



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Інститут біоенергетичних культур і
цукрових буряків



В.Л. Курило, О.М. Ганженко, М.Я. Гументик, В.М. Квак, Я.Д. Фучило,
О.Б. Хіврич, П.Ю. Зиков, Г.С. Гончарук, В.М. Смірних, А.М. Горобець,
Ю.П. Дубовий, О.І. Замойський

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

з технології вирощування і перероблення
міскантусу гігантського



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків

В.Л. Курило, О.М. Ганженко, М.Я. Гументик, В.М. Квак, Я.Д. Фучило,
О.Б. Хіврич, П.Ю. Зиков, Г.С. Гончарук, В.М. Смірних, А.М. Горобець,
Ю.П. Дубовий, О.І. Замойський

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**з технології вирощування і переробляння
міскантусу гігантського**

УДК 633.282: 620.952

Методичні рекомендації розробили наукові співробітники Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН доктор с.-г. наук В.Л. Курило, канд. техн. наук О.М. Ганженко, канд.с.-г. наук М.Я. Гументик, канд.с.-г. наук В.М. Квак, доктор с.-г. наук Я.Д. Фучило, канд.с.-г. наук О.Б. Хіврич, старший науковий співробітник П.Ю. Зиков, канд.с.-г. наук Г.С. Гончарук, канд.с.-г. наук В.М. Смірних, А.М. Горобець, канд.с.-г. наук Ю.П. Дубовий, О.І. Замойський

У методичних рекомендаціях викладено ботанічну характеристику, біологічні особливості та вимоги до ділянки, на якій планується вирощувати міскантус, також наведено вимоги до строків та показників якості виконання основного, ранньовесняного та передсадильного обробітків ґрунту. Особливу увагу автори приділяють комплексу робіт, пов'язаних із підготовкою садивного матеріалу та садінням ризомів міскантусу. У рекомендаціях розглянуто також догляд за насадженнями та збирання врожаю біомаси міскантусу гігантського та перероблення на тверде біопаливо, а також подано методику розрахунку виходу біопалива та енергії.

Рекомендації розроблені для сільськогосподарських підприємств, зацікавлених у вирощуванні багаторічної біоенергетичної культури міскантус. Якісне та своєчасне виконання всіх технологічних процесів, передбачених цими рекомендаціями забезпечить отримання стабільно високих урожаїв сухої біомаси міскантусу необхідної якості для виробництва твердого біопалива.

Рецензенти: Цвей Я.П., доктор с.-г. наук, професор, зав.відділом агроекомоніторингу і проблем землеробства Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

М.В. Роїк, д.с.-г.н., академік НААН (відповідальний редактор), В.М. Сінченко, д.с.-г.н., В.М. Балан, д.с.-г.н., В.С. Бондар, к.е.н., Л.А. Бурденюк-Тарасевич, д.с.-г.н., О.М. Ганженко, к.т.н., С.М. Гонтаренко, к.б.н., М.Я. Гументик, к.с.-г.н., В.А. Доронін, д.с.-г.н., Е.Р. Ермантраут, д.с.-г.н., В.В. Іваніна, д.с.-г.н., Н.С. Ковальчук, О.Г. Кулік, Я.П. Макух, к.с.-г.н., А.К. Нурмухаммедов, д.с.-г.н., С.Д. Орлов, д.с.-г.н., Г.П. Петюх, к.б.н., В.І. Пиркін, к.е.н., О.І. Присяжнюк, к.с.-г.н., В.Т. Саблук, д.с.-г.н., В.Й. Стефанюк, к.с.-г.н., Л.І. Сторожик, к.с.-г.н., Я.П. Цвей, д.с.-г.н., О.Г. Ягольник

Адреса редакційної колегії: Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, вул. Клінічна, 25, Київ – 141, 03141, тел. (044) 275-50-00; факс (044) 275-53-55.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, протокол № 22, від 14 грудня 2015 р.

