

УДК 632.51:632.9

ЕКОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ ПОСАДОК ВЕРБИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПЕРШОГО РОКУ ВЕГЕТАЦІЇ

ІВАЩЕНКО О.О. - д.с.-г. наук, проф., академік НААН, головний науковий співробітник відділу гербології

МАКУХ Я.П. - канд. с.-г. наук, с.н.с., зав. відділом гербології,

РЕМЕНЮК С.О. - канд. с.-г. наук, с.н.с., зав. лабораторією інтегрованого захисту сільськогосподарських та біоенергетичних культур від бур'янів (Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків)

Вступ. Рослини верби енергетичної у перший рік вегетації після посадки живців є мало конкурентоздатними бур'янам, що заселяють площі молодих посадок [1]. Відсутність контролю бур'янів у перший рік вегетації веде до зменшення врожаю більше 90% [2, 3, 4]. При цьому низька щільність рослин верби в порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами є основним фактором, що обмежує можливість верби до конкуренції з бур'янами протягом перших років росту.

Інтенсивні технології вирощування посадок верби енергетичної передбачають захист від бур'янів різними способами: ручним і механічним доглядом, застосування можливостей сучасної хімії. Проте кожен з названих прийомів має свої недоліки. Ручний догляд забезпечує високу якість захисту молодих посадок біоенергетичних рослин, проте він дуже трудомісткий і малопродуктивний [5]. Застосування гербіцидів має свої переваги і складнощі як чисто технологічні, так і, що є головним, – екологічні обмеження. Розміщення нових посадок біоенергетичних рослин у добре зволжених місцях, біля водойм і річок, у водоохоронних зонах, безпосередньо біля населених пунктів, виключає застосування пестицидів у процесі їх вирощування взагалі й гербіцидів у тому числі.

Виходячи з досвіду попередніх наукових досліджень, які проведені в лабораторії гербології у попередні роки [6], була розроблена логічна схема проведення польових досліджень для оцінки можливостей впливу на сходи бур'янів у посадках верби енергетичної першого року вегетації.

Матеріали та методика досліджень. Згідно визначених параметрів і обмежень, схема досліджень не передбачала застосування гербіцидів за посадками верби енергетичної. В основу дії варіантів досліду була покладена версія формування енергетичних (світлових) обмежень для сходів бур'янів. Дослідження проводили у 2012–2016 рр. в дослідному полі ДПДГ «Са-

ликонкіське» с. Ксаверівка-2. Згідно схеми посадки верби енергетичної першого року вегетації вкривали: шаром деревної тирси товщиною 3 см (вар. 2), шаром мульчі з подрібненої соломи (солома пшениці озимої) товщиною 5 см, 10 см і 15 см (вар. 3, 4, 5), екранування поверхні ґрунту синтетичною чорною плівкою (вар. 6) та агроволокном (вар. 7). На варіанті 1 (контроль) проведені заходи захисту від присутності бур'янів протягом вегетації не проводили. На варіанті 8 проводили по 6-ть послідовних ручних прополювань.

Для моделювання умов екранування ґрунту використовували деревну тирсу, подрібнену солому пшениці довжиною 5–10 см, якою встеляли ґрунт в рядках верби енергетичної. Дослід закладався рендомізовано за методом розщеплених ділянок, розміщення повторень – у два яруси.

Обліки бур'янів у посадках верби енергетичної здійснювали 10 червня на постійно зафіксованих рамках розмі-

ром 1,25x0,20=0,25 м², які накладали у 4-х місцях по діагоналі кожного варіанту. Видовий склад бур'янів визначали за допомогою довідників [7].

Результати досліджень та їх обговорення. На ділянках посадок верби енергетичної першого року вегетації, де не проводили заходів захисту від присутності бур'янів (вар. 1 забур'янений контроль), відмічали активний ріст бур'янів. Найбільш масовими на час проведення обліків (10.05) у посадках культури були: просо півняче – 26,6 шт/м² або 17,6%, мишія сизий – 18,9 шт/м² або 12,5%, пирій повзучий – 14,5 шт/м² або 9,6%, щиряца загнута (звичайна) – 13,4 шт/м² або 8,9%, лобода біла – 12,6 шт/м² або 8,3%, та інші види (рис. 1.).

