

EU4USOCIETY

ПРОЄКТ СПРИЯННЯ ПЕРЕХОДУ УКРАЇНИ ДО «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ

Агробіомаса як найбільша складова енергетичного потенціалу біомаси в Україні

Тетяна Желєзна

старший консультант

ГО «Агентство з відновлюваної енергетики»



МІЖНАРОДНИЙ
ФОНД
ВІДРОДЖЕННЯ



ПРЯМУЄМО
РАЗОМ

Класифікація видів агробіомаси

Сільськогосподарські залишки:

- ❖ **Первинні** (утворені в полі в процесі збирання врожаю): солома, стебла/стрижні кукурудзи, стебла/кошики соняшника...
- ❖ **Вторинні** (утворені на підприємстві при переробці врожаю): лущиння соняшника, жом цукрового буряку...
- ❖ **Гній** тварин.

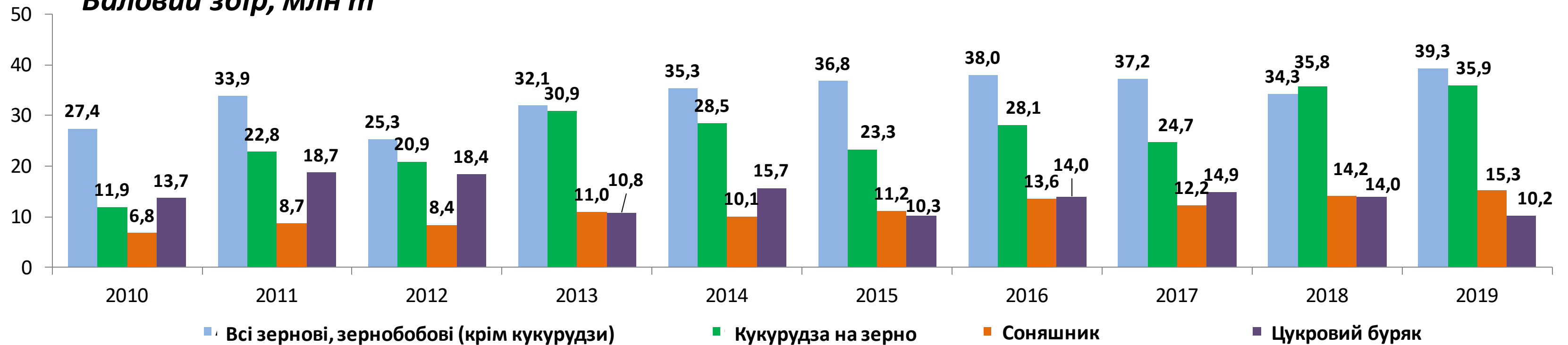
Енергетичні рослини:

- ❖ **Традиційні** харчові (олійні, зернові).
- ❖ **Спеціально** вирощені нехарчові (швидкоростучі багаторічні трав'яні та деревні).

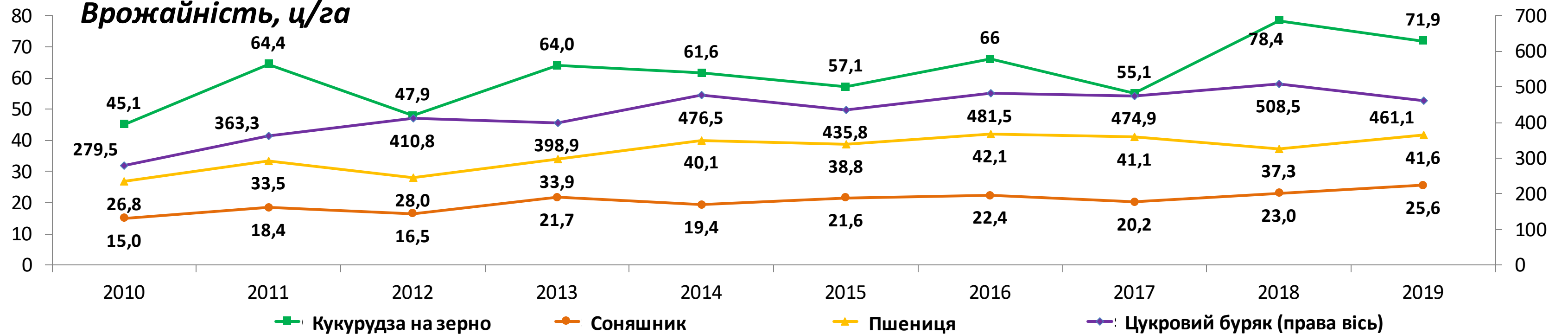


Динаміка виробництва основних с/г культур в Україні (2010-2019)

Валовий збір, млн т



Врожайність, ц/га



Джерело: статистичні дані Державної служби статистики України

Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні (2019)

Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн. т	Потенціал, доступний для енергетики (економічний)	
		% теор. потенціалу	млн. т н.е.
Солома зернових культур	37,5	30	3,84
Солома ріпаку	5,9	40	0,81
Побічні продукти (ПП) виробництва кукурудзи на зерно (стебла, стрижні)	46,6	40	3,57
Побічні продукти вир-ва соняшника (стебла, корзинки)	29,0	40	1,66
Вторинні відходи с/г (лушпиння соняшника)	2,6	100	1,08
Деревна біомаса (паливна деревина (дрова), порубкові рештки, відходи деревообробки)	7,4	95	1,73
Деревна біомаса (сухостій, деревина із захисних лісосмуг, відходи ОВБСН)	8,8	45	1,02
Біодизель (з ріпаку)	-	-	0,46
Біоетанол (з кукурудзи і цукрового буряку)	-	-	0,79
Біогаз з відходів та побічної продукції агропромислового комплексу	2,8 млрд м ³ CH ₄	42	0,99
Біогаз з полігонів твердих побутових відходів	0,6 млрд м ³ CH ₄	29	0,14
Біогаз зі стічних вод (промислових та комунальних)	0,4 млрд м ³ CH ₄	28	0,09
Енергетичні рослини: - верба, тополя, міскантус (виращування на 1 млн. га)	11,5	100	4,88
- кукурудза на біогаз (виращування на 1 млн. га)	3,0 млрд м ³ CH ₄	100	2,57
ВСЬОГО	-	-	23,63

46%

32%

Прогноз енергетичного потенціалу біомаси в Україні (2050 р.)

Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн т	Потенціал економічний	
		Частка теор. потенціалу, %	М т н.е.
Солома зернових культур*	49,2	30	5,04
Солома ріпаку	4,9	40	0,68
ПП кукурудзи (стебла, стрижні)*	58,1	40	4,45
ПП соняшника (стебла, корзинки)	26,9	40	1,54
Вторинні залишки с/г (лушпиння соняшника)	2,4	100	1,00
Деревна БМ (паливна деревина, порубкові залишки, відходи деревообр.)*	12,3	96	2,88
Деревна біомаса (сухостій, деревина із захисних лісосмуг, відходи ОВБСН)	8,8	45	1,02
Біодизель (I та II покоління)*	-	-	1,10
Біоетанол (I та II покоління)*	-	-	2,33
Біогаз з відходів та побічної продукції (ПП) АПК	8,4 млрд м ³ CH ₄	83	5,92
Біогаз з полігонів ТПВ*	0,7 млрд м ³ CH ₄	70	0,42
Біогаз зі стічних вод (промислових та комунальних)*	0,4 млрд м ³ CH ₄	31	0,11
Енергетичні рослини*:			
- верба, тополя, міскантус, на 2 млн. га незадіяних с/г земель	34,5	100	14,65
- кукурудза (на біогаз), на 2 млн. га незадіяних с/г земель	7,5 млрд м ³ CH ₄	100	6,43
ВСЬОГО	-	-	47,57

27%

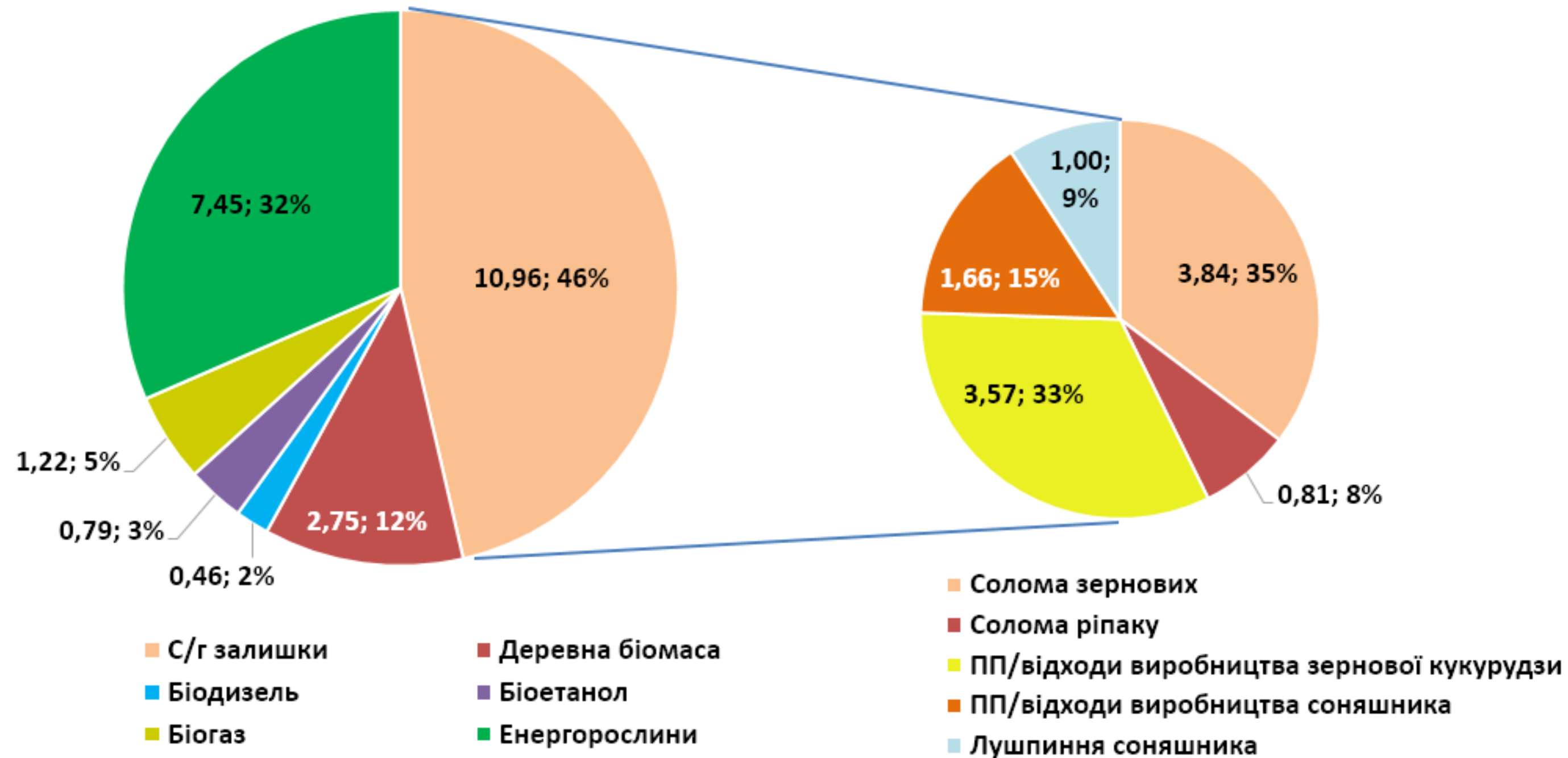
44%

* Складові потенціалу БМ, ріст яких очікується до 2050 р. Інші складові, згідно консервативного підходу, залишені на рівні значень 2018 р.

