

Біоенергетичні культури, придатні для вирощування на маргінальних землях в Україні



Ганженко Олександр Миколайович
*доктор філософії
завідувач відділу технологій вирощування
біоенергетичних культур*

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків
НААН



Sustainable exploitation of biomass for bioenergy from marginal lands in Europe

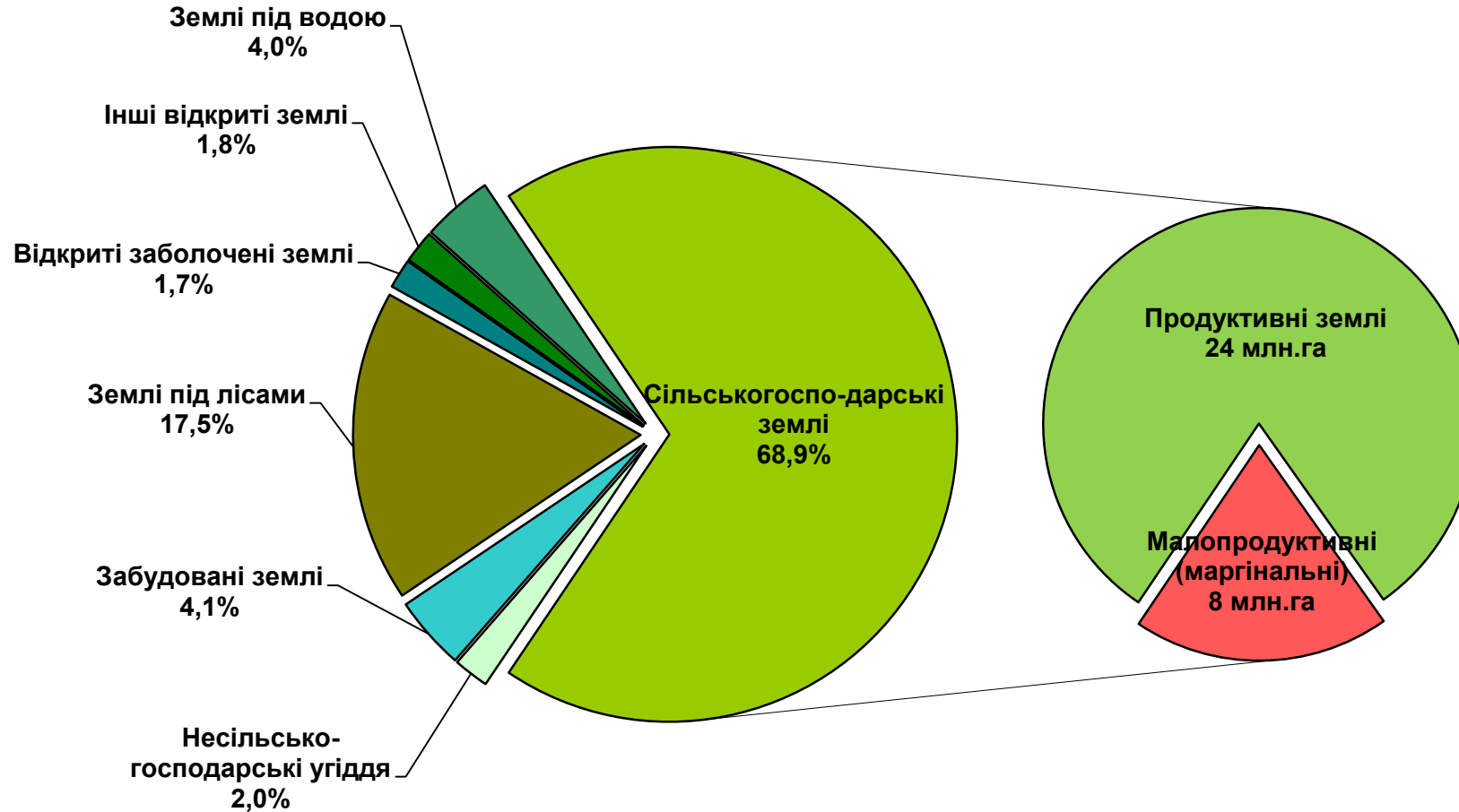
Project coordinator



Partner

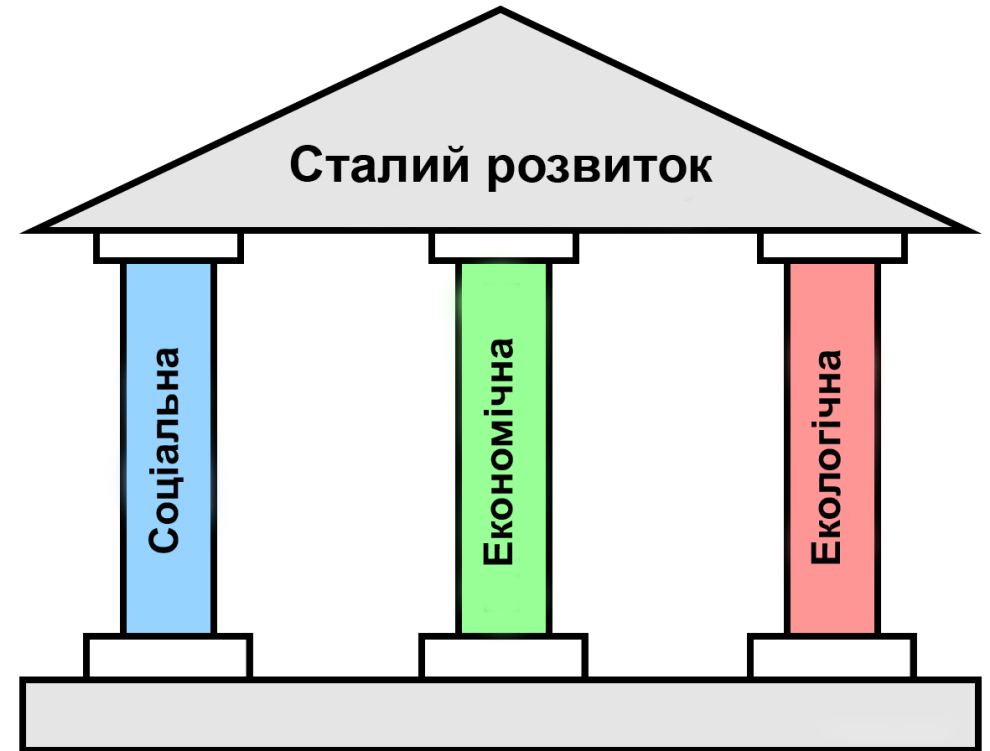
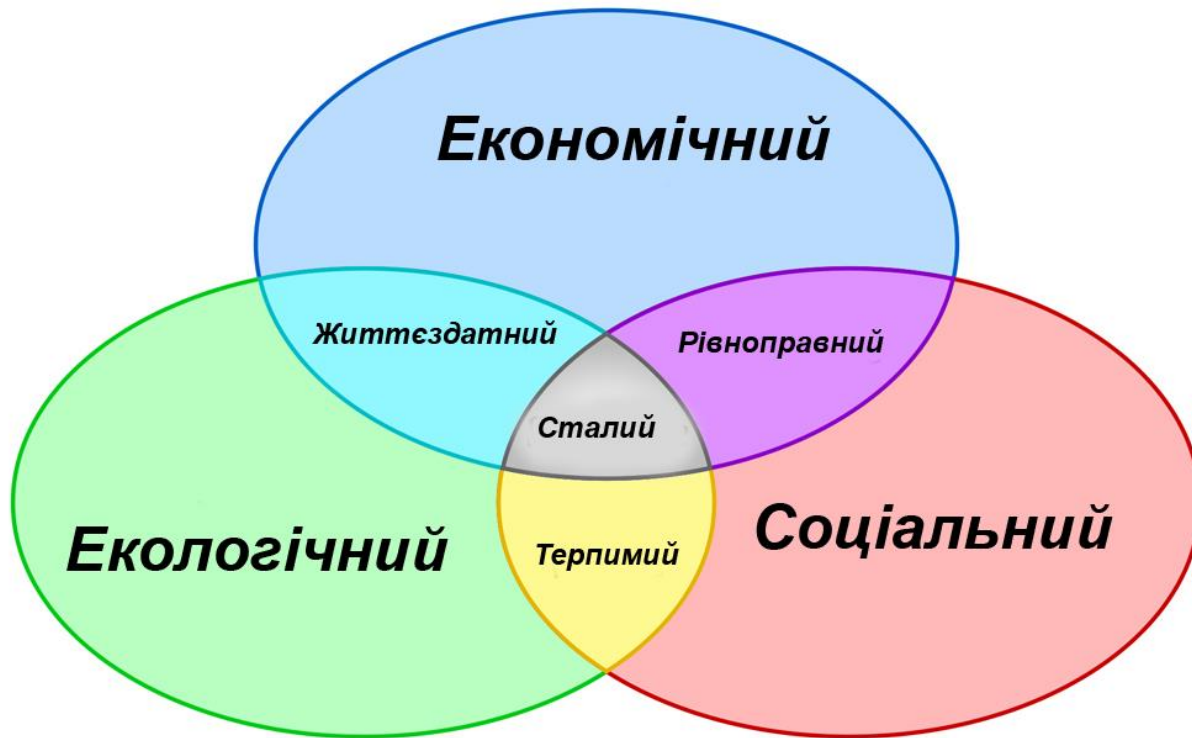


