

УДК 577.3:633.2:636.386

**В.Г. Кургак, доктор сільськогосподарських наук**

**Г.В. Єфремова, Ю.В. Лещенко,**

**кандидати сільськогосподарських наук**

**А.М. Ткаченко, аспірант**

*ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»,*

## **ЕНЕРГЕТИЧНА ЦІННІСТЬ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ'ЯНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ**

У зменшенні енергетичної залежності України важливе значення має розвиток і використання на біопаливо відновлюваних джерел енергії, зокрема рослинної біомаси. У зв'язку з подорожчанням енергетичних ресурсів обсяги відновлюваної енергії, включаючи біомасу, успішно використовують в усьому світі. Сьогодні за обсягами виробництва біомаса як паливо займає четверте місце в світі. Її частка в загальному виробництві первинної енергії досягає 10 %. У країнах Європейського Союзу частка біомаси в загальному споживанні енергії становить 7 % [9]. У лідерів серед країн ЄС (Латвії, Фінляндії, Швеції, Данії, Австрії) частка біомаси в валовому енергоспоживанні складає від 16 до 28 %, тим часом як в Україні – трохи більше 1 %. Серед усіх видів біомаси частка твердої біомаси є найбільшою - вона становить 80 % і різних країни коливається від 0 до 94 %, а максимальна – у Фінляндії.

Україні належить великий потенціал біомаси, доступної для енергетичного використання, вона має добрі передумови для розширення використання на паливо. Енергетична стратегія України до 2030 р. [4] передбачає динамічне зростання обсягів використання енергії біомаси до 20 млн т умовного палива, що становитиме в 2030 р. 10 % від загального енергоспоживання. За даними Інституту теплофізики НАН Україна, в Україні повне використання на біопаливо при вирощуванні енергетичних культур на площі 5 млн га дозволить довести виробництво енергії з біомаси до 18 % від загального споживання енергії [2]. Наші розрахунки показали, що економічно доцільний потенціал біомаси (без торфу) оцінюється у 34 млн т у. п./рік [6].

Аналіз літературних джерел [1, 2, 3, 8, 10] виявив, що досліджень із вивчення енергетичного потенціалу багаторічних трав'янистих фітоценозів України та розроблення заходів із підвищення їх енергетичної продуктивності до останнього часу проведено недостат-

© Кургак В.Г., Єфремова Г.В., Лещенко Ю.В., Ткаченко А.М., 2015

ньо. Тому вивчення цих питань є конче необхідним, актуальність яких підвищується у зв'язку з значним подорожчанням невідновлюваних первинних джерел енергії, а також через значне зменшення потреби в трав'яних кормах у зв'язку із зменшенням поголів'я худоби [5, 6].

**Мета досліджень.** Встановити біоенергетичний потенціал багаторічних трав'янистих фітоценозів України та дати пропозиції щодо його реалізації.

**Методика досліджень.** Дослідження проведено за загальноприйнятими польовими, лабораторними методами з використанням вимірювально-вагового, розрахунково-порівняльного, хімічного та математико-статистичного методів. Вміст валової енергії розраховували за даними хімічного складу сухої речовини біомаси.

**Результати досліджень.** Використання рослинної біомаси багаторічних трав'янистих фітоценозів на біопаливо є альтернативним їх використанням. Проведений нами аналіз ресурсу біопалива в Україні (табл. 1) показав, що енергетичний економічно виправданий потенціал багаторічних трав'янистих фітоценозів становить 7,05 млн т у. п./рік, що становить 20 % від усього економічно доцільного потенціалу біомаси (солома та відходи виробництва, біоенергетичні культури, деревна біомаса, біогаз, біоетанол тощо) та торфу в Україні, який дорівнює 34,32 млн т у.п. У тому числі на природні кормові угіддя припадає 4,22 млн т у.п. або 12 %, плавні і болота – 2,48 або 7 %, нетрадиційні енергетичні культури – 0,35 або 1 %.