На ділянках були також присутні рослини багаторічних видів бур'янів. Їхня чисельність не була такою масовою (крім пирію повзучого) як у рослин однорічників, проте їх значення у рослинних синузях, що формувались, було істотним. Серед таких бур'янів були при-

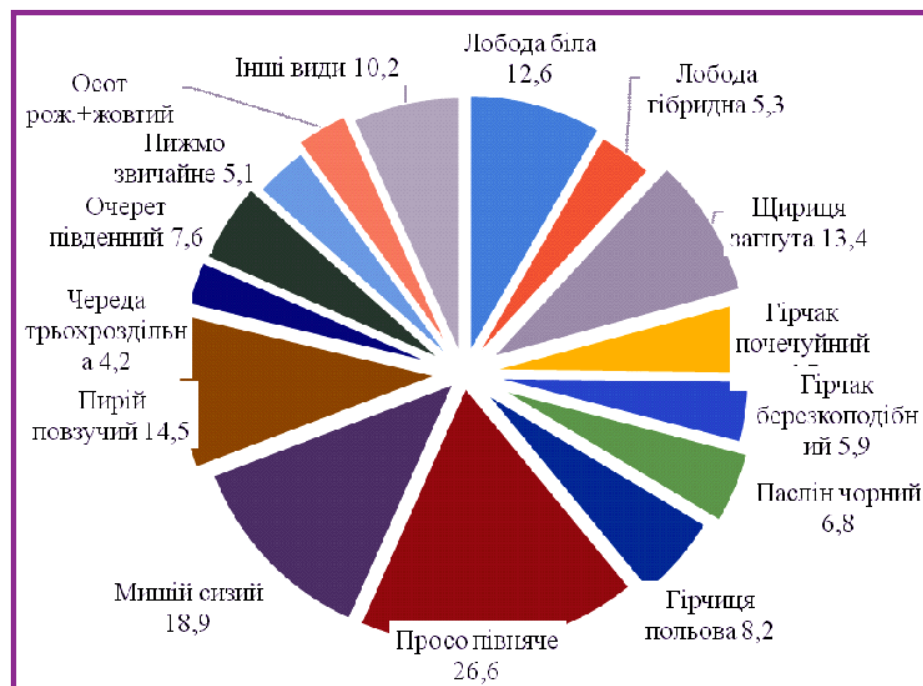


Рис. 1. Видовий склад бур'янів посадок верби енергетичної першого року вегетації, шт/м², за 2012–2016 рр.

сутні: очерет південний (звичайний) – 7,6 шт/м² або 5,0%, пижмо звичайне – 5,1 шт/м² або 3,4%, осот рожевий – 3,2 шт/м² та осот жовтий – 1,7 шт/м², або 2,1 та 1,1%.

В результаті застосування на ділянках мульчі з деревної тирси (вар. 2) зниження кількості сходів видів лободи білої та гібридної, щиріці загнутої (звичайної), гірчаку почечуйного та березкоподібного, пасльону чорного, гірчиці польової було повним (табл. 1). Тирса добре пропускала повітря і воду до ґрунту, проте позбавляла проростки рослин бур'янів, що виходили на поверхні ґрунту, енергії світла. Переважна більшість однорічних видів бур'янів, як відомо, формує насіння малих розмірів і, в основному, проростає з глибини 0–5 см. Одночасно малі розміри насіння не дозволяють таким рослинам створювати значні запаси пластичних речовин у насінні і обмежують їхню можливість проростати з глибоких горизонтів орного шару ґрунту. Проросток з дрібної насіння просто не має достатніх запасів

пластичних речовин, щоб дотягтись до поверхні ґрунту і, відповідно, отримати доступ до енергії світла.