This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 691874



Дотримання вимог сталого розвитку

Сталий розвиток є такий розвиток, який дозволяє забезпечити сьогоденні потреби, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби (Брундладська комісія 1987).



Вимоги сталості (Директива 2009/28/ЕС)

щодо обмеження використання земель:

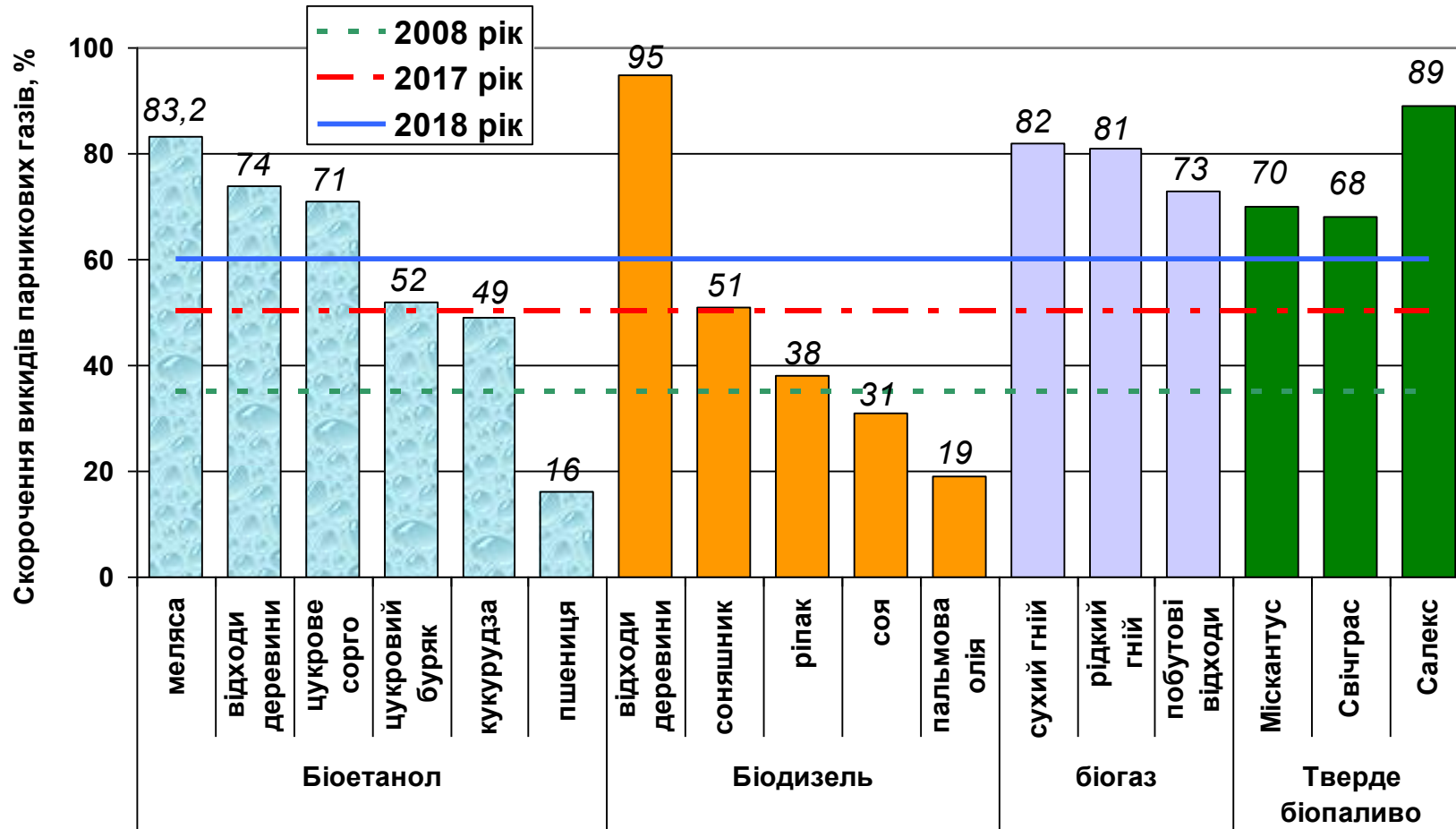
- біосировина не може вирощуватись на землях з високим показником біорізноманіття та високим вмістом органічної речовини.