Поміж енергетичних багаторічних фітоценозів на особливу увагу в Україні заслуговують природні кормові угіддя, площа яких становить близько 6,6 млн га. На відміну від попередніх років, коли деградація лукопасовищних угідь відбувалась унаслідок великого навантаження худоби та надмірного використання лучних травостоїв, тепер деградація відбувається внаслідок відсутності використання через зменшення поголів'я худоби. Луки заростають грубостебловим різнотрав'ям (осоти, щавелі, стенокис, золотарник тощо), заболочені, часто вкриваються купинами, а ті, що межують з лісом, заростають дрібноліссям та чагарниками (заростання починається на 6-8 рік після останнього скошування і щорічно поширюється на 6-12 м від лісу) і стають малоприсадними для скошування на кормові цілі, проте енергетична привабливість збільшується. Їхню біомасу можна використовувати як для виготовлення твердого біопалива, так і для виготовлення біогазу.

Для оцінки сучасного стану природних кормових угідь протягом 2011-2014 рр. нами проведено їх геоботанічне обстеження в по-

ліських районах Київської та Житомирської областей. Аналіз результатів обстеження показав, що енергетична продуктивність різних типів лучних угідь без поліпшення була дуже контрастною і коливалася в широкому інтервалі: від 0,9 до 4,4 т сухої маси або від 17,0 до 78,3 ГДж теплової енергії з 1 га. Найціннішими за нагромадженням біомаси були різнотравно-злакові травостої на вологих низинних і заплавлених луках.

За статистичними даними, в Україні середня продуктивність не поліпшених природних кормових угідь не перевищує 1,4-2,2 т/га сухої маси або 22,2-38,7 ГДж/га теплової енергії [4]. Внесення мінеральних добрив може підвищити їхню продуктивність у 2-3 рази [5].

Проведені науковими установами дослідження і виробнича практика показують, що створення сіяних травостоїв із культурних видів і сортів багаторічних трав на більшості малопродуктивних природних кормових угідь у кілька разів підвищує їх продуктивність. За даними наших досліджень, які проведено на незаливних заплавлених осушених луках із дерново-глейовим супіщаним ґрунтом Київського Полісся (с. Литвинівка Вишгородського району Київської обл.), продуктивність сіяних лучноконюшино-злакових травостоїв залежно від видового і сортового складу злакових компонентів у середньому за 4 роки за виходом з 1 га сухої маси знаходилась в інтервалі 4,77-10,36 т, що рівноцінно 83,4-184,8 ГДж теплової енергії або 2,3-5,2 т умовного палива. Найбільшу енергетичну продуктивність забезпечили суміші з участю сортів грятости збірної Київська рання і Наталка, костриці лучної Росинка і Сіверянка та стоколосу безостого Арсен і Геліус, які забезпечили одержання з 1 га 7,16-10,36 т сухої маси або 129-185 ГДж теплової енергії, що в 1,3-2,4 рази більше порівняно з іншими сіяними ценозами. Внесення на сіяний злаковий травостій  $N_{120}$  підвищило продуктивність угідь на 4,51-6,00 т/га сухої маси або на 78,8-108,1 ГДж/га теплової енергії, тобто в 1,8-2,2 рази більше порівняно з варіантами без внесення азоту. Природні травостої були в 1,7-3,4 рази менш продуктивними порівняно з сіяними.

У іншому досліді сортосуміші з участю різних видів і нових сортів багаторічних бобових трав у бобово-злакових сумішах на тих же заплавлених осушених луках забезпечили одержання з 1 га 7,82-12,02 т сухої маси і 140,4-212,2 ГДж теплової енергії або 4,27-6,40 т у.п., що в 1,3-1,9 рази більше порівняно зі злаковим травостоєм і в 2,4-3,5 - порівняно з природним (табл. 1). Найпродуктивнішими в цих екологічних умовах були сіяні бобово-злакові травостої

за включення до сумішей конюшини лучної Полянка або Полісянка, а на вапнованому фоні й люцерни посівної сорту Ольга або Інтенсивна 174, які забезпечили одержання з 1 га 9,61-11,92 т сухої маси). При вапнуванні ґрунту продуктивність травостоїв підвищилась на 0,12-2,65 т/га сухої маси. Найкраще на вапнування реагували травосуміші з участю люцерни посівної.