Структура енергетичного потенціалу біомаси в Україні (2019)

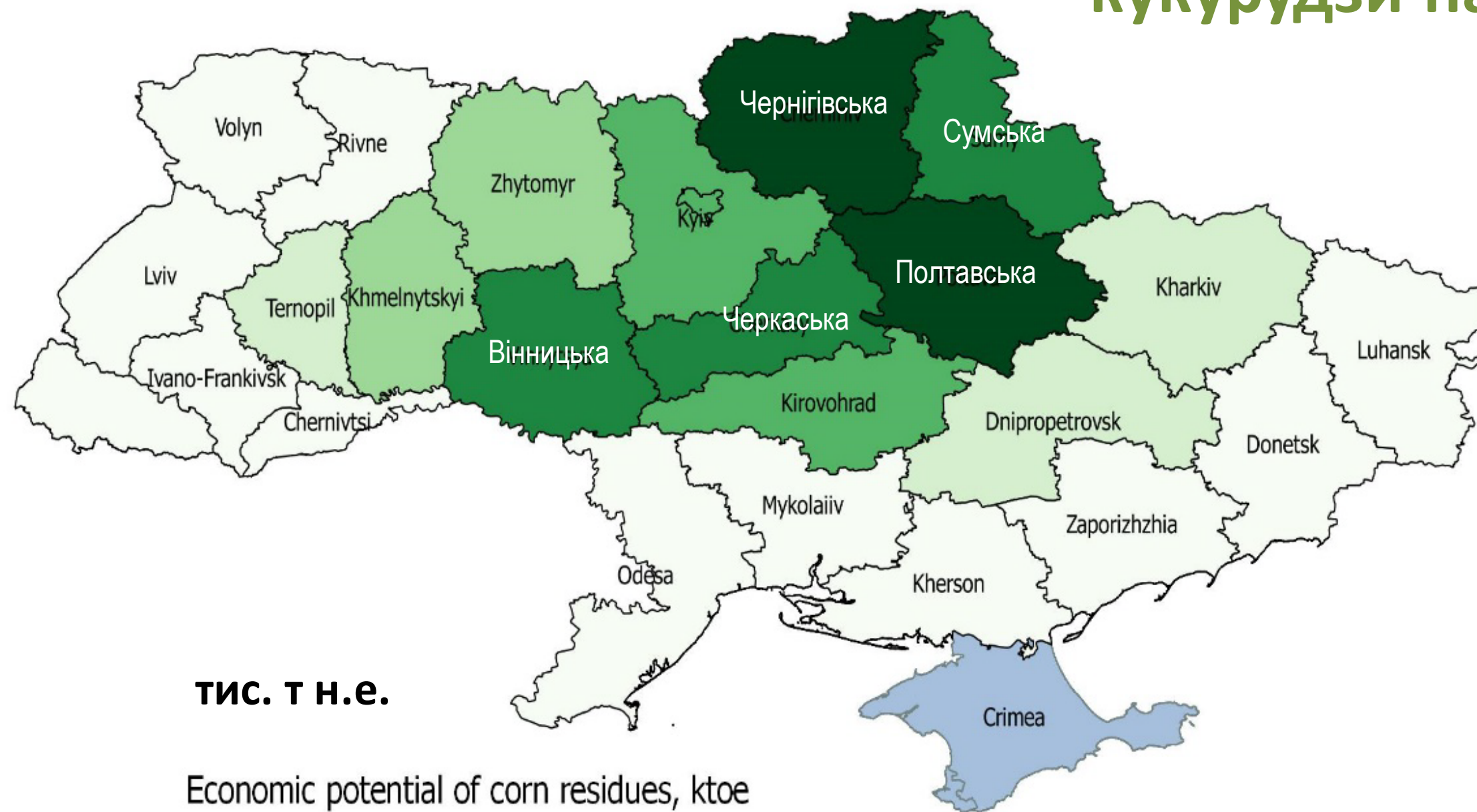
Загальний потенціал: 23,6 млн т н.е.

С/г залишки: 11,0 млн т н.е. (46%)



Джерело: Оцінка експертів АВЕ

Потенціал побічних продуктів виробництва кукурудзи на зерно в Україні (2019)



ТИС. Т Н.Е.

Economic potential of corn residues, ktce

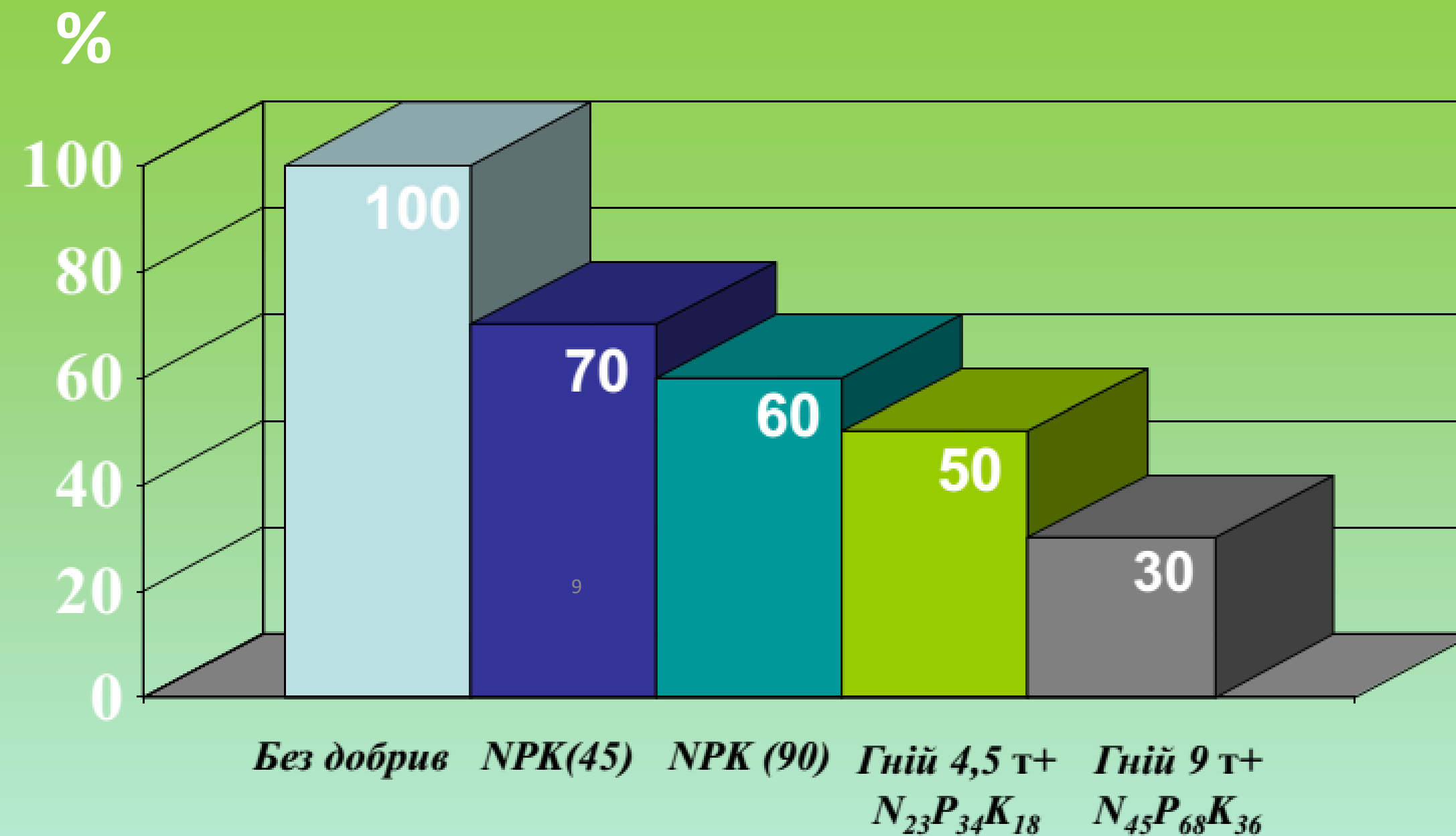
- no data
- 0 - 76
- 76 - 153
- 153 - 229
- 229 - 306
- 306 - 382
- 382 - 459

