вимогами Методики проведення випробування і застосування пестицидів [10]. **Результати.** Найбільшу масу бур'янів упродовж вегетаційних періодів у роки проведення досліджень було зафіксовано на час проведення обліків 10.08, вона становила в середньому 3548,2 г/м<sup>2</sup>. Найбільшу частку маси бур'янів становили: лобода біла – 418,1 г/м<sup>2</sup>, або 11,8%; паслін чорний – 404,8, або 11,4; мишій сизий – 378,3, або 10,7; просо півняче – 327,4, або 9,2; гірчиця польова – 315,2 г/м<sup>2</sup>, або 8,9% та ін. **Висновки.** Для ефективного захисту насаджень верби енергетичної слід застосовувати систему послідовних обприскувань селективними до культури гербіцидами або використовувати комбіновані системи, що поєднують у собі способи енергетичного екранування, дію ґрунтових препаратів і механічного контролювання сходів бур'янів упродовж 50–60-ти діб вегетації.

**Ключові слова:** верба енергетична, бур'яни, маса, проективне покриття.

Людська цивілізація завжди потребувала енергії. Якщо на ранніх етапах історії свого розвитку суспільству потрібна була енергія для приготування їжі, опалення житла, то сучасна людина використовує дуже велику кількість енергії для свого існування [1]. Якщо в минулі часи потребу в енергії задовольняли в основному за рахунок спалювання рослинної сировини, переважно дров, то сучасна цивілізація значною мірою використовує різні форми енергетичних матеріалів: нафту, газ, ядерне паливо, енергію річок, вітру, морських хвиль та ін. [2].

Водночас широка практика використання як джерела енергії викопного палива довела їх обмеженість і негативний вплив на саму планету [3]. Частковою альтернативою є використання трансформованої енергії Сонця, акумульованої в органічній масі рослин [4].

Аналіз перспективних джерел біоенергетичного палива в помірному кліматичному

поясі планети аргументовано підтверджує доцільність використання деревини [5]. Серед деревних порід, що заслуговують на увагу науковців і виробників, є верба енергетична [6].

Невибаглива деревна порода може успішно вегетувати майже на всій території країни, здатна до інтенсивного фотосинтезу, не накопичує в деревині небажаних для процесів спалювання речовин і може бути легко трансформована в зручні для використання брикети та пелети [7].

У технології вирощування плантацій верби енергетичної є вузькі місця. Рослини найраціональніше висаджувати живцями, які після укорінення здатні успішно рости і розвиватися, особливо за умов достатнього зволоження, навіть на бідних ґрунтах [8].

У перший рік після садіння саджанці потребують надійного захисту від бур'янів. Самі молоді рослини, особливо в перший

рік вегетації, не здатні успішно протистояти сусідству бур'янів [9]. Традиційно землі, на яких закладають плантації верби енергетичної, є маргінальними і відзначаються високим рівнем потенційного засмічення верхнього шару ґрунту насінням бур'янів та органами їх вегетативного розмноження [11].

Рослини верби енергетичної після садіння живців ще досить слабкі, їм потрібно формувати майбутню кореневу систему. Для цього вони повинні мати активний фотосинтез і синтезувати органічні речовини. Тобто молоді рослини верби енергетичної потребують для своєї успішної вегетації достатньої кількості прямого сонячного світла.

Площі майбутніх насаджень верби енергетичної правомірно розглядати як вільну екологічну нішу, практично не заповнену рослинами. Проективне покриття живців верби енергетичної дуже мале, і для успішного заповнення екологічних ніш потрібний значний період часу, упродовж якого висаджені живці можуть стати молодими і конкурентоспроможними деревами.

Практично від моменту садіння молодих саджанців на площі розпочинаються процеси забур'янення.

**Мета досліджень** — установити особливості процесів забур'янення молодих насаджень верби енергетичної та фактори негативного впливу бур'янів на ріст і розвиток саджанців.