**Таблиця 1. Вплив видового і сортового складу бобових компонентів травосумішей на продуктивність бобово-злакових сіяних травостоїв, середнє за 2012-2014 рр.**

Склад траво- і сортосумішей та норми висіву насіння, кг/га	Без вапнування			Вапнований фон		
	суха маса, т/га	теплова енергія, ГДж/га	умовне паливо, т/га	суха маса, т/га	теплова енергія, ГДж/га	умовне паливо, т/га
Злаки*	6,10	108,1	3,33	6,58	115,7	3,60
Злаки* + конюшина лучна Полянка, 9	10,80	189,3	5,90	11,71	199,1	6,40
Злаки* + конюшина лучна Полісянка, 9	10,77	179,8	5,89	11,56	204,6	6,32
Злаки* + конюшина лучна Полянка, 4,5 і Полісянка, 4,5	11,51	2029	6,29	12,02	212,2	6,57
Злаки* + люцерна посівна Ольга, 10	8,05	142,2	4,40	10,52	184,6	5,75
Злаки* + люцерна посівна Інтенсивна 174, 10	8,02	143,0	4,38	10,67	189,4	5,83
Злаки* + люцерна посівна Ольга, 5 і Інтенсивна 174, 5	8,25	147,1	4,51	10,78	190,7	5,89
Злаки* + лядвенець український і місцевий, 5	8,20	143,1	4,48	8,52	151,2	4,66
Злаки* + лядвенець український і місцевий, 2,5 конюшина лучна Полянка, 4,5	10,38	181,1	5,67	10,5	185,6	5,74
Злаки* + конюшина повзуча Спринт, 5	7,82	137,0	4,27	7,98	140,4	4,36
Злаки* + N <sub>120</sub>	10,30	180,5	5,63	10,91	185,1	5,96
Природний травостій	3,56	59,0	1,95	3,68	64,0	2,02
НІР <sub>0,5</sub> т/га	0,85			0,85		

\*Злаки – стоколос безостий, 10 + костриця лучна, 8 + тимофійка лучна, 6 кг/г

На болотах і плавнях, де основним енергетичним ресурсом є торф і зарості очерету та іншої водної рослинності, економічно доцільний енергетичний потенціал становить відповідно 0,40 і 2,00 млн т у.п. Енергетична продуктивність заростей очерету в середньому становить близько 8-10 т сухої маси або 4,4-5,5 т у.п. з 1 га.

Порівняльну енергетичну оцінку нетрадиційних багаторічних культур в умовах північної частини Лісостепу з метою виготовлення твердого біопалива ми провели на темно-сірих ґрунтах ДП ДГ «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН». Дослідження показали (табл. 2), що в середньому за 2011-2014 рр. за внесення

$N_{60}P_{60}K_{60}$  малопоширені енергетичні культури забезпечили одержання 5,4-14,1 т/га сухої маси, 96-251 ГДж/га теплової енергії та 2,9-7,6 т/га умовного палива.

**Таблиця 2. Порівняльна енергетична продуктивність та біометричні показники енергетичних культур, середнє за 2011-2014 рр.**

Культура	Продуктивність			Біометричні показники		
	суха маса, т/га.	теплова енергія, ГДж/га	умовне паливо, т/га	висота, см	діаметр стебла, мм	Маса 1 м <sup>3</sup> сухої січки зі стебел, кг
Гірчак Вейріха	12,6	221	6,9	213	14,5	100
Гірчак забайкальський	10,8	190	6,3	240	15,7	129
Гірчак сахалінський	14,1	251	7,6	221	15,2	100
Гісоп лікарський	5,4	96	2,9	49	2,4	62
Сіда багаторічна	13,9	247	7,6	287	15,2	132
Сильфій пронизанолистий	12,6	224	6,9	284	12,2	96
Топінамбур	11,8	207	6,5	228	12,6	144
Міскантус гігантський	12,0	210	7,2	238	10,1	136
Лофант анісовий	5,7	100	3,1	78	3,1	66
Золотушник канадський	8,2	144	4,5	127	5,1	66
Щавель кормовий	10,2	184	5,6	142	8,9	-
Соняшник однорічний	12,1	201	6,7	203	11,9	42

Найпродуктивними поміж багаторічних культур виявились міскантус гігантський, сильфій пронизанолистий, гірчаки Вейріха та сахалінський, сіда багаторічна, топінамбур, а також соняшник однорічний. Найменш продуктивними виявились лофант анісовий і гісоп лікарський, які є ефіро-олійними культурами.

Найвищим лінійним ростом характеризувалися травостої сіди багаторічної та сильфію пронизанолистого (284-287 см), далі – гірчаки сахалінський і забайкальський, міскантус гігантський, топінамбур або соняшник бульбистий, (221-240 см) і на останньому місці – гісоп та лофант (49-78 см).