Економічний потенціал у 2019 р.: 3,6 млн т н.е.
за умови використання 40% загального обсягу ПП кукурудзи
(теоретичного потенціалу) для потреб енергетики





Мінімальна кількість нетоварної частини врожаю культур, яку необхідно залишити на полі для збереження запасів гумусу



Джерело: Юрій Кривда (Директор Черкаської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів»)
«Стан родючості ґрунтів України». Міжнародний семінар «Агровідходи для біоенергетики.
Проблеми та рішення», 27.09.2018, Київ <http://www.uabio.org/img/files/Events/pdf/2-yuri-kryvda-workshop-agro-residues-27092018-small.pdf>

Структура використання енергетичного потенціалу біомаси в Україні (2019)

Вид біомаси і напрямок використання	Енергетичний потенціал БМ, тис.т	Вже використовується для енергетики		% використання енергопотенціалу БМ
		тис. т	тис. т н.е.	
Солома зернових/ріпаку:	13604	455	157	3,3%
- Спалювання (тюки)		350	119	2,6
- Виробництво та спалювання гранул/брикетів		100	36	0,7
- Виробництво та експорт гранул		4,9	2	0,0
Стебла, стрижні кукурудзи	18660	15	5,0	0,1%
Стебла, кошики соняшника	11590	0,0	0,0	0,0%
Деревна біомаса:	10941	10251	2799	93,7%
- Спалювання (дрова/тріска)		8900	2337	81,3
- Експорт (дрова/тріска)		600	158	5,5
- Виробництво та спалювання гранул/брикетів		300	122	2,7
- Виробництво та експорт гранул/брикетів		451	183	4
Лушпиння соняшника:	2585	1890	789	73,1%
- Спалювання лушпиння		1280	535	49,5
- Виробництво та спалювання гранул/брикетів		400	167	15,5
- Виробництво та експорт гранул		210	88	8,1
Жом цукрового буряку	4410	360	18,4	8,2%
Силос кукурудзи	27000	33	4,1	0,1%
Гній та послід	30020	440	16,9	1,5%
ВСЬОГО	118810	13444	3790	В середньому: 11,3%
Енергобаланс 2019 р. (Виробництво біопалив)			3786	

Кукурудза – біоенергетична перспектива України

Хімічний склад та характеристики різних видів біомаси

Показники	Свіжа солома («жовта»)	Лежала солома («сіра»)	Солома озимої пшениці	Стебла кукурудзи*	Стебла соняшника*	Деревна тріска
Вологість, %	10-20	10-20	11,2	45-60 (після збирання) 15-18 (висушені на повітрі)	60-70 (після збирання) ~20 (висушені на повітрі)	40
Нижча теплота згорання, МДж/кг	14,4	15	14,96	16,7 (с.р.) 5-8 (W 45-60%) 15-17 (W 15-18%)	16 (W<16%)	10,4
Вміст летючих речовин, %	>70	>70	80,2	67	73	>70
Зольність, %	4	3	6,59	6-9	10-12	0,6-1,5
Елементарний склад, %:						
вуглець	42	43	45,64	45,5	44,1	50
водень	5	5,2	5,97	5,5	5,0	6
кисень	37	38	41,36	41,5	39,4	43
хлор	0,75	0,2	0,392	0,2	0,7-0,8	0,02
калій (лужний метал)	1,18	0,22	–	стрижні: 6,1 мг/кг с.р.	5,0	0,13-0,35
азот	0,35	0,41	0,37	0,69; 0,3	0,7	0,3
сірка	0,16	0,13	0,08	0,04	0,1	0,05
Температура плавлення золи, °C	800-1000	950-1100	1150	1050-1200	800-1270	1000-1400

с.р. – суха речовина; W – вологість. * Дані по вмісту летючих речовин, зольності, елементарному складу – % маси с.р.

ТЕО заготівлі побічних продуктів кукурудзи на зерно трипрохідною системою

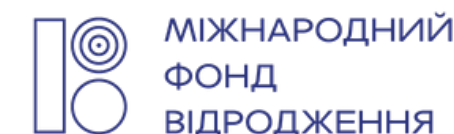
зернозбиральний комбайн + трактор з мульчувачем-валкоутворювачем + трактор з прес-підбирачем великих прямокутних тюків

Показники	Вихід побічних продуктів кукурудзи		
	2,5 т с.р./га	3,5 т с.р./га	5,0 т с.р./га
Обсяг заготівлі біомаси, т с.р./рік	3920	4802	5880
Капітальні витрати, тис. євро	270	280	292
Операційні витрати, тис. євро/рік	43,4	46,3	50,0
Кредитні кошти (частка капітальних витрат), %	60		
Ставка по кредиту, %	7		
Повна собівартість тюків*, євро/т с.р.	18,0	15,5	13,5
Продажна ціна біомаси** (W25%), євро/т с.р. з ПДВ	30		
Простий термін окупності, років	6,0	4,7	3,7
Дисконтований термін окупності, років (ставка дисконту 7%)	7,8	5,5	4,2
Внутрішня норма дохідності (IRR), %	14,5	24,1	35,5

* Включає прямі витрати на заготівлю біомаси і відрахування на амортизацію техніки. ** Передбачається, що ПП кукурудзи заготовлюється у вигляді великих прямокутних тюків, які перевозяться до центрального складу на відстань до 10 км.