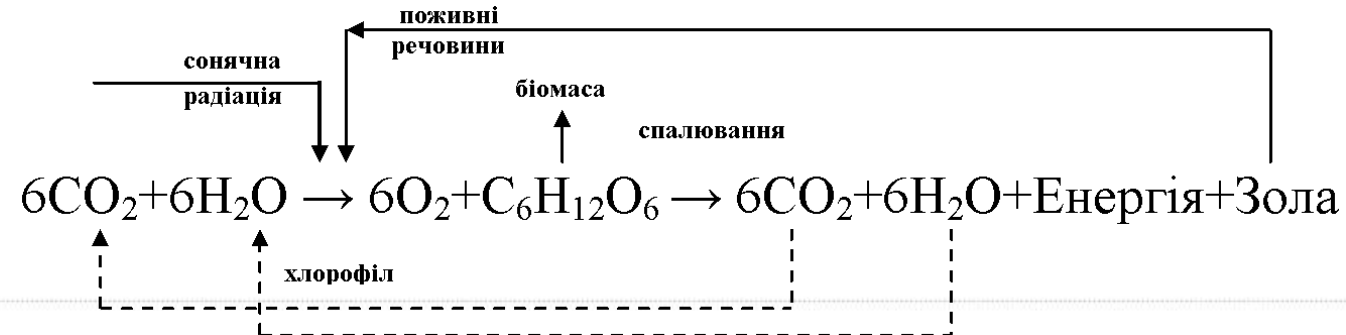
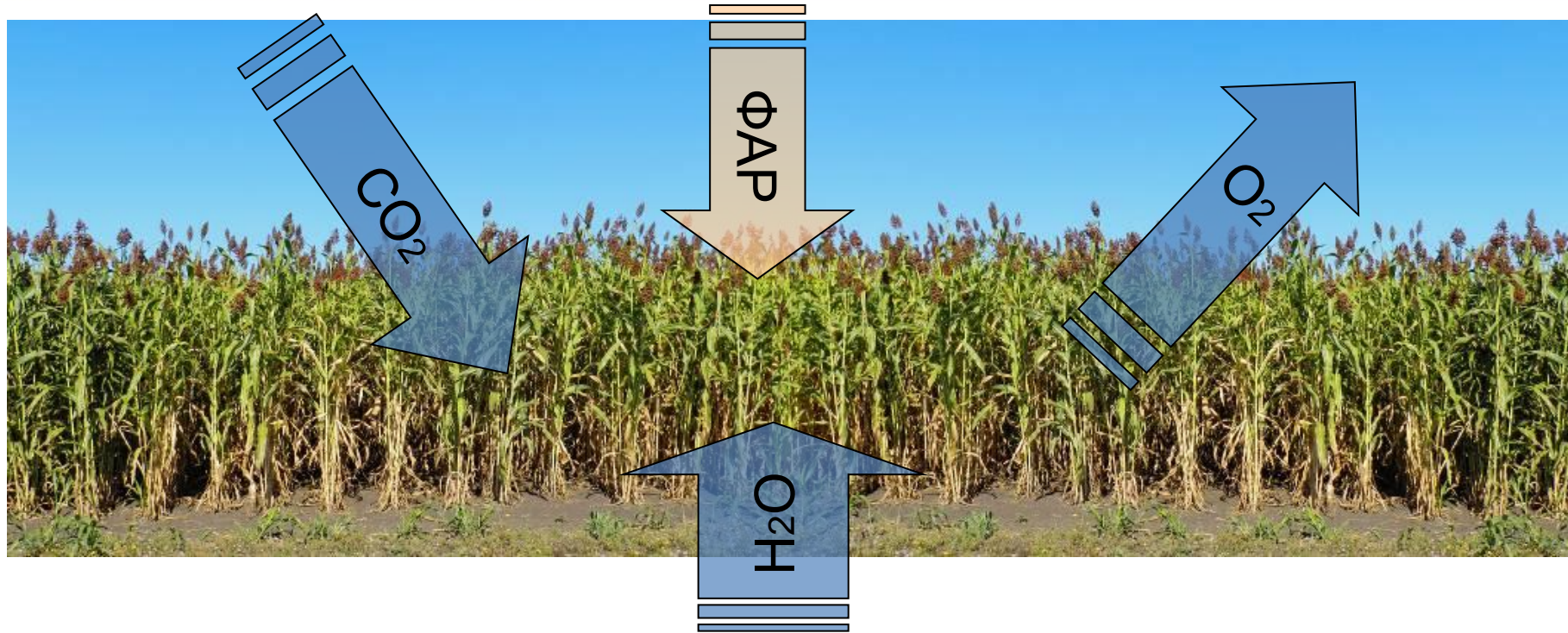
щодо підтримки якості ґрунтів:

- мінімізація ерозії;
- стабільність органічної речовини в ґрунті;
- оптимальне використання побічної продукції.