ЗМІСТ

ТЕРМІНИ І ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ.....	6
ВСТУП.....	9
1. ПОХОДЖЕННЯ ТА ПОШИРЕННЯ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО.....	10
2. БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА.....	12
3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ.....	19
4. ВИБІР ДІЛЯНКИ.....	21
5. ОБРОБІТОК ҐРУНТУ.....	22
5.1. Основний обробіток ґрунту.....	22
5.2. Ранньовесняний обробіток ґрунту.....	23
5.3. Передсадильний обробіток ґрунту.....	23
6. САДІННЯ РИЗОМІВ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО.....	25
6.1. Викопування та підготовка садивного матеріалу міскантусу гігантського до садіння.....	25
6.2. Показники якості садивного матеріалу.....	26
6.4. Садіння ризомів міскантусу гігантського.....	29
6.5. Показники якості садіння.....	31
7. ДОГЛЯД ЗА НАСАДЖЕННЯМИ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО....	33
7.1. Досходове боронування.....	33
7.2. Хімічний спосіб захисту рослин міскантусу гігантського від бур'янів.....	33
7.3. Міжрядний обробіток ґрунту.....	34
8. ЗБИРАННЯ БІОМАСИ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО.....	37
8.1. Збирання міскантусу гігантського з одночасним подрібненням (пряме комбайнування).....	37
8.2. Роздільне комбайнування.....	38
8.3. Зберігання біомаси.....	39
8.4. Ліквідація плантації.....	40
9. ПЕРЕРОБЛЯННЯ БІОМАСИ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО.....	41
10. РОЗРАХУНОК ВИХОДУ ТВЕРДОГО БІОПЛИВА.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	50

ТЕРМІНИ І ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Альтернативні види палива - тверде, рідке та газове паливо, яке є альтернативою відповідним традиційним видам палива і яке виробляється (видобувається) з нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини.

Альтернативні джерела енергії – відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний газ, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів.

Біоенергетика – галузь енергетики, що базується на використанні біопалива, виробленого з біомаси.

Біоенергетична плантація – швидкоросла рослинність, спеціально висаджена на плантаціях для одержання біомаси, з якої можуть бути виготовлені горючі та паливні матеріали. Такі плантації можуть бути розміщені на суші чи у воді (морській або прісній) [2].

Біокомпонент - біопаливо, що використовується як компонент інших видів палива.

Біологічні види палива (біопаливо) – тверде, рідке та газоподібне паливо, виготовлене з біологічно відновлювальної сировини (біомаси), яке може використовуватися як паливо або компонент інших видів палива [2].

Біомаса – не викопна біологічно відновлювальна речовина органічного походження, що здатна до біологічного розкладу, у вигляді продуктів, відходів та залишків лісового та сільського господарства (рослинництва і тваринництва), рибного господарства та технологічно пов'язаних з ними галузей промисловості, а також складова промислових або побутових відходів, що здатна до біологічного розкладу.

Біоенергетичні рослини – це рослини, сировина яких використовується для виробництва різних видів біопалива.

Біопаливний брикет – ущільнене біопаливо з добавками, або без них, у формі кубічних, багатогранних або циліндричних елементів, отриманих стискуванням подрібненої біомаси [1].

Біопаливні пелети (гранули) – ущільнене біопаливо з добавками, або без них, вироблене з порошкоподібного палива, зазвичай циліндричної форми з довільною довжиною, здебільшого у межах від 3,15 мм до 40 мм, та з обламаними торцями [1].

Брунька – зародок пагона (ризом) рослин, що забезпечує його верхівкове наростання та галуження.

Видовжені пагони (ауксібласти) — необмежені в рості пагони з добре вираженими міжвузлями. Бруньки розміщені на більш-менш значній віддалі одна від іншої.