Джерело: Оцінка експертів АВЕ



ТЕО виробництва брикетів з побічної продукції кукурудзи

Показники	Продуктивність лінії брикетування, т/год		
	0,5	2,0	4,0**
Річні обсяги виробництва брикетів, т/рік	3000	12000	24000
Капітальні витрати, тис. євро	147,5	598,8	1572,0
Операційні витрати, тис. євро/рік	193,4	677,5	1319,5
Кредитні кошти (частка капітальних витрат), %	70		
Ставка по кредиту, %	7		
Строк кредитування, років	5		
Вартість тюків ПП кукурудзи на заводі, євро/т с.р. без ПДВ	36,4		
Собівартість брикетів, євро/т	70,6	62,7	63,2
Ціна реалізації брикетів з ПП кукурудзи, євро/т з ПДВ	90		
Чиста приведена вартість (NPV), тис. євро	39,2	677,9	1214,1
Простий термін окупності*, років	6,0	3,7	4,4
Дисконтований термін окупності (ставка дисконту 7%)*, років	7,8	4,2	5,2
Внутрішня норма дохідності (IRR), %	13,9	34,7	26,1

* У 1-й рік лінія брикетування виробляє 50% від річного обсягу брикетів. ** Лінія 4 т/год укомплектована німецькими прес-брикетувальниками RUF.

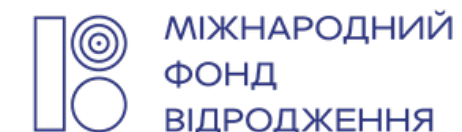
Варіанти для ведення бізнесу

Збір, обробка та продаж агробіомаси	1) Збір, тюкування, продаж соломи пшениці (4,5 т с.р./га); стебел кукурудзи (3,5 т с.р./га)			2) Виробництво та продаж гранул з аграрної сировини на внутрішньому ринку України	
Інвестиції	солома пшениці: 254 тис. євро* стебла кукурудзи: 280 тис. євро*			2,6 млн. євро (продуктивність 5 т/год)	
Внутрішня норма дохідності (IRR)	солома пшениці: 27% стебла кукурудзи: 24%			стебла кукурудзи: 19,3%*** лушпиння соняшника: 36%	
Простий термін окупності (SPP)	солома пшениці: 4,4 років стебла кукурудзи: 4,7 років			стебла кукурудзи: 5,2 років*** лушпиння соняшника: 2,8 років	
Виробництво енергії з агробіомаси	3) Котельня на тюках соломи	4) ТЕЦ на тюках соломи	5) Котельня на стеблах кукурудзи	6) ТЕЦ на стеблах кукурудзи	7) ТЕС на стеблах кукурудзи
Інвестиції**	2,5 млн. євро	23,1 млн. євро	2,2 млн. євро	16,2 млн. євро	15,9 млн. євро
IRR	28%	17%	32%	26%	16%
SPP	3,4 років	5,1 років	3,1 років	3,7 років	5,3 років
	8) Котельня на гранулах з лушпиння	9) ТЕЦ на гранулах з лушпиння	10) Біогазова установка (БГУ) на жомі	11) БГУ на силосі (80%) та гної (20%)	12) Виробництво біоетанолу II покоління з соломи/стебел
Інвестиції**	1,4 млн. євро	16,2 млн. євро	11,2 млн. євро	25,9 млн. євро	105 млн. євро
IRR	53%	26%	19%	22%	27% (продаж на ринку Європи)
SPP	1,9 років	3,6 років	5,2 років	4,5 років	3,8 років (продаж на ринку Європи)

* З урахуванням % часу використання обладнання. ** Котельня 10 МВт, ТЕЦ 6 МВт_е+18 МВт_т, ТЕС 6 МВт_е, БГУ 3 МВт_е (жом), 10 МВт_е (силос + гній), продуктивність по біоетанолу 55 тис. т/рік. *** Ціна гранул 90 євро/т з ПДВ.



Джерело: Оцінка експертів АВЕ



Котли Аверс на гранулах з соломи в Умані

Тип проєкту: Заміщення викопного палива солом'яними гранулами в Умані (Черкаська обл.) для опалення комунальних будівель (шкіл, дитячих садків тощо) (2015 р.).

Обладнання: три котли по 220 кВт. **Споживання гранул із соломи:** 700 т/рік.

Споживачі тепла з біомаси: дві школи і дитячий садок.

Вартість гранул із соломи: 95 євро/т з ПДВ та доставкою.

Економія коштів для муніципалітету: у 2,2 рази, або понад 700 000 грн/рік, за рахунок заміщення природного газу агробіомасою на 3-х комунальних об'єктах.



Виробництво брикетів з соломи у Вінницькій області

Тип проєкту: Впровадження 2-х брикетувальних ліній з соломи по 10 т/день (2016, 2017).

Розміщення: с. Непедовка Козятинського р-ну, с. Обухів Мурованокуриловецького р-ну.

Обладнання: ASKET (Польща).

Споживачі брикетів: об'єкти соціальної сфери Вінницької області.

Інвестиції: близько 11,2 млн грн (дві лінії).



Джерело: Аналітична записка БАУ №20 <https://uabio.org/activity/271/>; SAF <https://saf.org.ua/projects/1102/>

Котельня на тюках соломи у Дніпропетровській обл.

Тип проєкту: котельня 10 МВт на великих тюках соломи (2012 р.).

Обладнання: два котли «TTS Group» (Чехія) по 5 МВт.

Розміщення/Споживач теплової енергії: птахокомплекс «Дніпровський».

Паливо: солома, що постачається з власних полів підприємства, середній радіус поставки – 15 км.



ТЕС Аякс-Дніпро на лушпинні соняшнику

Тип проєкту: ТЕС на біомасі потужністю 16 МВт_е, запущена влітку 2020 р.