Серед однорічних видів бур'янів здатні були частково вийти на поверхню ґрунту проростки рослин, що формують насіння з відносно великим запасом пластичних речовин. Проведені обліки зафіксували присутність сходів проса півнячого – 0,8 шт/м², мишію сизого – 2,6 шт/м², череди трироздільної – 0,2 шт/м². Багаторічні види бур'янів реагували на створення шару мульчі з деревної тирси не однаково. Рослини пирію повзучого знижували чисельність сходів до 4,6 шт/м² або на 68%, пижмо звичайне – до 2,4 шт/м² або на 53%, очерет південний (звичайний) – до 4,3 шт/м² або на 44%. Низький рівень зниження чисельності рослин очерету південного може бути пояснений морфологічною будовою такого багаторічника і потужними запасами пластичних речовин у його кореневищах.

Загальний рівень зниження чисельності сходів бур'янів на посадках

верби енергетичної першого року вегетації на ділянках з використанням мульчі з деревної тирси становив за роки досліджень 86,3%.

Використання для захисту від бур'янів посадок верби енергетичної шару мульчі з подрібненої соломи істотно впливало на процеси забур'янення. Наявність додаткової оптичної перешкоди для проростків однорічних видів бур'янів позбавляла їх можливості отримувати енергетичне живлення для процесів фотосинтезу. Водночас невелика частина проростків все таки досягала шару соломи, де інтенсивність освітлення дозволяла запускати процеси фотосинтезу і продовжувати вегетацію. Однорічні дводольні види проростали, в середньому, в кількості до 2 шт/м², що загалом становило 7,8 шт/м², однодольні – півняче просо 6,4 шт/м² і мишій сизий – 3,4 шт/м² або 24,1% і 17,9% кількості сходів на ділянках посадок варіанту 1.

Багаторічні види бур'янів, що мали більші запаси пластичних речовин у

Таблиця 1

Ефективність екологічних систем захисту від бур'янів на посадках верби енергетичної першого року вегетації 2012–2016 рр.

Види бур'янів	Шар тирси 3 см		Мульча з подрібненої соломи						Чорна плівка		Агроволокно	
	вар. 2		вар. 3		вар. 4		вар. 5		вар. 6		вар. 7	
	шт./м ²	Зниження до контролю, %	шт./м ²	Зниження до контролю, %	шт./м ²	Зниження до контролю, %	шт./м ²	Зниження до контролю, %	шт./м ²	Зниження до контролю, %	шт./м ²	Зниження до контролю, %
Лобода біла	0	100	2,0	84	-	100	-	100	-	100	-	100
Лобода гібридна	0	100	0,7	87	-	100	-	100	-	100	-	100
Щиріця загнута	0	100	0,9	93	-	100	-	100	-	100	-	100
Гірчак почечуйний	0	100	0,7	90	-	100	-	100	-	100	-	100
Гірчак березкоподібний	0	100	0,8	86	-	100	-	100	-	100	-	100
Паслін чорний	0	100	1,5	78	-	100	-	100	-	100	-	100
Гірчиця польова	0	100	1,2	85	-	100	-	100	-	100	-	100
Просо півняче	0,8	97	6,4	76	-	100	-	100	-	100	-	100
Мишій сизий	2,6	86	3,4	82	-	100	-	100	-	100	-	100
Череда трьох - роздільна	0,2	95	0,9	79	-	100	-	100	-	100	-	100
Пирій повзучий	4,6	68	5,5	62	1,7	88	-	100	-	100	-	100
Очерет південний	4,3	44	4,8	36	2,2	71	0,5	93	1,1	85	2,1	72
Пижмо звичайне	2,4	53	2,7	47	0,8	85	-	100	1,5	71	1,4	73
Осот рожевий	1,2	62	1,5	52	0,4	88	0,1	97	1,1	66	0,9	72
Осот жовтий	1,7	0	0,7	58	0,2	88	0,1	94	0,4	76	0,3	82
Інші види	1,1	89	2,4	76	0,4	96	-	100	1,2	88	1,4	86
Всього	18,9	86,3	36,1	73,2	5,7	94,8	0,7	99,0	5,3	92,9	6,1	92,8