Діаметр стебла енергетичних культур коливався в межах від 3,1 мм до 15,7 мм. Найбільшим діаметром характеризувались гірчаки, сіда багаторічна, топінамбур першого року користування (14,5-15,7). За ними йшли топінамбур, сильфій пронизанолистий, соняшник однорічний з діаметром стебла (11,9-12,6). Найменший діаметр стебла був у гісопа лікарського і лофанта анісового.

Щільність, виражена масою одного 1 м<sup>3</sup> непресованої сухої січки із стебел досліджуваних трав'янистих рослин, коливалась у межах від 42 до 144 кг. Найбільшою щільністю характеризувались сіда багаторічна, топінамбур, міскантус гігантський, гірчак забайкальський (129-144 кг), що опосередковано свідчить про їхню най-

вищу теплотворну здатність, а найменшою - гісоп лікарський, лофант анісовий і особливо соняшник однорічний.

Більшість досліджуваних видів енергетичних культур на фоні внесення  $N_{60} P_{60} K_{60}$  не полягали, що свідчить про їхню добру придатність до механізованого скошування, подрібнення стебел і підбирання біомаси. Часткову полеглість із нахилом стебел на  $20-50^\circ$  від вертикалі засвідчено у гірчаків і найбільшою мірою у гірчака Вейріха.

Більшість досліджуваних видів енергетичних культур є пізньостиглими, крім щавелю кормового та соняшнику однорічного, і тому збиральна стиглість за вмістом сухої маси для виготовлення твердого біопалива настає в пізньоосінній або навіть зимовий період. У наших дослідженнях її вміст у різних культур становив на 10 жовтня коливався в межах від 37,3 до 52,1 %. На 1 листопада вміст сухої маси коливався в межах від 51,5 до 81,1 %, 10 листопада – від 52,3 до 86,5 % (табл. 3).

**Таблиця 3. Вміст сухої маси та теплової енергії в енергетичних культурах, середнє за 2011-2014 р.**

Культура	Вміст сухої маси за різних строків скошування, %			Вміст теплової енергії у сухій січці	
	10.10	1.11	10.11	МДж/кг	ГДж/м <sup>3</sup>
Гірчак Вейріха	42,3	81,1	86,5	17,7	1,77
Гірчак забайкальський	48,4	73,1	78,2	18,0	2,32
Гірчак сахалінський	42,2	63,9	68,8	17,9	1,79
Гісоп лікарський	51,6	65,3	72,0	18,2	1,13
Сіда багаторічна	51,1	77,4	84,1	17,7	2,34
Сильфій пронизанолистий	29,1	51,5	56,2	18,0	1,73
Топінамбур	36,3	55,9	60,0	17,8	2,56
Міскантус гігантський	44,1	62,8	70,3	17,4	2,37
Лофант анісовий	47,7	77,9	83,0	18,1	1,19
Золотушник канадський	52,1	62,4	79,0	17,7	1,17
Щавель кормовий*	51,6	-	-	18,0	-
Соняшник однорічний	39,0	60,7	77,3	17,8	0,75

*Примітка. Щавель кормовий є ранньостиглою культурою і відповідно дозрівання і збиральна стиглість на біопаливо настає при досягненні насіння рано*

При вмісті сухої маси понад 80 % досушувати січку при виготовленні твердого біопалива вже непотрібно. У наших дослідках станом на 10 листопада цього рівня вміст сухої маси досягав у гірчака Вейріха і наближався до цього рівня у сіди багаторічної і лофанта анісового. Найменшим вмістом сухої маси характеризувались сильфій пронизанолистий та топінамбур (56,2-60,0 %), що

свідчить про необхідність при збиранні у цей час збільшувати витрати на досушування біомаси для зберігання у вигляді січки та у технологічному циклі виготовлення пелетів чи гранул.

Вміст теплової енергії в сухій біомасі малопоширених енергетичних культур знаходився в межах від 17,4 до 18,2 МДж/кг і мало залежав від культури. Енергоємність же 1 м<sup>3</sup> сухої січки досліджуваних енергетичних культур у зв'язку з різною щільністю 1 м<sup>3</sup> суттєво відрізнялась і коливалась у межах від 1,13 до 2,56 ГДж/м<sup>3</sup>. Найбільшою енергоємністю 1 м<sup>3</sup> сухої січки характеризувались сіда багаторічна, топінамбур, міскантус гігантський, гірчак забайкальський, що свідчить про їхню найвищу теплотворну здатність, а найменшою – гісоп лікарський, лофант анісовий і особливо соняшник однорічний.