Виробник біопалива - суб'єкт господарської діяльності, що безпосередньо виробляє біопаливо з біомаси;

Відходи - частина основних чи допоміжних ресурсів, що не використовується або утворюється в технологічному процесі, яка виводиться з процесу з метою розсіяння, захоронення в природному середовищі, рекуперації або утилізації:

Вкорочені пагони (брахібласти) мають нерозвинуті міжвузля. Вузли зближені, бокові бруньки часто відсутні.

Вміст сухої речовини – масова доля сухої речовини у всьому матеріалі [1].

Втрати ризомів – виражене у відсотках відношення числа ризомів міскантусу гігантського, залишених після садіння на поверхні поля до загального числа висаджених ризомів.

Геміцелюлоза (або напівклітковина) – відноситься до вищих молекулярних сполук і займає проміжне положення між крохмалем і целюлозою, але на відміну від останньої краще розчиняється. У рослинах геміцелюлоза виконує опорного конструкційного матеріалу і резерву поживних речовин. Терміни «геміцелюлоза» і «пентозани» часто використовують для означення одного і того ж, що часто ускладнює розуміння їх значення.

Глибина загортання ризомів – відстань від верхньої точки ризоми міскантусу гігантського, до поверхні ґрунту.

Глибина садіння ризомів – відстань від нижньої точки ризоми міскантусу гігантського, до поверхні ґрунту.

Захисна зона рядка – частина міжрядь поруч із рядком міскантусу, яку під час механічного розпушування не обробляють.

Зола – твердий мінеральний залишок, отриманий з повністю спаленого палива [1].

Крок садіння – відстань між центрами ризомів міскантусу гігантського в рядку.

Лігнін – це органічна речовина, яка поряд із целюлозою є складовою частиною задерев'янілих тканин вищих рослин та разом з геміцелюлозою зумовлює міцність їх стовбурів і стебел.

Маточні кореневища міскантусу – кореневища рослин міскантусу, які вирощуються для розмноження.

Насадження – сукупність рослин міскантусу, що вирощуються на одному полі (ділянці).

Ортотропні пагони – пагони, які за звичайного і всестороннього освітлення ростуть вертикально догори.

Осьова лінія рядка – умовна лінія, що проходить посередині рядка міскантусу.

Пагін – один з основних органів вищих рослин (приспосований до асиміляції, транспірації і розмноження), що має листостеблову структуру (стебло, листки, бруньки). Пагін відростає від коріння, який в свою чергу утримує рослину в наземному середовищі. Місце прикріплення листка на пагоні – вузол. Ділянку пагона між вузлами називають міжвузлям.

Побічний продукт - продукт, який одержують попутно без свідомої модифікації виробничого процесу під час виробництва основного продукту

Польова схожість ризомів міскантусу – виражене у відсотках відношення числа ризомів міскантусу, які дали сходи до загального числа висаджених ризомів.

Полевий кагат – насип (кореневищ, ризомів, біомаси) визначеної форми й розміру, розміщений на полі для їх тимчасового зберігання.

Продукт – речовий або інтелектуальний результат людської праці, або речовина, які усвідомлено були отримані в ході виробничого процесу та саме вони були ціллю виробництва;

Пропуски ризомів – виражене у відсотках відношення числа пустих (не зайнятих ризомами) садильних місць до загального числа таких місць, передбачених схемою садіння.

Ризома (фр. Rhizome «корневище») – частина кореневища, яка містить бруньки і може використовуватись для вегетативного розмноження.

Садивний матеріал міскантусу – ризоми, розсада, насіння (для сортів) сортів та гібридів міскантусу, внесених до Реєстру сортів рослин України та визначених перспективами за результатами державного сортовипробування, які використовуються для розмноження.

Садивні якості – сукупність біологічних якостей, господарських ознак і властивостей садивного матеріалу міскантусу, які характеризують його придатність до висаджування.

Синтетичні біопалива – синтетичні вуглеводні та суміші синтетичних вуглеводнів, виготовлені з біомаси.