своїх підземних вегетативних органах, були здатні краще долати шар мульчі з подрібненої соломи. У рослин пирію повзучого кількість сходів становила 5,5 шт/м² або 37,9 %, очерету південного – 4,8 шт/м² або 63,2%, пижмо звичайного – 2,7 шт/м² або 52,9%, осоту рожевого – 1,5 шт/м² або 46,8% від середньої кількості сходів кожного виду на ділянках забур'яненого контролю. Загальне зниження чисельності сходів бур'янів на ділянках варіанту із застосуванням шару мульчі товщиною 5см складало 73,2 %.

Збільшення мульчі з подрібненої соломи до товщини 10 см (вар. 4) істотно ускладнювало можливості для успішного виходу на денну поверхню практично всім присутнім на посадках видам однорічних бур'янів. Серед багаторічних видів бур'янів до поверхні і необхідного рівня освітлення досягала лише частина проростків. У рослин пирію повзучого кількість сходів становила 1,7 шт/м², пижмо звичайного – 0,8шт/м², осоту рожевого – 0,4 шт/м². Загальне зниження кількості сходів бур'янів у посадках культури за роки досліджень на ділянках варіанту 4 було 94,8%, тобто було на рівні, яким традиційно оцінюють дію високоефективних гербіцидів – 95%.

На ділянках із використанням у посадках верби енергетичної першого року вегетації для захисту від бур'янів шару мульчі з подрібненої соломи товщиною 15 см (вар. 5) ефективність контролювання сходів бур'янів була високою – 99 %. Більшість видів бур'янів була не здатна подолати такий потужний додатковий бар'єр для своїх проростків на їх шляху до енергії світла. Серед багаторічних видів бур'янів проростки виходили на денне світло лише у очерету південного – 0,5 шт/м², осоту рожевого і жовтого – по 0,1 шт/м².

За використання для захисту від бур'янів посадок верби енергетичної екранування поверхні ґрунту синтетичною чорною плівкою (вар. 6) однорічні види бур'янів, що проростали до поверхні ґрунту, не мали змоги отримувати необхідне для їх успішного росту й розвитку світлове (енергетичне) живлення і поступово відмирили. Серед представників багаторічних видів бур'янів через світловий бар'єр чорної плівки здатні були пробитись лише окремі екземпляри проростків. У першу чергу це були проростки очерету південного. Їх потужний колеоптиль, що за будовою нагадує загострений спис, за наявності потужного запасу пластичних речовин проникає через шар плівки і виходить до сонячного світла на поверхню ґрунту. У рослин оче-

рету південного за роки досліджень в середньому проростали 1,1 шт/м² або 14,5%, пижмо звичайного – 1,5 шт/м² або 29,4%, у осоту рожевого – 1,1 шт/м² або 34,3%, осоту жовтого – 0,4 шт/м² або 23,5% від кількості сходів кожного виду на ділянках забур'яненого контролю. Загальне зниження рівня забур'яненості посадок культури становило 5,3 шт/м², або 92,9%.

Подібні результати отримані і з використанням темного агроволокна (вар. 7), де однорічні види бур'янів і рослини пирію повзучого не могли подолати такий додатковий бар'єр, що перекривав доступ до енергії світла. Серед багаторічних видів найбільшу здатність долати захисний екран з агроволокна проявляли рослини очерету південного. Через захисний шар агроволокна проникали в середньому 2,1 шт/м² цього виду бур'яну, пижмо звичайного – 1,4 шт/м², осоту рожевого – 0,9 шт/м², осоту жовтого – 0,3 шт/м² від кількості рослин кожного з видів на ділянках забур'яненого контролю. Загальне зниження чисельності сходів бур'янів у посадках верби енергетичної першого року вегетації на ділянках варіанту 7 становило за роки проведення досліджень 92,8%.