Одним із основних факторів підвищення продуктивності енергетичних культур є застосування мінеральних добрив. Реакцію культури на застосування мінеральних добрив ми дослідили на прикладі сільфію пронизанолистого (табл. 4).

**Таблиця 4. Енергетична продуктивність сільфію пронизанолистого залежно від добрив, середнє за 2011-2014 рр.**

Удобрєння	Продуктивність			Біометрія		Окупність 1 кг добрив сухою масою, кг
	суха маса, т/га	теплова енергія, ГДж/га	умовне паливо, т/га	висота стебла, см	діаметр стебла, мм	
Без добрив	6,6	119	3,9	197	7	–
N <sub>60</sub>	8,7	153	5,2	200	10	35
N <sub>120</sub>	11,7	207	6,5	252	13	43
N <sub>180</sub>	13,7	242	8,2	303	15,5	39
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	7,5	133	4,5	220	11	8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	10,4	189	6,2	240	13	21
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	13,5	240	7,4	250	15	29
N <sub>180</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	14,6	261	8,8	294	16	27
НР <sub>05</sub> , т/га	0,84					

Аналіз результатів досліджень показав, що продуктивність сільфію пронизанолистого, плантація якого закладена близько 30 років тому, залежно від варіантів удобрєння за збором сухої маси коливалась в межах від 6,6 до 14,6 т/га, теплової енергії – від 119 до 261 ГДж/га та умовного палива – від 3,9 до 8,8 т/га. Найдієвішим виявився азот. Порівняно з варіантом без добрив, збір сухої маси з 1 га на різних фонах фосфорних і калійних добрив від внесення N<sub>60</sub> збільшився на 2,1-2,9 т або в 1,3-1,4 раза, N<sub>120</sub> – на 5,1-6,0 т або в 1,8 раза, N<sub>180</sub> – на 7,1 т або в 2,2 раза. Проте окупність 1 кг азоту приростом урожаю сухої маси найбільшою була при внесенні N<sub>60</sub>

(41-61 кг) за окупності при внесенні  $N_{120}$  і  $N_{180}$  відповідно – 30-52 і 33-44 кг.

Найбільшою мірою залежно від добрив змінювались висота і діаметр стебла, які коливались відповідно в межах від 197 до 303 см і від 7 до 16 мм. Найбільший вплив на висоту та діаметр стебла виявив азот, при внесенні у дозі  $N_{180}$ .

### Висновки.

Багаторічні агрофітоценози (природні кормові угіддя, плавні й болота та енергетичні культури) є важливим резервом трав'яної маси для виробництва біопалива, економічно доцільний енергетичний потенціал яких сумарно в Україні становить близько 7 млн т умовного палива або 20 % від усієї біомаси, яка може бути використана на паливо. Енергетична продуктивність 1 га неоплішених природних кормових угідь залежно від їх типу становить 1,4-3,6 т сухої маси або 0,75-1,95 т умовного палива. При включенні бобових трав до травосумішей або внесенні мінеральних добрив їх продуктивність підвищується в 1,5-3,5 рази.

Продуктивність кращих багаторічних енергетичних культур становить 10-14 т/га сухої маси або 5,5-7,5 т/га умовного палива. Найпродуктивнішими серед них є сільфій пронизанолистий, гірчак Вейрїха та сахалінський, сіда багаторічна, а також міскантус гігантський. Енергоємність 1 кг сухої маси багаторічних трав'янистих фітоценозів становить 17-18 МДж і мало залежить від культури, а 1 м<sup>3</sup> сухої непресованої січки енергетичних культур коливається в межах від 1,13 до 2,56 ГДж. Найбільшою енергоємністю й відповідно теплотворною здатністю січки характеризуються сіда багаторічна, топінамбур, міскантус гігантський, гірчак забайкальський.

1. Гументик М.Я. Ефективність впливу способів від захисту від бур'янів на ріст і розвиток рослин міскантусу в умовах західної частини Лісостепу України / М.Я. Гументик, О.Б. Хіврич, В.М. Кваск, О.І. Замойський // Зб. наук. пр. І-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. – Київ, 2013. – Вип. 19. – С. 24-27.

2. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Олійник Е.М. Перспективи виробництва теплової енергії з біомаси в Україні / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Железна, Е.М. Олійник // Промислова теплотехніка. – 2013. – № 4 (т. 35). – С. 5-15.

3. Думич В.В. Техніко-технологічні заходи для закладання енергоплантацій свічграсу в умовах Полісся України / В.В. Думич, Г.І. Журба, В.Л. Курило // Зб. наук. пр. І-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. – Київ, 2013. – Вип. 19. – С. 37-42.



4. *Енергетична стратегія України на період до 2030 р.* Директива Кабінету Міністрів № 145 від 15 березня 2006. – [kti.gov.ua](http://kti.gov.ua); [ovi.com.ua/f](http://ovi.com.ua/f)
5. Кургак В.Г. Лучні агрофітоценози. – К.: ДІА, 2010. – 374 с.
6. Кургак В.Г. Біоенергетичний потенціал багаторічних трав'янистих фітоценозів / В.Г. Кургак, А.М. Левковський, Г.В. Єфремова, О.Ю. Лещенко // Зб. наук. пр. І-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. – Київ, 2013. – Вип. 19. – С. 63-68.
7. *Методи визначення енергоємності і поживності.* - К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 15 с.
8. Титко Р. Відновлювальні джерела енергії (Досвід Польщі для України) / Р.Титко, В.Калініченко. – Варшава: QWGi, 2010. – 15 с.
9. Шевчук Р.В. Вплив азотних добрив на врожайність сільфії пронизанослистої за вирощування на тверде біопаливо / Р.В. Шевчук, Г.Ф.Ровна, К.І. Кір'ячук // Зб. наук. пр. І-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. – Київ, 2013. – Вип. 19. – С. 121-123.

*Показано біоенергетичний потенціал трав'яних фітоценозів України та порівняльну енергетичну продуктивність малопоширених багаторічних культур і різнотипних лучних травостойів залежно від технологічних прийомів вирощування. Найпродуктивніші багаторічні енергетичні культури (міскантус гігантський, сільфії пронизанослистої, гірчаки Вейріха та сахалінський, сіда багаторічна, топінамбур) забезпечують одержання з 1 га 14-18 т сухої маси та 250-300 ГДж теплової енергії, поліпшені природні кормові угіддя відповідно – 4,0-6,0 т і 75-110 ГДж.*

**Ключові слова:** багаторічні трав'яні фітоценози, енергетичні культури, біоенергетика, біомаса, енергетичний потенціал, природні кормові угіддя, продуктивність.

*Показано биоэнергетический потенциал травянистых фитоценозов Украины и сравнительную энергетическую производительность редких многолетних культур и разнотипных луговых травостоев в зависимости от технологических приемов выращивания. Наиболее продуктивные многолетние энергетические культуры (Miscanthus giganteus, Silphium пронизанослистое, горчица Вейриха и сахалинский, седа многолетняя, топинамбур) обеспечивают получение с 1 га 14-18 т сухой массы и 250-300 ГДж тепловой энергии, улучшенные естественные кормовые угодья соответственно - 4,0 -6,0 т и 75-110 ГДж.*

**Ключевые слова:** многолетние травянистые фитоценозы, энергетические культуры, биоэнергетика, биомасса, энергетический потенциал, природные кормовые угодья, продуктивность.

*There are shown bioenergy potentials of herbaceous phytocenoses of Ukraine and comparative energy performance of rare perennial crops and different types of meadow herbage depending on the processing methods of cultivation. The most productive perennial energy crops (Miscanthus giganteus, Silphium, Persicaria*

*weyrichii and Fallopia sachalinensis, Sida hermaphrodita, Topinambour) provide 14-18 tons of dry mass from 1 hectare and 250-300 GJ of heat energy, improved natural grasslands - 4.0-6.0 tons and 75-110 GJ.*

**Key words:** *perennial herbaceous phytocenoses, energy crops. bioenergy, biomass, energy potential, natural grasslands, productivity.*

*Рецензенти:*

*Слюсар І.Т. — д. с.-г. наук*

*Єрмакова Л.М. — канд. с.-г. наук*

*Стаття надійшла до редакції 27.05.2015 р.*