**Методика досліджень.** Досліди дрібноділянкові, польові. Дослідження проводили

впродовж 2012–2016 рр. на дослідному полі «Ксаверівка 2». Площа посадкової ділянки — 100 м<sup>2</sup>, облікової — 50 м<sup>2</sup>, повторність — 4-разова. Дослід закладали рендомізовано за методом розщеплених ділянок, розміщення повторень — у 2 яруси. Вербу енергетичну висаджували за схемою: відстань між живцями в рядку — 0,6 м, рядками — 0,7 м, між смугами — 1,4 м. Висота пагонів живців перед садінням становила 20–22 см, глибина садіння — 18–20 см. Густина насаджень — 30 тис. шт./га.

Обліки і спостереження бур'янів у насадженнях верби енергетичної здійснювали згідно з вимогами Методики проведення випробування і застосування пестицидів [10].

Обліки величини накопичення маси рослин бур'янів здійснювали способом зрізування на поверхні землі на облікових майданчиках площею 0,25 м<sup>2</sup>. На кожному повторенні варіанта брали по 4 майданчики з наступним зважуванням за видами на терезах і перерахунком на м<sup>2</sup>. Обліки проводили у I декаді серпня (період накопичення максимальної маси рослин).

**Результати досліджень.** Процеси формування забур'яненості в насадженнях верби енергетичної в роки проведення досліджень змінювалися в календарних строках, проте загалом були подібними за динамікою. Характер забур'яненості був змішаним. На час виконання перших обліків чисельності сходів бур'янів (10.05) середня їх кількість становила 80,7 шт./м<sup>2</sup>.

### 1. Динаміка процесів забур'яненості насаджень верби енергетичної за 2012–2016 рр., шт./м<sup>2</sup>

Вид бур'янів	Строк проведення обліків				
	10.05	10.06	10.07	10.08	10.09
Просо півняче	5,8	19,1	24,5	24,9	24,9
Мишій сизий	7,3	27,9	35,2	38,1	38,1
Лобода біла	8,7	14,8	17,2	18,0	7,4
Лобода гібридна	3,5	7,6	9,2	9,4	9,7
Гірчиця польова	6,4	7,5	7,9	7,9	8,4
Талабан польовий	5,2	6,9	7,4	7,4	7,6
Гірчак шорсткий	9,5	11,6	13,5	13,5	13,5
Гірчак березкоподібний	4,9	8,4	9,3	9,3	9,3
Паслін чорний	7,2	9,2	10,1	10,3	10,3
Блекота чорна	4,5	6,3	6,3	6,3	6,3
Пирій повзучий	8,1	12,8	17,0	17,0	19,2
Осот рожевий	2,1	2,7	3,0	3,2	3,2
Інші види	7,5	4,3	10,2	10,3	10,5
Бур'янів усього	80,7	139,1	170,8	175,6	168,4

З них наймасовішими були гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench.) — 9,5 шт./м<sup>2</sup>, лобода біла (*Chenopodium album* L.) — 8,7; пирій повзучий (*Agropirum repens* L.) — 8,1; мишій сизий (*Setaria glauca* Pal. Beauv.) — 7,3; паслін чорний (*Solanum nigrum* L.) — 7,2; гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.) — 6,4 шт./м<sup>2</sup>.

Обліки, проведені через 30 діб (10.06), виявили істотне зростання бур'янів у насадженнях верби енергетичної. Їх загальна чисельність зростала до 139,1 шт./м<sup>2</sup>. Змінився видовий склад наймасовіших сходів бур'янів. За кількістю рослин на 1-му місці були сходи мишію сизого — 27,9 шт./м<sup>2</sup>, проса півнячого — 19,1, лободи білої — 14,8, пирію повзучого — 12,8, гірчаку шорсткого — 11,6 шт./м<sup>2</sup> та ін.

До 10.07 вільний простір у насадженнях верби енергетичної переважно вже був освоєний дикою рослинністю. Бур'яни були головним компонентом фітоценозу, що формувався на площі насаджень верби. Рослини культури в цей період активно формували придаткові корені на живцях і мали дуже незначне проективне покриття поверхні ґрунту. Тому створити потужну конкуренцію сходам бур'янів вони не могли.

Чисельність бур'янів відповідно зростала і досягла 170,8 шт./м<sup>2</sup>. Злакові види бур'янів зберегли свою лідируючу позицію, їх чисельність була найбільшою. Серед 2-дольних видів бур'янів наймасовішими були рослини лободи білої — 17,2 шт./м<sup>2</sup>, гірчаку шорсткого — 13,5, пасльону чорного — 10,1, гірчаку березкоподібного — 9,3, лободи гібридної — 9,2 шт./м<sup>2</sup> та ін.