Результати захисних можливостей різних екологічних прийомів контролювання сходів бур'янів у посадках культури першого року вегетації доводять їх перспективність і можливості практичного застосування. Вибір між різними схемами захисту посадок, у першу чергу, має враховувати специфіку видового складу бур'янів на площах майбутніх біоенергетичних насаджень. Присутність бур'янів багаторічників, особливо рослин очерету південного, пижмо звичайного та інших, вимагає фор-

мування більш потужних шарів мульчі з подрібненої соломи (товщиною не менше 10 см). Із способів екранування перевагу має застосування темного агроволокна.

Умови вегетації молодих рослин верби енергетичної проявлялись на всіх складових їх росту і розвитку та на здатності формувати органічну масу. В першу чергу оптимальність умов вегетації у перший рік життя молодих рослин культури проявлялась на розмірах (довжині) річних приростів нових пагонів.

У рослин, що здійснювали свою вегетацію за умов забур'янення протягом усього теплого періоду року, довжина річних приростів пагонів в середньому за роки досліджень становила 71 см (рис. 2.). У порівнянні з величиною приростів пагонів на ділянках, де вплив бур'янів не проявлявся (вар. 8), такі прирости становили лише 52,9% від потенційно можливого. Відповідно, присутність на посадках бур'янів і їх конкуренція за фактори життя у перший рік вегетації рослин верби енергетичної призводила до зниження їх біологічної продуктивності майже на половину.

Застосування для захисту посадок культури від бур'янів шару мульчі з деревної тирси знижувало гостроту їх конкурентних відносин із дикою рослинністю і сприяло процесам росту та розвитку молодих рослин верби енергетичної. Середні показники довжини річних приростів пагонів становили 125 см, або перевищували показники рослин верби енергетичної на ділянках попереднього варіанту на 54 см.

Величина річних приростів пагонів верби енергетичної на ділянках із мульчою з подрібненої соломи становила відповідно: товщина шару мульчі з 5 см – 121см або 90,3%, товщина шару

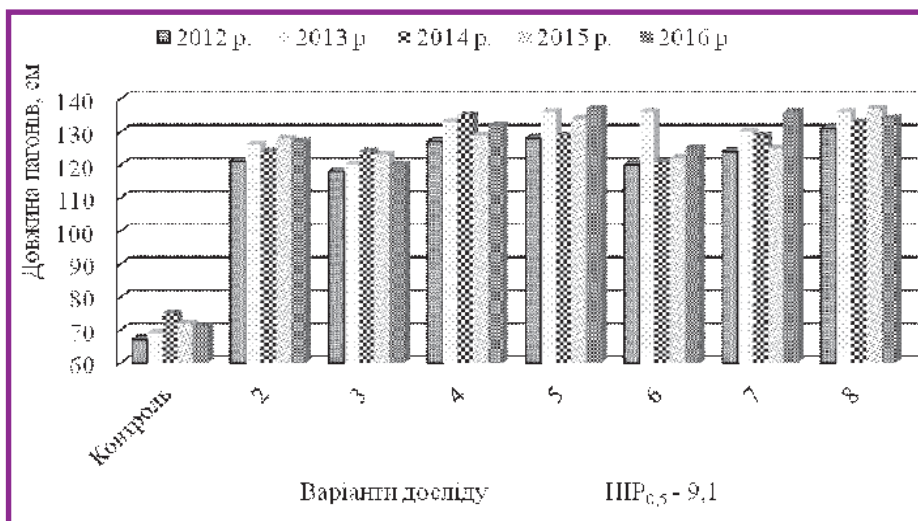


Рис. 2. Вплив екологічних систем захисту посадок верби енергетичної першого року вегетації на довжину пагонів річного приросту

мульчі 10 см – 131 см або 97,7%, товщи- на шару мульчі 15 см – 133 см або 99,2% від максимальних у дослідях річних приростах пагонів верби енергетичної.