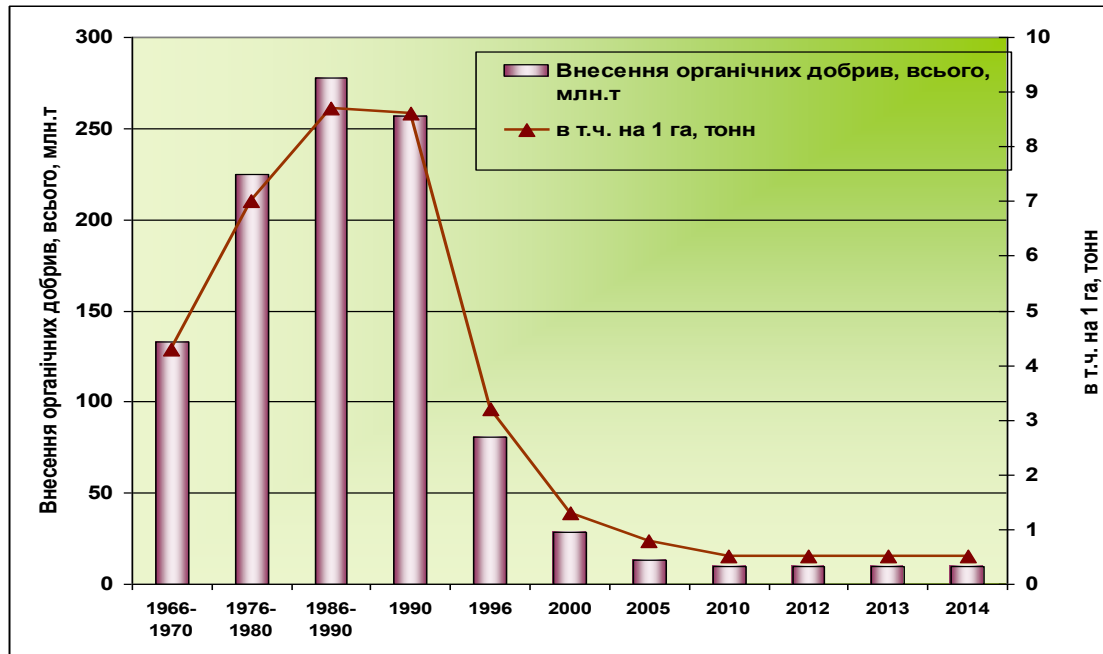
щодо соціальної сталості біопалива:

- відсутність конкуренції з харчовими культурами;
- відсутність негативного впливу на умови праці, права на землю, біобезпеку;
- покращення соціальної структури місцевості тощо.

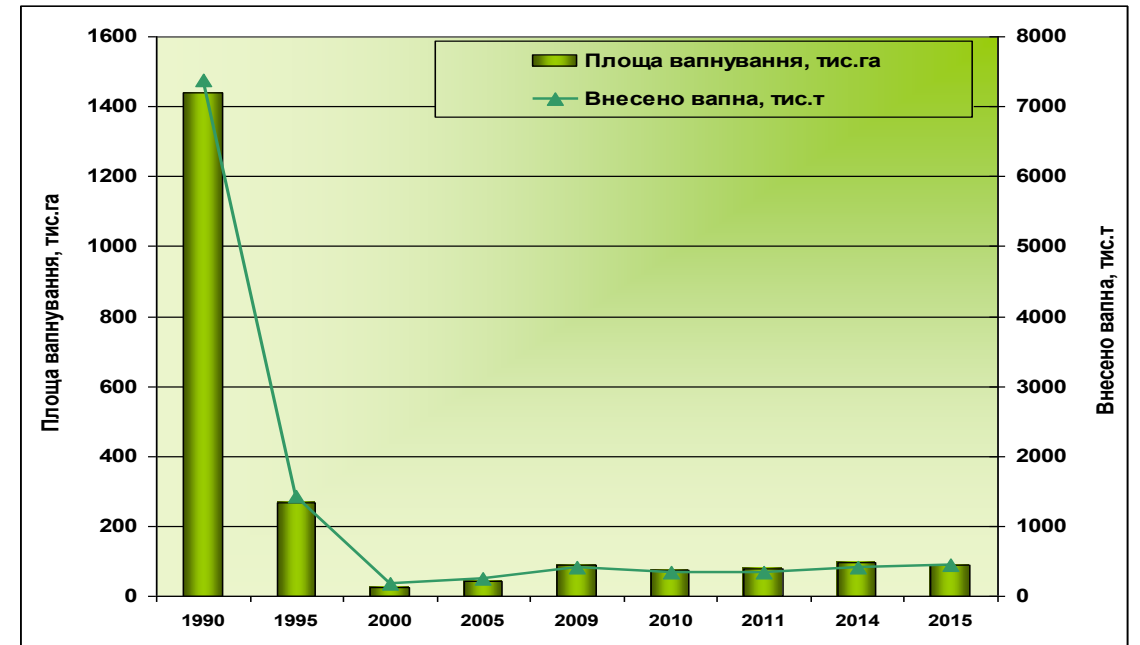




Макро- та мікроелементи	Виніс, кг д.р./га
N	5,5
P ₂ O ₅	2,7
K ₂ O	18,0
CaO	10,5
MgO	5,1
Si, Mn, B, Cu, Zn, S, etc.	0,25
Разом	42,05