Розміщення: м. Дніпро, біля ОЕЗ «Потоки».

Обладнання: 2 котла по 35 т пари/год («Котлоенергопроект»), турбогенератор Siemens 16 МВт_е.

Основне паливо: лушпиння соняшника та гранули з лушпиння соняшника.

Екологічні показники котла: NO_x –100 ppm; CO - 0 ppm.

КПД котлів – 90%. Діапазон регулювання навантаження – від 30% до 110%.



Джерело: Аналітична записка БАУ № 21 <https://uabio.org/activity/267/>; SAF <https://saf.org.ua/projects/1107/>

ТЕЦ, ТЕС, КГУ на біомасі в Україні

№	Назва об'єкту	Розташування	Вид палива	Потужність, МВт _{ел}
1	ПРАТ «КРОПИВНИЦЬКИЙ ОЕЗ», ТЕЦ	м. Кропивницький, Кіровоградська обл.	лушпиння	12,3 (33 МВт_т)
2	ТОВ "Смілаенергопромтранс", ТЕЦ	м. Сміла, Черкаська обл.	деревна тріска	8,5 (10 МВт _т)
3	ТОВ "Комбінат Каргілл", ТЕЦ	м. Донецьк	лушпиння	2,0 (15 МВт_т)
4	ТОВ «БІОГАЗЕНЕРГО», ТЕС (2013)	смт Іванків, Київська обл.	деревна тріска	19,0
5	ТОВ "АПК "Євгройл", ТЕЦ	м. Миколаїв	лушпиння	5,0 (10 МВт_т)
6	ТОВ "Кліар Енерджі", Корюківська ТЕС (2016)	м. Корюківка, Чернігівська обл.	деревна тріска	4,0
7	ТОВ "Сінга Енерджіс", ТЕЦ	м. Березанка, Миколаївська обл.	деревна тріска	5,1
8	ФОП Пересадько Р.В., електростанція	с. Королівка, Івано-Франківська обл.	деревна тріска	0,1
9	ТОВ ЕПГ "Югенергопромтранс", ТЕС (2018)	м. Переяслав-Хмельницький, Київська обл.	деревна тріска	5,0
10	ТзОВ "Мебель-сервіс", ТЕЦ	с. Полове, Львівська обл.	деревна тріска	2,4
11	ТОВ "Біо-ТЕС", ТЕС (2020)	м. Рахів, Закарпатська обл.	деревна тріска	6,0
12	КП "Міськтепловоденергія", ТЕЦ	м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл.	деревна тріска	1,6
13	ТОВ «АЯКС ДНІПРО» 1 черга ТЕС (2020)	м. Дніпро	лушпиння	16,0
14	ТОВ "ЕЙДЖІЕЛ ЕНЕРДЖІ", ТЕС (2020)	смт Нова Водолага, Харківська обл.	лушпиння	7,0
15	ТОВ "Поліська ТЕС " (2021)	м. Овруч, Житомирська обл.,	деревна тріска	5,9
16	ФОП «Стельмахук В. Д.», міні-ел.ст. силова	смт Делятин, Ів.-Франківська обл.	деревна тріска	0,05
17	ТОВ «ПГС-Енергія», ТЕС (2020)	м. Запоріжжя	лушпиння	2,7
18	ТОВ «БІО ЕЛЕКТРИКС», ТЕС (2020)	с. Клубівка, Хмельницька обл.	деревна тріска, гранули з лушпиння, тріска зі стебел кукурудзи	6,0

Теофіпольська біогазова установка

Тип проекту: БГУ загальною встановленою потужністю 15,6 МВт_е. Перша черга 5,1 МВт_е запущена у 2017 р.; друга (10,5 МВт_е) – у 2018 р.

Розташування: на території ПАТ «Теофіпольський цукровий завод», Хмельницька обл. **Сировина:** жом цукрового буряку, гній, силос.

Біогаз використовується для виробництва е/е (90% продається в мережу по «зеленому» тарифу; решта споживається на власні потреби) і тепла (опалення теплиць, адміністративних будівель та хостелів).

Інвестиції: 40 млн євро (кредит ЄБРР та власні кошти ТОВ «Теофіпольська енергетична компанія»).



Кращі приклади інших БГУ

- ❖ Юзефо-Миколаївська БГУ 3 МВт_е (2019), Вінницька обл. Сировина: жом цукрового буряку
- ❖ БГУ компанії «Галс-Агро» 1,2 МВт_е (2018), Чернігівська обл. Сировина: силос кукурудзи, гній свиней, ВРХ, меляса.
- ❖ БГУ «Оріль-Лідер» 5,7 МВт_е (2013), Дніпропетровська обл. Сировина: послід курячий, силос сорго, стічні води.
- ❖ БГУ на Вінницькій птахофабриці 12 МВт_е (2019), Вінницька обл. Сировина: послід курячий, гній ВРХ, силос.

Проект «Сприяння впровадженню систем опалення на агробіомасі в сільських регіонах Європи»



Фінансування: програма Горизонт 2020 (ЄС)
Період виконання: 2019 – 2021 рр. <https://agrobioheat.eu/>

Консорціум: 13 організацій з 9 країн Європи (Греція, Іспанія, Австрія, Данія, Бельгія, Хорватія, Румунія, **Україна**, Франція).

Координатор: Центр досліджень та технологій Hellas (CERTH, Греція).

Виконавець від України: **Біоенергетична асоціація України** (БАУ).

AgroBioHeat націлений на **підвищення довіри до агробіомаси як палива**, допомогу місцевим зацікавленим сторонам у розблокуванні ринку, вплив на європейське та національне середовище для сприяння розвитку виробництва **теплової енергії з агробіомаси**. Діяльність проекту відбувається, головним чином, в **6 європейських країнах:** Греція, Іспанія, Франція, Румунія, Хорватія та **Україна**.