Величина річних приростів пагонів у молодих рослин культури за викорис- тане екранування поверхні ґрунту син- тетичною чорною плівкою (вар. 6) ста- новила в середньому за роки прове- дення досліджень 125 см. Тобто такі величини річних приростів були близь- кими до показників на посадках варі- анту 2.

Здійснення захисту від бур'янів мо- лодих посадок верби енергетичної за допомогою екранування поверхні ґрунту непрозорим агроволокном дозволя- ло ефективно контролювати сходи бур- 'янів і створювати для рослин культури сприятливі умови для росту й розвитку. Величина річних приростів пагонів на таких посадках становила в середньо- му за роки проведення досліджень 129 см або 96,3%, тобто була близькою до величини максимальних показників у дослідях (варіант 8).

Висновки. Екологічно безпечні си- стеми контролювання бур'янів у посад- ках верби енергетичної першого року вегетації за їх правильного застосуван- ня здатні забезпечувати надійне кон- тролювання сходів бур'янів: з викорис- танням мульчі з деревної тирси товщи- ною 3 см на 86,3 %, мульчі з подрібне- ної соломи товщиною 10–15 см – на 94,8 і 99,0 %, екрану з синтетичної чор- ної плівки – на 92,9 %, екрану з чорного агроволокна – на 92,8 %. Величина річних приростів пагонів рослин верби енергетичної за використання екологі- чно безпечних систем захисту посадок від бур'янів становить 90,3–99,2 % від максимально можливих.

Бібліографія

1. Mitchell C.P. Short-rotation forestry-operations, productivity and costs based on experience gained in the UK / C.P. Mitchell, E.A. Stevens, M.P. Watters // *Forest Ecology and Management*. – 1999. – Vol. 121. – P. 123–136.
2. Sage R. Weed competition in willow coppice crops: The cause and extent of yield losses / R. Sage // *Weed Res.* – 1999. – Vol. 39(5). – 399–411.
3. Vegetation management in the establishment of poplar and willow short-rotation coppice : Brighton crop protection conference: weeds. Proceedings of an international conference, Brighton, UK, (20–23 November 1995.) / D.V. Clay, F.L. Dixon. – Brighton, 1995. – pp. 979–984.
4. Labrecque M. Impact of herbaceous competition and drainage conditions on the early productivity of willows under short-rotation intensive culture / M. Labrecque, T.I. Teodorescu, P. Babeux, A. Cogliastro, S. Daigle // *Canadian Journal of Forest Research*. – 1994. – Vol. 24(3). – pp. 493–501.
5. Курило В.Л. Динаміка росту енергетичної верби в перший рік вирощування в ґрун- тово-кліматичних умовах Полісся України / В.Л. Курило, Г.І. Журба // *Наукові праці Інсти- туту біоенергетичних культур і цукрових буряків* : зб. наук. праць / Ін-т біоенергет. куль- тур і цукр. буряків, Нац. акад. аграр. наук України. – К.: ФОРМ Корзун Д.Ю., 2013. – Вип. 19. – С. 74–79.
6. Макух Я.П. Мульчування як захист енергетичної верби від бур'янів / Я.П. Макух // *Електронний науковий фаховий журнал «Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України»*. – 2016. – № 2 (59). Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2016_2/13.pdf.
7. Наукові назви польових бур'янів: довідник / Р. І. Бурда, Н. Л. Власова, Н. В. Мирось- ка, Є. Д. Ткач. – К.: Інститут агроєкології та біотехнології УААН, 2004. – 95 с.

Анотація

У статті висвітлені результати можливостей застосування для захисту посадок верби енергетичної від бур'янів різних екологічних прийомів (екранування поверхні ґрунту шаром деревної тирси, мульчі з подрібненої соломи, синтетичною чорною плівкою, агроволокном). Зниження рівня чисельності сходів бур'янів за роки проведення дослід- жень було в межах від 86,3% до 99%, тобто показники наближаються до рівня ефектив- ності, який прийнятий для оцінки гербіцидів (вище 95%).