У наступні періоди вегетації поява нових сходів бур'янів у результаті заповнення вільних екологічних ніш була незначною. До проведення наступних обліків чисельності бур'янів (10.08) їх середня кількість становила 175,6 шт./м<sup>2</sup>, або на 2,8% більше порівняно з попередніми обліками.

Поява сходів бур'янів у насадженнях верби енергетичної і формування листків безпосередньо впливали на формування проективного покриття поверхні ґрунту та його затінення. Практично всі рослини, як культури (верба енергетична — укорінені живці), так і бур'яни є видами геліотропами, тобто рослинами, що потребують прямого сонячного світла. Навіть часткове затінення листового апарату знижує в них інтенсивність процесів фотосинтезу і відповідно їх

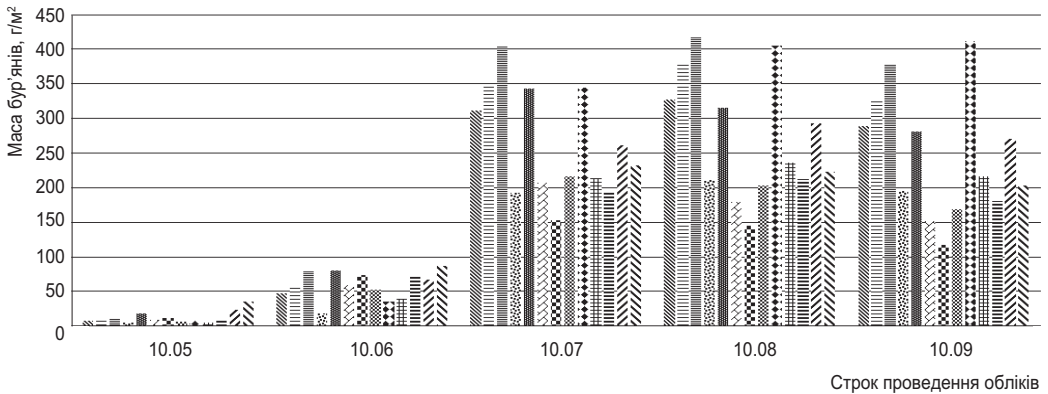
конкурентну здатність до сусідів.

На час проведення першого обліку бур'янів (10.05) їх проективне покриття було низьким. Лише молоді рослини гірчиці польової мали добре розвинені листки і здатні були активно затінювати площу поверхні поля. Проективне покриття таких рослин було істотним і досягало в середньому 12,1%. Молоді розетки осоту рожевого створювали проективне покриття на 6,7%, сходи пирію повзучого — 3,3, талабану польового — 2,3, лободи білої — на 2,2%. На час проведення обліку бур'янів сумарне проективне покриття бур'янами поверхні поля становило лише 36,1%, тобто майже 2 третини площі були фактично вільними, і їх могли освоювати рослини культури і нові сходи бур'янів (рис. 1).

Упродовж наступного місяця спільної вегетації молодих рослин верби енергетичної і сходів бур'янів (облік 10.06) проективне покриття поверхні ґрунту на полі було повністю освоєне і досягало 100%. Листя бур'янів практично затінювало всю поверхню ґрунту. Найбільшу частку у формуванні проективного покриття мали листки гірчиці польової — 17,6%, лободи білої — 15,8, мишію сизого — 12,0, проса півнячого — 10,9, пирію повзучого — 7,8% та ін.

Заповнивши практично всю горизонтальну площу поверхні поля проективним покриттям, рослини фітоценозу, що створювався в насадженнях, стали конкурувати між собою за вільний доступ до прямих сонячних променів за допомогою формування висоти стебел і винесення своїх нових листків над листям сусідів. За повного проективного покриття ґрунту відбувалося нарощування площі листків і формування вищих ярусів їх розміщення в просторі. На час проведення чергового обліку (10.07) за величиною проективного покриття в насадженнях верби енергетичної на 1-му місці були рослини лободи білої — 19%, гірчиці польової — 14, пирію повзучого — 10,3, проса півнячого — 9, лободи гібридної — 7,2% та ін.