Сировина – початковий продукт – основа для виробництва іншого продукту. Зазвичай охоплює сільськогосподарську продукцію, що використовується для виробництва біопалива.

Тверде біопаливо - тверда біомаса, що використовується як котельно-пічне паливо, у тому числі дрова, торф, тирса, тріска, солома, інші сільськогосподарські відходи, гранули та брикети, вироблені з біомаси, деревне вугілля та вуглиста речовина.

Теплотворна здатність; теплота згоряння – кількість енергії, отриманої під час повного згоряння матеріалу, віднесеної до одиниці маси або об'єму [1].

Фітоенергетика – це частина біоенергетики, яка використовує сировину рослинного походження в енергетичних цілях.

Фітопаливо – паливо, яке отримане на основі рослинної сировини.

Целюлоза – природний полімер, полісахарид з видовженою ланцюговою молекулою (C₆H₁₀O₅)_n.

Ширина міжрядь – відстань між осьовими лініями двох суміжних рядків міскантусу.

ВСТУП

Створення власного джерела біоенергетичної сировини для виробництва твердого біопалива сприятиме укріпленню енергетичної безпеки України та зменшить її залежність від імпорту енергетичних ресурсів. Крім того, масштабне спалювання викопних енергоресурсів пов'язане зі значним вивільненням вуглекислого газу, що негативно впливає на екологію. Найбільшого розвитку в Україні набуло виробництво твердих видів біопалива (паливних гранул та брикетів), в якому задіяні близько 300 вітчизняних підприємств. Сировиною для виробництва твердого біопалива здебільшого є відходи деревообробної промисловості (тирса, тріска), солома зернових та зернобобових культур, соняшникова лушпиння тощо. Надходження такої сировини є нестабільним і носить сезонний характер, що негативно впливає на ефективності роботи заводів з виробництва твердого біопалива. Тому на особливу увагу заслуговує напрям, пов'язаний із забезпеченням сировиною виробників твердого біопалива за рахунок вирощування нових видів високопродуктивних дерев та багаторічних рослин, що дасть змогу щорічно отримувати задану кількість біомаси необхідної якості.

Однією із таких рослин є міскантус гігантський. За рахунок високої врожайності сухої біомаси (до 25 т/га), високої теплотворної здатності (5 кВт/год/кг або 18 МДж/кг), низької природної вологості стебел на час збирання (до 15%) міскантус гігантський є найефективнішою порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами рослиною для виробництва біопалива. Стебла міскантусу гігантського можуть бути заввишки до 4 метрів і містять 64...71 % целюлози, що обумовлює його високу енергетичну цінність.

Під час згорання біомаси міскантусу гігантського виділяється менша кількість вуглекислого газу ніж було його абсорбовано рослинами в процесі фотосинтезу, тому використання біопалива з міскантусу гігантського не сприятиме парниковому ефекту. Крім того, вирощування міскантусу гігантського позитивно впливає на органічну складову ґрунту, оскільки після чотирьох років вирощування у ґрунті накопичується 15...20 т/га кореневищ, що еквівалентно 7,2...9,2 т/га вуглецю [3].

За статистичними даними в Україні налічується від 5 до 8 млн. га земель, виведених із сівозмін через їх низьку родючість, схильність до ерозії тощо. Вирощування багаторічних злакових культур для виробництва біопалива на даних землях збереже від ерозії гумусний шар і в загальному покращить екологічний та енергетичний стан країни.

Існуючі технології та технічні засоби, які застосовують для вирощування та збирання біомаси міскантусу гігантського, не повністю дозволяють реалізувати біологічний потенціал цієї культури, що призводить до зростання собівартості виробництва біопалива. Тому важливим питанням для сільськогосподарського виробництва України є розробка й оптимізація технологій вирощування міскантусу гігантського.

***З питань придбання рекомендацій звертатись
за телефоном 044 275 53 55***