Контактна особа в Україні: Семен Драгнєв (БАУ) dragnev@uabio.org
<https://uabio.org/>

Залучення до проекту широкого кола стейкхолдерів (T2.1, T2.2)

Огляд Європейського ринку виробників котлів до 1 МВт, що працюють на агробіомасі (T4.1). БАУ: ринок України та Східноєвропейських країн

Вимірювання емісії на тестових установках BIOS (Австрія), CERTH (Греція), CIRCE (Іспанія) (T4.2) і на діючих об'єктах, у т.ч. на **2-х в Україні (БАУ)** (T4.3)

Підготовка брошур (T7.5)

- «Енергія з соломи» (Food & Bio Cluster Denmark);
- «Енергія з кукурудзиння» (БАУ, Україна);
- «Енергія з деревної біомаси від обрізки/викорчовування плантацій» (CIRCE, Іспанія)
- «Енергія з агропромислових відходів» (Bioenergy Europe, Бельгія)

Розробка **національних стратегій** виробництва теплової енергії з агробіомаси для **України (БАУ)**, Греції, Іспанії, Франції, Хорватії, Румунії (T5.2), а також для ЄС (T5.4)

Відбір та супроводження потенційних **проектів** з енергетичного використання агробіомаси (T2.3, T2.4)

Висвітлення існуючих **успішних прикладів** виробництва теплової енергії з агробіомаси (T3); створення **карти** таких об'єктів (T6.1)



- Проведено огляд українського ринку виробників котлів на агробіомасі до 1 МВт.
- Розроблено проєкт національної стратегії виробництва теплової енергії з агробіомаси.
- Відібрано 2 проєкти з енергетичного використання агробіомаси для консультаційного супроводження.
- Зроблено внесок у створення «обсерваторії» (карти) успішних прикладів виробництва теплової енергії з агробіомаси .
- Проведено вимірювання емісії шкідливих речовин на 2-х діючих котельних на агробіомасі.
- Перекладено на українську мову оновлену версію брошури «Енергія з соломи», підготовлену датським партнером проєкту - Food & Bio Cluster Denmark.
- Проведено опитування громадської думки щодо енергетичного використання агробіомаси в 2-х областях України.
- Проведено метчмейкінг з тематики біоенергетики в Києві 30.10.2019.
- Взято участь у віртуальному метчмейкінгу «Надання цінності агробіомасі» 10-11.02.2021.

В роботі:

Підготовка брошури «Енергія з кукурудзиння». Консультаційне супроводження «проектів-криголамів».

Підготовка інформаційних та відео-матеріалів про успішні приклади виробництва теплової енергії з агроБМ.



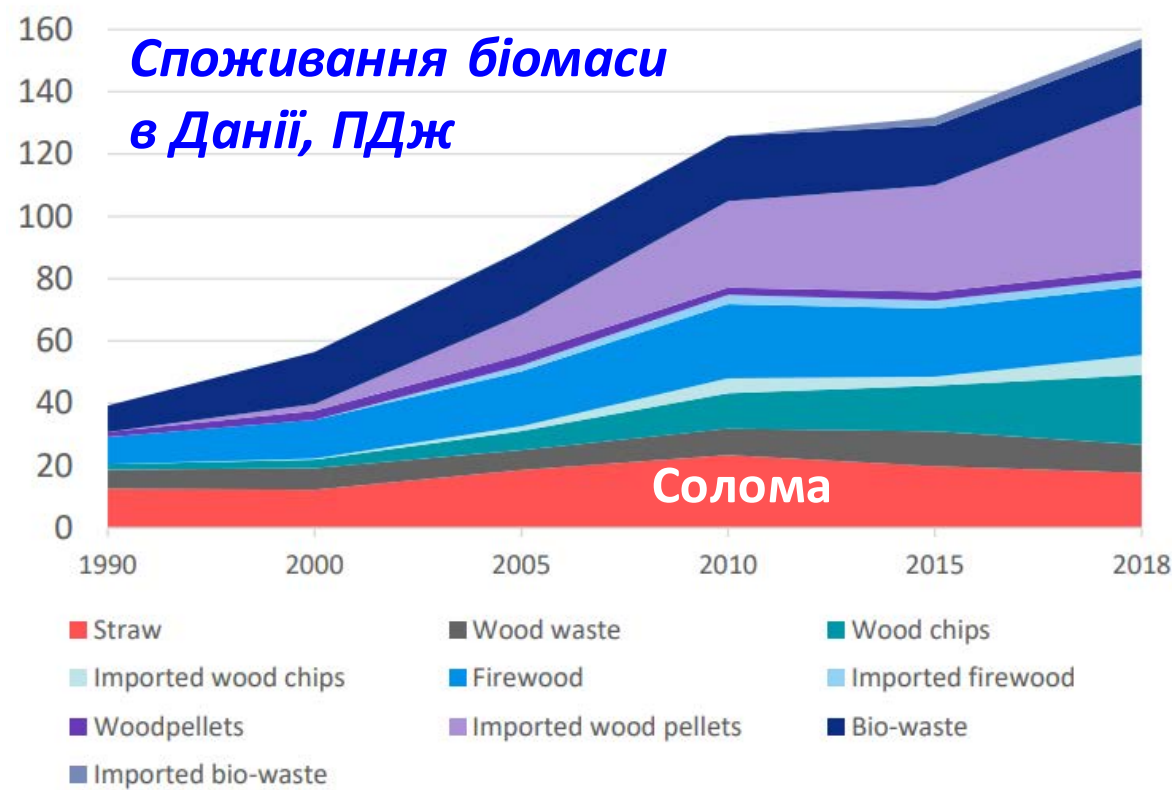
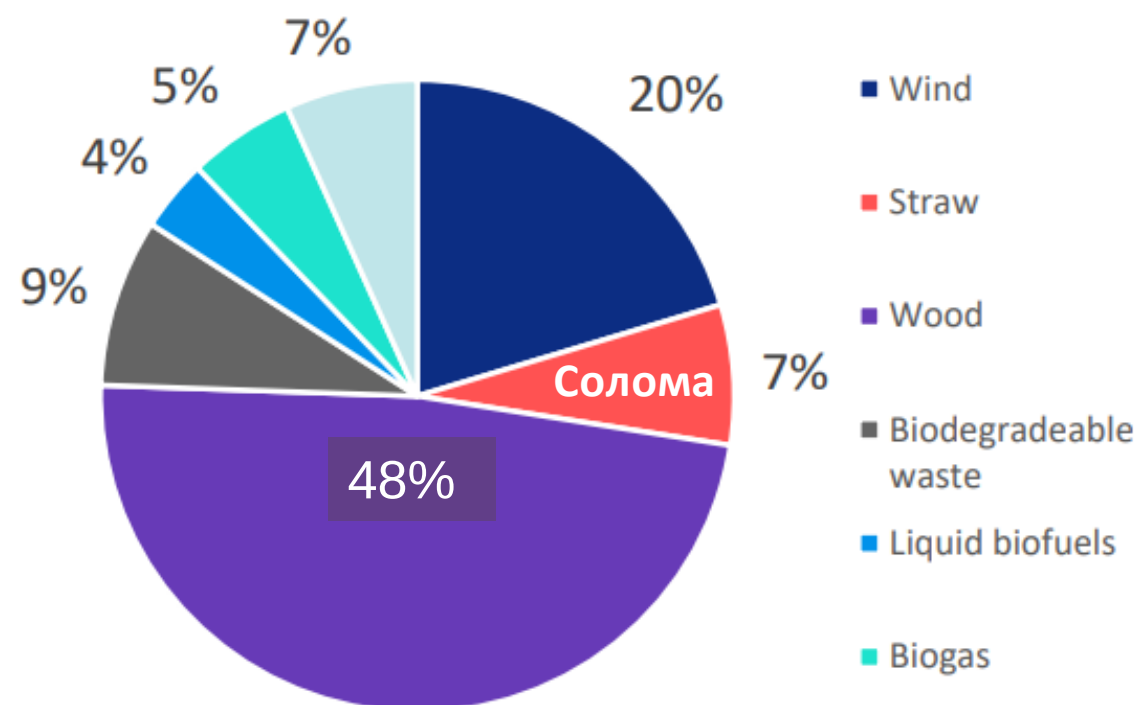
Потенціал та енергетичне використання с/г залишків в ЄС – результати дослідження Bioenergy Europe 2019 р.