Обліки на 10.08 зафіксували незначні зміни у величині проективного покриття в насадженнях верби енергетичної. Водночас із закінченням періоду активної вегетації рослин багатьох видів бур'янів зменшувалися показники проективного покриття поверхні ґрунту. Усихання, відмирання старих листків і припинення формування нових у рослин



**Рис. 1.** Динаміка накопичення маси бур'янів у насадженнях верби енергетичної (2012–2016 рр.), г/м<sup>2</sup>: ▨ — просо півняче; = — мишій сизий; ▩ — лобода біла; ⊗ — лобода гібридна; ■ — гірчиця польова; ↙ — талабан польовий; ⊠ — гірчак шорсткий; ⊞ — гірчак березкоподібний; † — паслін чорний; ⊞ — блекота чорна; ≡ — пирій повзучий; / — осот рожевий; ∞ — інші види

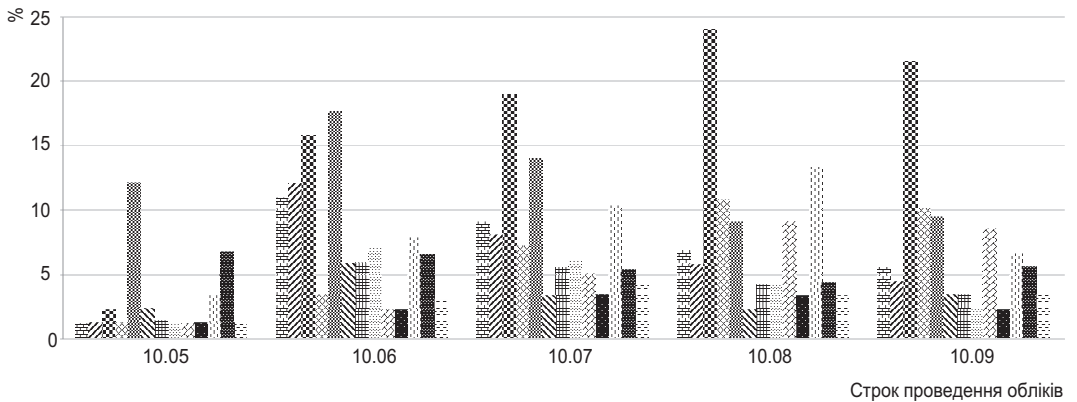
гірчиці польової, талабану польового, проса півнячого, мишію сизого та інших призводило до часткового звільнення екологічних ніш у насадженнях верби енергетичної. Обліки на 10.09 свідчать про те, що в середньому проективне покриття поверхні ґрунту бур'янами в середньому становило 86,1%. Це забезпечувало появу нових сходів бур'янів зимуючих видів: талабану польового, підмаренника чіпкого, кучерявця Софії та ін.

Роль кожного виду рослин у синусії рослин, що формується на певній території найбільш повно і комплексно, може бути оцінена

за часткою його маси в загальній масі рослин, накопиченої за вегетаційний період.

У насадженнях верби енергетичної першого року вегетації динаміку накопичення маси бур'янів за видами визначали в ті самі строки, що й інші обліки. На 10.05 загальна маса бур'янів становила в середньому 158,3 г/м<sup>2</sup>. З них найбільшу масу формували осот рожевий — 23,2 г/м<sup>2</sup>, гірчиця польова — 17,7, лобода біла — 12,2, гірчак шорсткий — 12,2, пирій повзучий — 10,0 г/м<sup>2</sup> та ін. (рис. 2).

Найбільшу масу бур'янів упродовж вегетаційних періодів було зафіксовано на час



**Рис. 2.** Динаміка проективного покриття поверхні поля в насадженнях верби енергетичної листками бур'янів за 2012–2016 рр., %: ▨ — просо півняче; / — мишій сизий; ⊗ — лобода біла; ⊞ — лобода гібридна; ■ — гірчиця польова; ↙ — талабан польовий; ⊞ — гірчак шорсткий; ⊞ — гірчак березкоподібний; † — паслін чорний; ■ — блекота чорна; ≡ — пирій повзучий; / — осот рожевий; ∞ — інші види

проведення обліків 10.08. Вона становила в середньому 3548,2 г/м<sup>2</sup>. Найбільшу частку маси бур'янів за роки проведення досліджень становили: лобода біла — 418,1 г/м<sup>2</sup>, або 11,8%; паслін чорний — 404,8, або 11,4%; мишій сизий — 378,3, або 10,7%; просо півняче — 327,4, або 9,2%; гірчиця

польова — 315,2 г/м<sup>2</sup>, або 8,9% та ін.