Ключові слова: бур'яни, верба енергетична, мульчування, чисельність сходів бу- р'янів.

Анотация

В статье освещены результаты возможностей применения для защиты посадок ивы энергетической от сорняков различных экологических приемов (экранирование поверхности почвы слоем древесных опилок, мульчи из измельченной соломы, синтетической черной пленкой, агроволокном). Снижение уровня численности всходов сорня- ков за годы проведения исследований были в пределах от 86,3% до 99%, то есть пока- затели приближаются к уровню эффективности, который принят для оценки гербицидов (выше 95%).

Ключевые слова: сорняки, верба энергетическая, мульчирование, численность всходов сорняков.

Annotation

The article highlights the results of the application possibilities for the protection of energy willows from weeds of various environmental techniques (shielding the soil surface with a layer of sawdust, mulch made of chopped straw of synthetic black film, and agricultural fiber). The decline in the number of emerging weeds over the years of research was in the range of 86.3% to 99%, that is, the indicators are approaching the level of efficiency adopted to evaluate herbicides (above 95%).

Key words: weeds, willow energy, mulching, the number of weed sprouts.

УКРАЇНА НАРОЩУЄ ПОТЕНЦІАЛ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

В Україні протягом останніх 4 років спостерігається зростання потужностей альтернативної енергетики. Однак, у порівнянні з європейськими показниками, потенціал залишається мізерним - за даними Мінрегіонбуду, на кінець 2016 року, було встановлено 1117 МВт потужностей відновлюваної енергетики, які виробляють близько 1% електроенергії в Україні. Для порівняння, в Європі, за даними Економічного дискусійного клубу, частка відновлюваних джерел у валовому кінцевому споживанні енергії склала 16,7%, або на протязі останнього десяти- ліття зросла в 2 рази. Що ж стосується структури альтернативної енергетики, то левова частка енергії в Європі надходить від переробки біомаси та відходів (64%).

Два комплекси з виробництва елект-

роенергії з біогазу найближчим часом плану- ють збудувати у Чернігівській області - в селищі Линовиця Прилуцького та в селі Журавка Варвинського районів. Перший об'єкт матиме потужність 2,4 МВт, другий - 1,2 МВт. Реалізувати проекти буде приватне товариство «Городище-Пустоварівсь- ка аграрна компанія», яке володіє сільсько- господарськими підприємствами в цих рай- онах. У Линовиці сировиною для виробниц- тва біогазу може стати буряковий жом з місцевого цукрового заводу, а в Журавці - відходи місцевого свинокомплексу.

І в компанії Миронівський Хлібопро- дукт (МХП) патріотично налаштовані підприємці демонструють приклад бороть- би із дефіцитом вугілля та газовою залежні- стю. 6 березня ц.р., зокрема, відбулася пре- зентація нового проекту з будівництва біога-

зової станції на птахофабриці у місті Лади- жин Вінницької області. Ідея проекту - повністю утилізувати курячий послід і виробляти з нього біогаз для виробництва електроенергії. Загальна потужність елек- тростанції - 20 МВт. «Першу чергу елек- тричної станції потужністю 10 МВт буде введено у 2017-2018 роках, другу чергу також потужністю 10 МВт - у 2019-2020 роках. Загальна сума інвестицій - до 50 млн доларів США. Станція зможе не лише зам- істити 87 млн м³ газу у рік і виробляти тепло та електроенергію, а й продавати в мережу вироблену з біогазу електроенер- гію за підвищеним, прив'язаним до євро, тарифом - отримає додаткову надбавку до цього тарифу за використання вітчизня- ного обладнання у розмірі до 10%», - напи- сав у своєму Фейсбуці Сергій Савчук.

Кор. журналу «Цукрові буряки».

БІОІНФОРМАЦІЯ