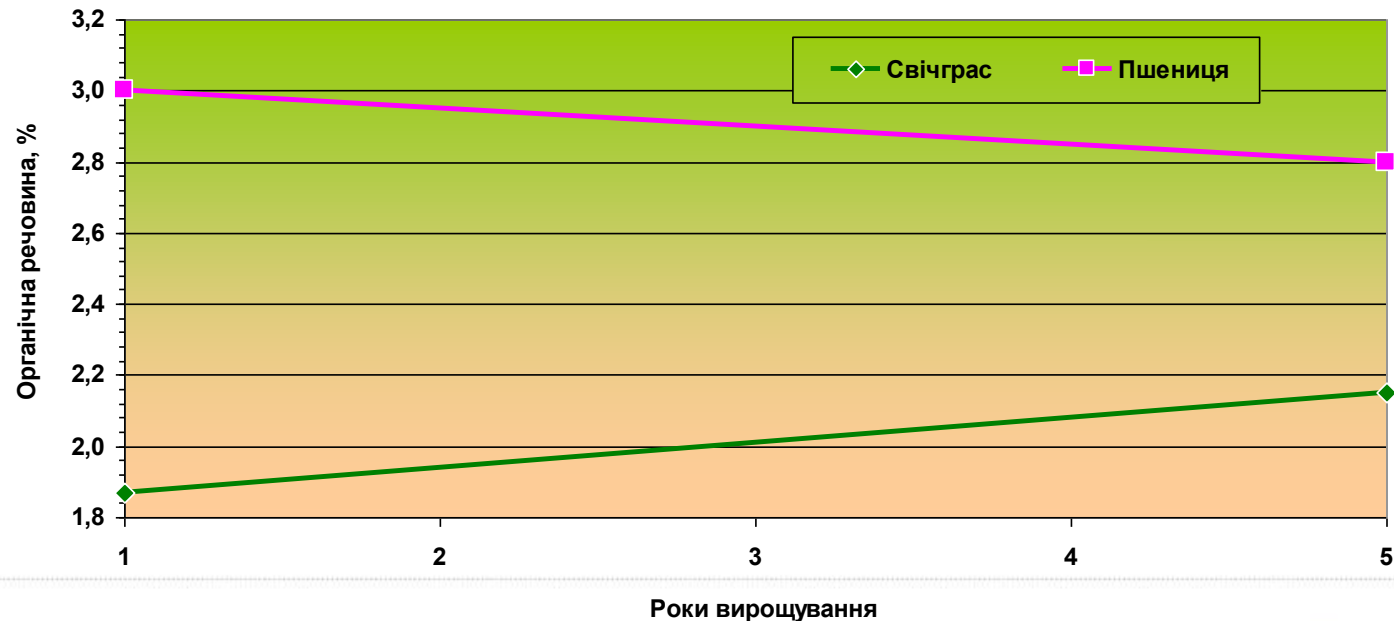


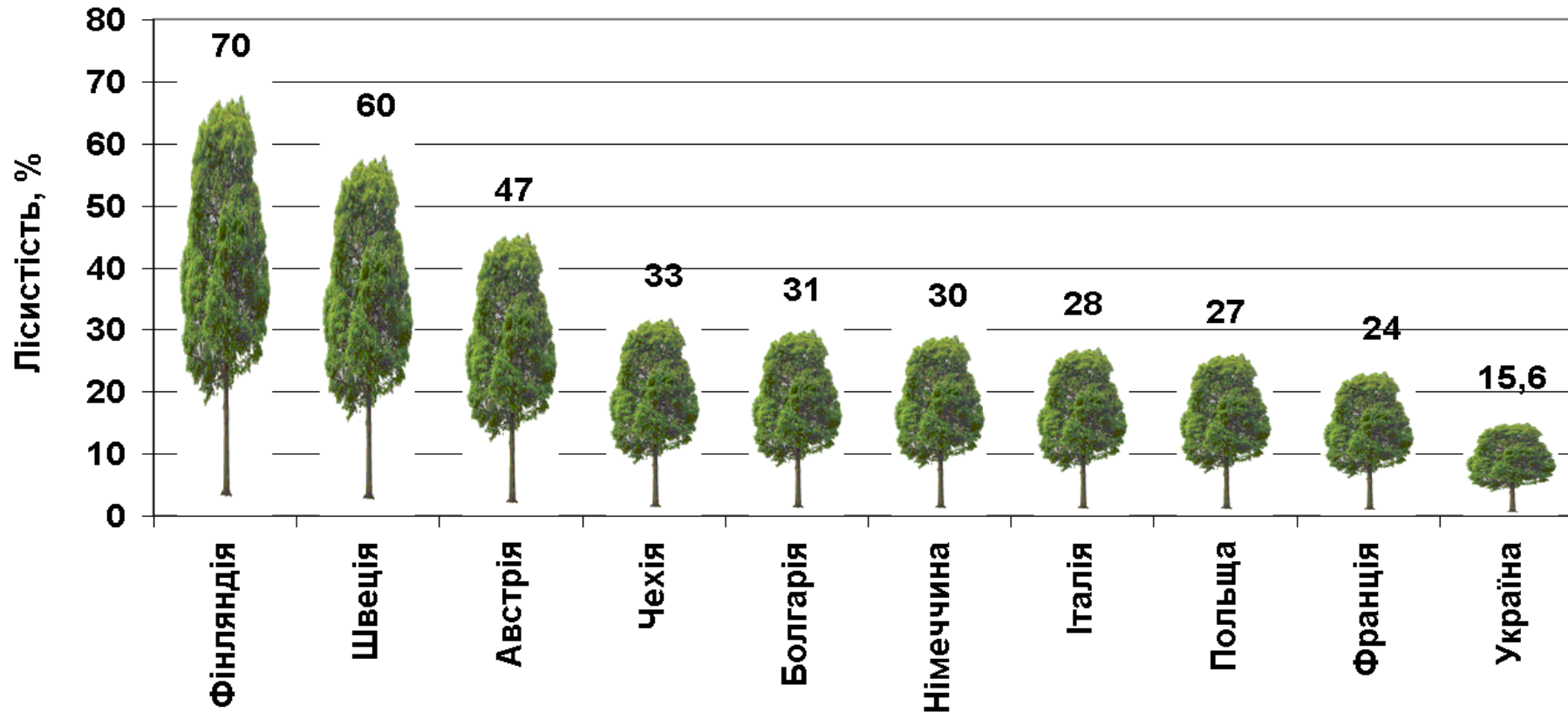
Динаміка внесення органічних добрив



Динаміка проведення вапнування і гіпсування ґрунтів

Агрохімічні показники	Вихідні зразки, квітень 2009 р.	Зразки станом на серпень 2013 р.	Покращення (+), погіршення (-)
pH	5,8	5,48	-0,32
Органічна речовина, %	1,87	2,15	+0,28
Азот, мг/кг	81	84	+3,0
Фосфор, мг/кг	139	120	-19,0
Калій, мг/кг	118	113	-5,0