На час проведення наступних обліків через закінчення вегетації, осипання насіння та часткове опадання сухих листків у рослин бур'янів величина їх надземної маси в насадженнях верби енергетичної зменшувалася.

## Висновки

Доведено, що насадження верби енергетичної в перший рік вегетації нездатні самостійно протистояти процесам забур'янення і потребують надійного і тривалого (не менше 50–60 днів) періоду захисту від бур'янів.

Забур'яненість насаджень верби енергетичної в Лісостепу традиційно має змішаний характер. Інтенсивність появи сходів бур'янів висока і зберігається до I декади червня. Заповнення вільних екологічних ніш в насадженнях верби енергетичної бур'янами стримує появу нових сходів.

Динаміка проективного покриття поверхні ґрунту рослинами бур'янів вже в I декаді червня досягає 100%. Наступна конкуренція бур'янів за доступ до енергії світла відбувається в площині завоювання рослинами простору над сусідами. В II половині

серпня і на початку вересня проективне покриття бур'янів знижується і стає менше 100%, звільняючи екологічні ніші для нових сходів бур'янів.

Відсутність заходів контролювання бур'янів у насадженнях верби енергетичної призводить до гострої їх конкуренції з рослинами культури за фактори життя. Уже до I декади червня бур'яни формували значну надземну масу, яка досягала максимуму — 3548,2 г/га на початку серпня.

Для ефективного захисту насаджень верби енергетичної слід застосовувати систему послідовних обприскувань селективними до культури гербіцидами або використовувати комбіновані системи, що поєднують у собі способи енергетичного екранування, дію ґрунтових препаратів і механічного контролювання сходів бур'янів.

## Бібліографія

1. Блюм Я.Б. Новітні технології біоконверсії/ Я.Б. Блюм, Г.Г. Гелетуша, І.П. Григорюк. — К.: Аграр Медіа Груп, 2010. — 326 с.
2. Гордиенко М.И. Методические указания по изучению и исследованию лесных культур/М.И. Гордиенко. — К.: УСХА, 1979. — 90 с.
3. Зелені скарби України/С.А. Генсурук, С.А. Кучерявий, Л.Й. Гайдарова, В.Д. Бондаренко. — К.: Урожай, 1991. — 192 с.
4. Каталог раритетного біорізноманіття заповідників і національних природних парків України. Фітогенетичний фонд; за ред. С.Ю. Поповича. — К.: Фітосоціологічний центр, 2002. — 276 с.
5. Гелетуша Г.Г. Перспективи виробництва теплової енергії з біомаси в Україні/Г.Г. Гелетуша, Т.А. Железна, Є.М. Олійник//Промислова теплотехніка. — 2013. — Т. 35, № 5. — С. 48–57.

6. Андриенко Т.Л. Растительный мир Украинского Полесья в аспекте его охраны/Т.Л. Андриенко, Ю.Р. Шеляг-Сосонко. — К.: Наук. думка, 1983. — 216 с.

7. Бедниченко Н.И. Опыт посадки ив для биотехнических целей/Н.И. Бедниченко//Заповедники Белоруссии. — 1985. — № 10. — С. 37–41.

8. Геоботаничне районування Української РСР. — К.: Наук. думка, 1977. — 302 с.

9. Іващенко О.О. Зелені сусіди/О.О. Іващенко. — К.: Фенікс, 2013. — 479 с.

10. Трибель С.О. Методика випробування і застосування пестицидів/С.О. Трибель; за ред. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 447 с.

11. Helby P. Retreat from Salix — Swedich experience with energy crops in the 1990s/P. Helby, H. Rosenqvist, A. Roos//Biomass and Bioenergy. — 2006. — № 30(5). — P. 422–427.

Надійшла 24.10.2016.