- ✓ З точки зору потенціалу, очікується, що сільськогосподарські залишки відіграватимуть ключову роль в майбутній біоенергетиці ЄС.
- ✓ 146 млн т (сух.)/рік залишків можуть бути зібрані та використані для потреб енергетики (виробництво 55 млн т н.е.) без негативного впливу на вміст органічної речовини в ґрунті.
- ✓ Кращі практики: виробництво енергії з соломи в Данії.

Джерело: <https://bioenergyeurope.org/article/204-bioenergy-explained-biomass-for-energy-agricultural-residues-energy-crops.html>



Споживання ВДЕ в Данії, 2018



Досвід Данії у забезпеченні соломою біоенергетичних установок

Солома: ~ 5,5 млн. т/рік

- 33% - тваринництво
- 40% - залишається у полі
- 27% - енергетика

- Місцеві групи виробників соломи (для 1-2 покупців)
- Кооперативи (місцеві, регіональні)
- Датська організація постачальників соломи (Danske Halmleverandører <http://www.danskhalm.dk>) – фермери, для яких постачання соломи є пріоритетом діяльності

Форми торгівлі

- ✓ Локальна: невеликі обсяги; невелика/середня котельня ЦТ або ТЕЦ та 1-3 фермери. Контракти на 1-10 років.
- ✓ Оптова: компанія купує солом у виробників в регіоні і постачає на котельні/ТЕЦ
- ✓ Тендери (заявки від індивідуальних фермерів, груп, кооперативів), аукціони (Датська організація постачальників соломи). Контракти на 1-5 років.



Danske Halmleverandører

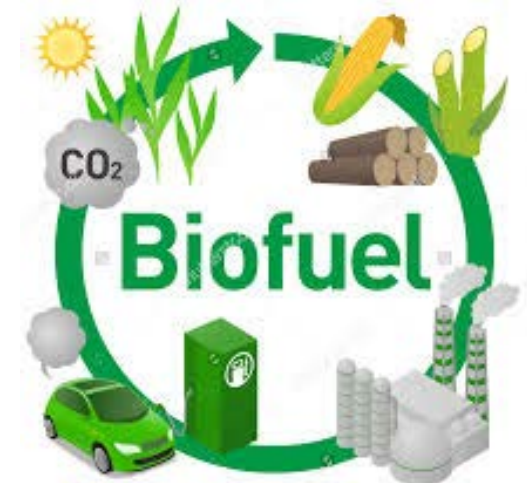
Джерела: Датське Енергетичне Агентство

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Bioenergi/biomasseanalyse_final_ren_eng.pdf

Аналітична записка БАУ № 21 <https://uabio.org/activity/267/>

Пріоритетні напрямки розвитку біоенергетики в рамках Європейського зеленого курсу

- **Європейський зелений курс** – комплексна стратегія переходу до сталої економіки, чистої енергетики і кліматичної нейтральності Європи до 2050 року. Презентований 11.12.2019.
- **Прийняті стратегії** – Чиста енергія, Інтеграція енергетичної системи (07.2020); Стратегія по зменшенню викидів метану (10.2020):
 - *Стимулювання використання сільськогосподарських залишків для сталого виробництва біогазу і біопалив.*
 - *Мобілізація потенціалу сталої біомаси і біопалив для використання в секторах економіки, що важко піддаються декарбонізації.*
 - *Цільова підтримка прискореного розвитку сектору біогазу з використанням сталої сировини, у т.ч. впровадження пілотних проектів в сільських регіонах.*



Тетяна Желєзна

Громадська організація

«Агентство з відновлюваної енергетики» (ГО «АВЕ»)

03067, м Київ, вул. Марії Капніст, 2А, оф. 116

+38 (044) 456-94-62, +38(050)358-24-54,

info@rea.org.ua www.rea.org.ua

EU4USOCIETY

ПРЕЗЕНТАЦІЮ ПІДГОТОВЛЕНО ЗА ПІДТРИМКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ
ТА МІЖНАРОДНОГО ФОНДУ «ВІДРОДЖЕННЯ».

ПРЕЗЕНТАЦІЯ ВІДОБРАЖАЄ ПОЗИЦІЮ АВТОРІВ
І НЕ ОБОВ'ЯЗКОВО ВІДОБРАЖАЄ ПОЗИЦІЮ МІЖНАРОДНОГО ФОНДУ
«ВІДРОДЖЕННЯ» ТА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ



МІЖНАРОДНИЙ
ФОНД
ВІДРОДЖЕННЯ



ПРЯМУЄМО
РАЗОМ