Багаторічні біоенергетичні рослини

Тип фотосинтезу	C ₄ (цикл Хэтча — Слэка)	C ₃
Концентрація CO ₂ , за якого фотосинтез і фотодихання врівноважені	0-5 ppm	30-100 ppm
Фотодихання	Слабке або відсутнє	Інтенсивне
Хлоропласти	Одного або двох типів	Одного типу
Ефективність фотосинтезу	Висока	Зазвичай низька
Максимальна швидкість фотосинтезу	Висока	Від низької до високої
Продуктивність	Висока	Від низької до високої
Вплив високих температур	Покращує поглинання CO ₂	Зменшує поглинання CO ₂
Таксономічна належність	Однодольні Одна родина	Дводольні Багато родин
Розмір та форма листя	Лінійна вулька	Овальна широка
Розміщення листків	Переважно вертикально	Більшість горизонтально
Спосіб запилення	Тільки вітром	Переважно комахами
Фенологія цвітіння	Наприкінці вегетації	Протягом всієї вегетації

Міскантус

Міскантус (*Miscanthus A.*) – це багаторічна трав'яниста рослина з родини злакових, C4 типу фотосинтезу, який нараховує близько 40 видів. Міскантус є високоефективною екологічно чистою культурою: після чотирьох років вирощування він накопичує 15–20 т підземної біомаси, яка еквівалентна 7,2–9,2 т/га вуглецю. Тривалість використання плантації — близько 20 років, а комерційного вирощування — 15 років. Низькі експлуатаційні витрати на вирощування відкривають широкі можливості використання даної культури для виробництва твердих видів палива. Урожайність сухої біомаси становить 15-20 т/га. Біомасу можна збирати щорічно за допомогою звичайних кормозбиральних комбайнів, а отримана маса може йти безпосередньо на вироблення тепла або перероблятися в паливні брикети чи гранули. Рекомендують вирощувати на малопродуктивних ґрунтах, не придатних для вирощування інших сільськогосподарських культур.



Project coordinator



Partner



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 691874

Сорти міскантусу селекції ІБКіЦБ

**Міскантус гігантський
сорт Осінній зорецвіт**



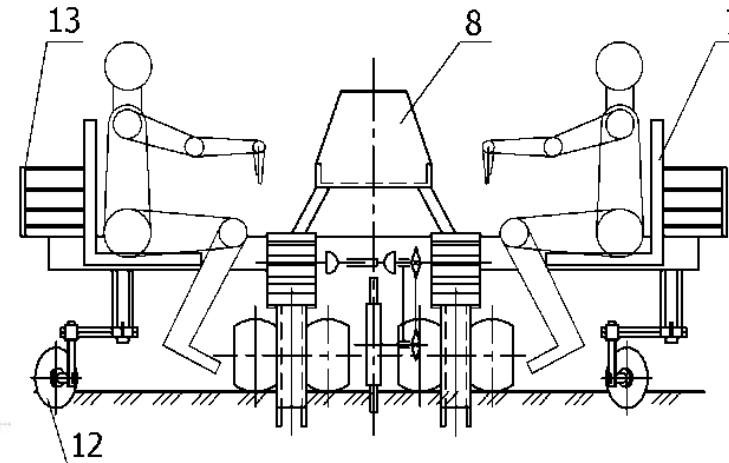
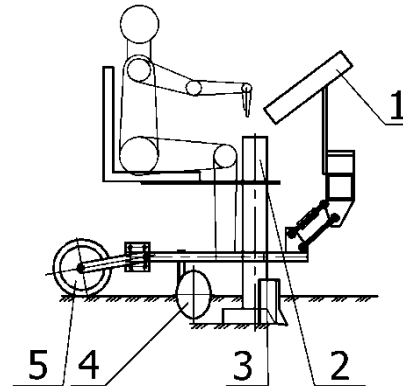
**Міскантус цукроквітковий
сорт Снігова королева**



**Міскантус китайський
сорт Місячний промінь**



Садіння ризомів Міскантусу



Догляд за насадженнями Міскантусу

Насадження міскантусу обробляють гербіцидом Пріма 911 SE с.е. (0,6 л/га) або МайсТер Пауер (150 г/га) або МайсТер® 62% В.Г. (150 г/га) + БіоПауер® (1,25 л/га) за настання фази інтенсивного пагоноутворення у культури та появи масової сходів у бур'янів. Застосування прилипача БіоПауер® є обов'язковим. Слід відмітити, що після обробітку гербіцидами можливе порушення нормального росту рослин міскантусу.





Прямий (потоківий) спосіб збирання міскантусу

Марка машини	Агрегатуються з тракторами	Ширина захвату, м	Продуктивність га/год.
КПН-300 "Палессе FT40"	тягового зусилля 14-20 кН	3,0	1,8
КРП-Ф-2 «Рось-2»		2,0	1,2
КІР-1,5		1,5	0,9
МС 90 STWIN		1,4	0,8
КГ-6 "Полісся-250"	самохідний	3,0	1,8
"Дон-680" (PCM-100)	самохідний	3,4	2,0
Class „Jaguar”980	самохідний	4,5	2,7
Case Mammut 7800	самохідний	4,2	2,5

Назва показників	Значення показників
1 Вологість біомаси, %	до 25
2 Довжина січки, мм	до 20
3 Висота зрізу, см, не більше	10-15
4 Загальні втрати біомаси, %, не більше	1





**Перевалочний спосіб
збирання міскантусу**

Марка машини	Агрегатуються з тракторами	Ширина захвату, м	Продуктивність га/год.
Косарки			
КН-2,1	тягового зусилля 14-20 кН	2,1	2,6
КРР-1,8		1,8	2,2
КР-1		2,1	2,6
КРС-2		2,0	2,4
Прес-підбирачі			
ППР-1,6М	тягового зусилля 14-20 кН	1,6	0,8
ППР-110		1,3	0,6
KUHN LSB 870		2,1	1,0
KUHN FB 119		1,7	0,8
Hesston 4800		2,0	0,1
New Holland 4990		2,0	0,1

Назва показників	Значення показників
1 Вологість біомаси, %	до 25
2 Висота зрізу, см, не більше	15-20
3 Товщина валка, см	20-30
4 Щільність пресування, кг/м ³	140–170
5 Руйнування пак (рулонів), %, не більше	2
6 Загальні втрати біомаси, %, не більше	5
7 Наявність каміння та сторонніх предметів у валку	не допускається

Свічграс (*Panicum virgatum* L.) – це одна з багаторічних кореневищних трав, яка вирощується з метою отримання біомаси. Висота рослини залежно від сорту та кліматичних умов становить 100-250 см. Відноситься до C4 за фотосинтезом, раціонально використовує азот і вологу. Продуктивність коливається в межах від 6 т сухої речовини на північноєвропейських ґрунтах з низькою родючістю до 25 т на південно європейських ґрунтах з високою родючістю. За умови хорошого догляду можна збирати урожай протягом 15 років. Свічграс походить з Північної Америки, де у природних умовах росте вздовж 55° північної довготи аж до Мексики, здебільшого як прерійна трава. З початку 90-х років свічграс почав розглядатися як трав'яна енергетична культура для виробництва етанолу і електроенергії в США та Канаді, а також як сировина для целюлозної промисловості.



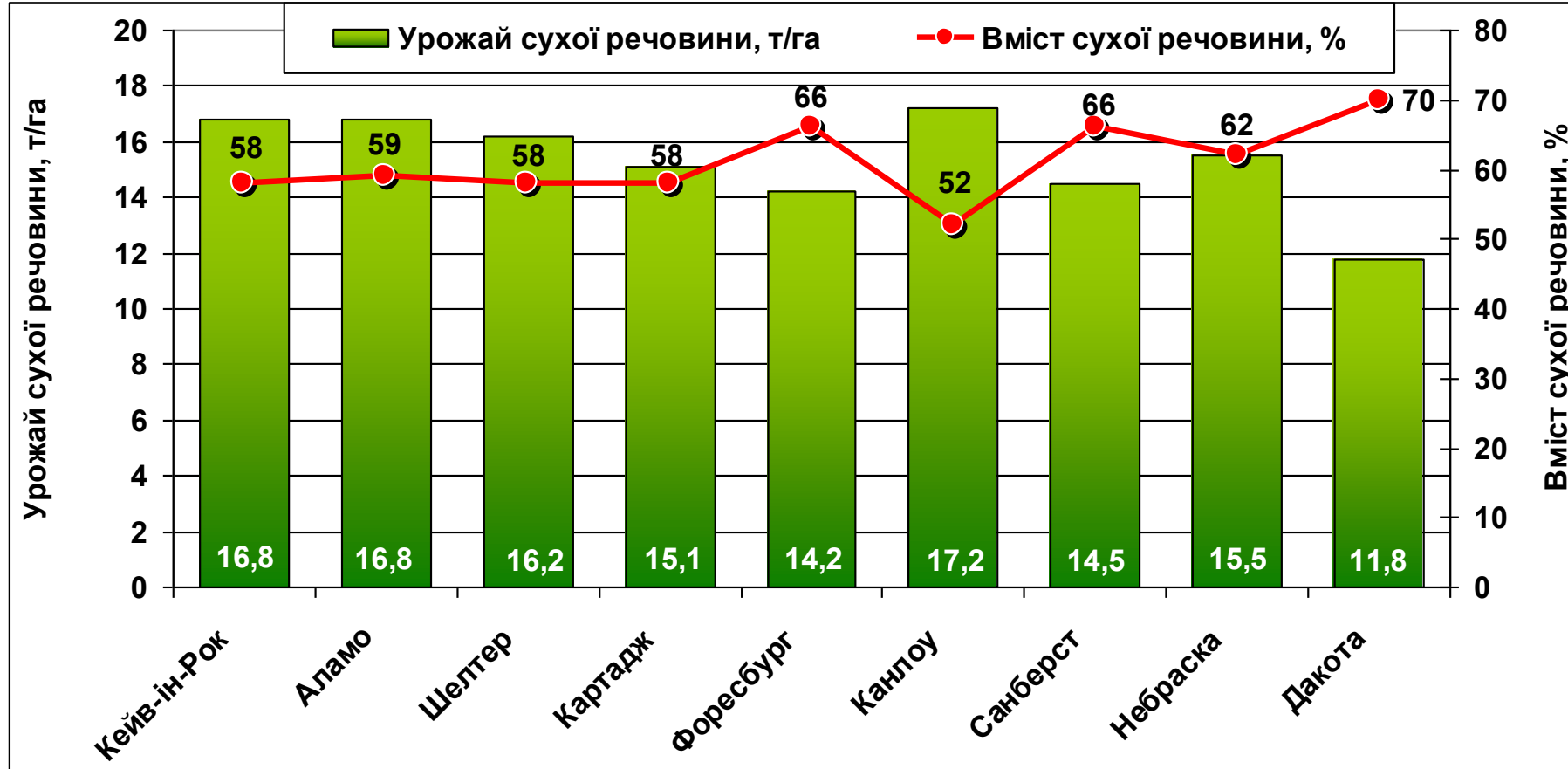
Project coordinator

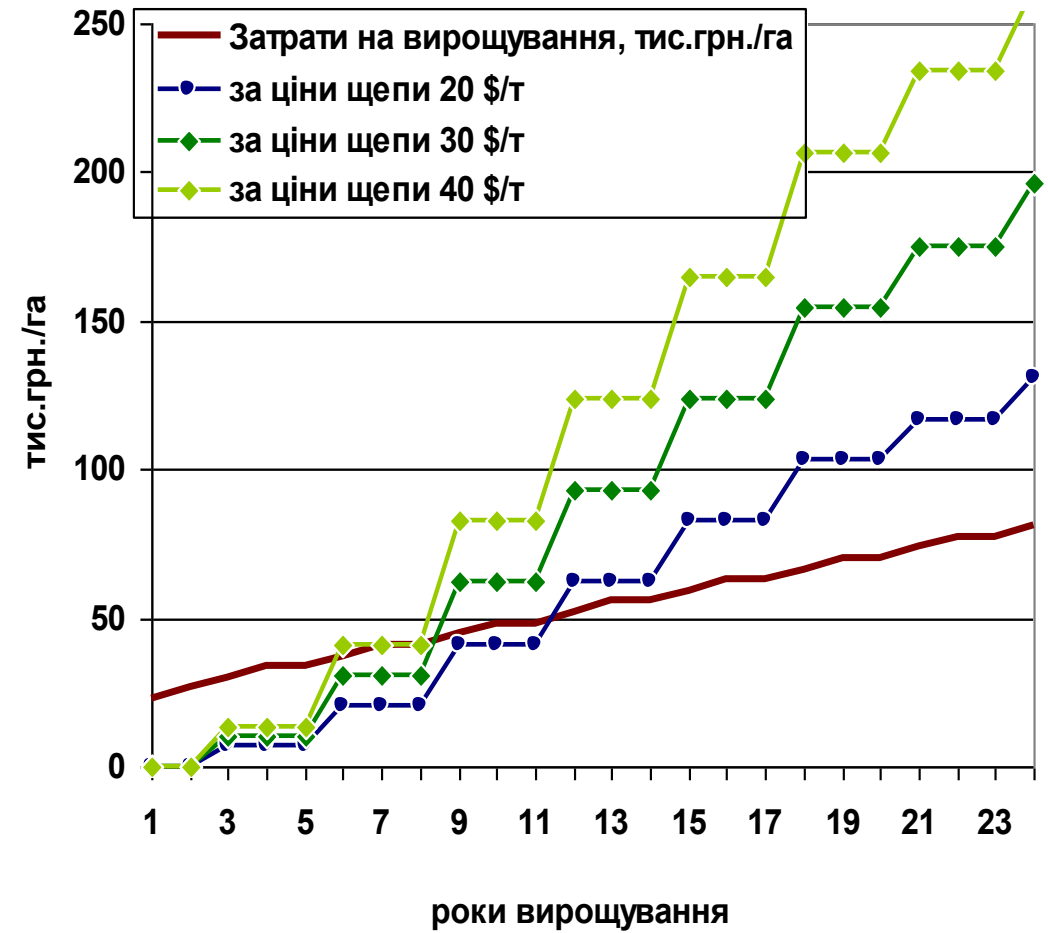
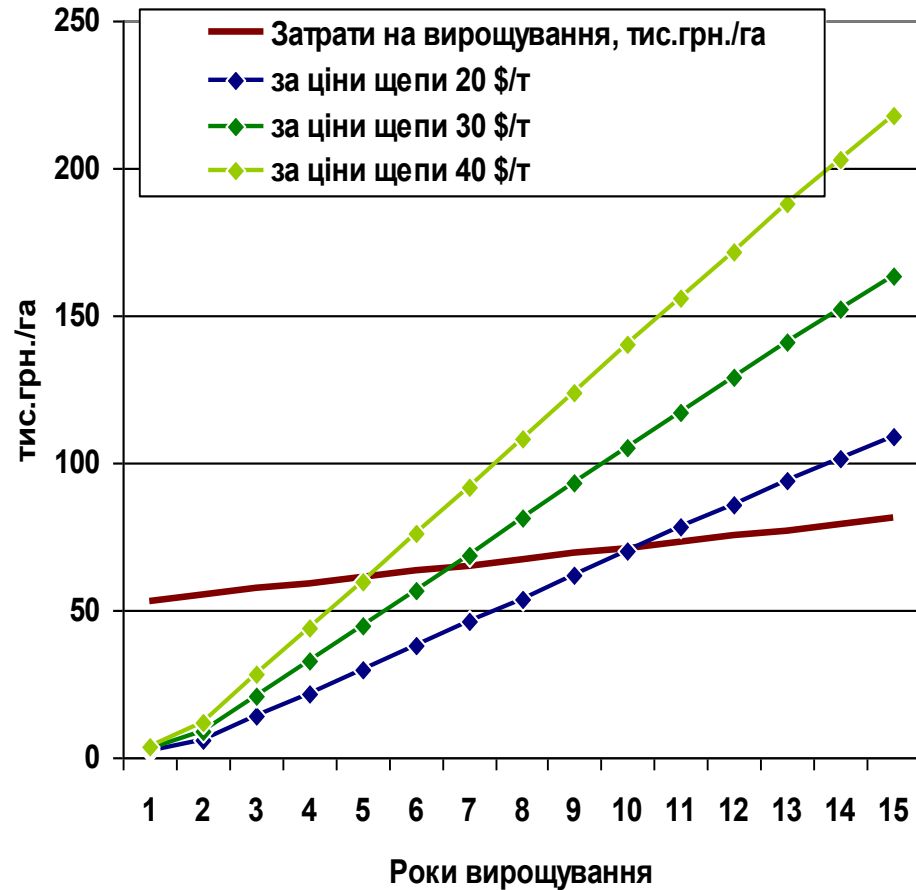
Partner



Маса 1000 насінин, г	Полюва схожість насіння, %	Норма висіву кг/га	Урожайність насіння, кг/га	Собівартість насіння, грн./кг
1,2 - 1,6	55	2,4-10	220 - 560	80

Продуктивність проса прутноподібного 9-го року вегетації (ВД ДСС, 2016)





Культура	Площа плантацій, млн.га	Щорічна урожайність сухої маси, т/га	Вихід твердого біопалива, млн.т/рік	Еквівалент природного газу, млрд.м ³
верба, тополя	1,5	15	24,8	11,3
міскантус, свічграс	0,5	20	11,0	5,0
Разом	2	-	35,8	16,3





ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

Ганженко Олександр Миколайович

**Відділ технологій вирощування
біоенергетичних рослин ІБКіЦБ**

+380442755355

+380667674103

ganzhenko74@gmail.com

Bio.gov.ua