

Білокопита В.О., учениця 9-класу Синельниківського ліцею №3, МАН
Науковий керівник: Клімкіна І.І., к.б.н., доцент кафедри екології
(Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна)

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МІСКАНТУСУ ЯК БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ

Рід *Miscanthus* відноситься до родини злакових (*Poaceae*), порядку злакоkwіткових (*Poales*), царству зелених рослин (*Plantae*), домену Eukaryota. Систематика роду нестала, постійно піддається перегляду. Рід міскантус включає 17–20, за іншими джерелами понад 40 морфологічних видів, сотні генотипів у межах виду, що відрізняються розмірами кущів, стебел, забарвленням суцвіть, тощо.

Найпопулярніші є: міскантус китайський (*Miscanthus sinensis*), міскантус цукроkwітковий (*M. sacchariflorus*), міскантус гігантський (*Miscanthus giganteus*).

Міскантус – це високі багаторічні трави, які походять з Південно-Східної Азії, Китаю, Японії, Полінезії і Африки. Рослини висотою 80-200 см, зазвичай утворюють великі, досить пухкі дерновини з повзучими кореневищами. Стебла прямостоячі. Листя шкірясті, лусковидні. Листові пластинки шириною 0,5–1,8 см, лінійні або ланцето-лінійні, дуже жорсткі. Волоті завдовжки 10–30 см, більш-менш віялоподібні (з довгими бічними гілочками і сильно укороченою загальною остю); колоски довжиною 0,3–0,7 см, з однією цілком розвиненою kwіткою; нижні kwіткові луски коротші, перетинчасті, без ості або з остю. Коренева система потужна, глибока та сягає до 2,5 метрів вглибину ґрунту. Це дозволяє вирощувати його на середньо щільних ґрунтах з низьким рівнем ґрунтових вод [1]. У натуральному середовищі ці рослини досягають висоти до 6 м, діаметр стебел досягає навіть 6 см, а вегетація може тривати 30 років [1]. Вперше гібрид міскантуса китайського (*M. sinensis*) та міскантуса цукроkwіткового (*M. sacchariflorus*) був випробуваний у 80-х роках ХХ століття. Зважаючи на велетенський урожай, датський селекціонер Карл Фостер дав цій рослині назву *Miscanthus sinensis* «giganteus», яку в подальшому було замінено на назву «*Miscanthus giganteus*». В наші часи *Miscanthus x giganteus* (слонова трава), що є аллотриплоїдним гібридом *M. sinensis* та *M. sacchariflorus*, розкрив перед вченими й практиками, які здійснюють пошук біоенергетичних культур для виробництва якісної і дешевої біосировини, іншу, цінну свою особливість, що упродовж довгих років була таємницею, а у ХХІ столітті таки принесла їй світове визнання, що дозволяє конкурувати їй навіть із такими традиційними видами палива, як вугілля та деревні рослини [1].

Різні види, сорти міскантуса пристосовані до різноманітних умов обробки, використанням біомаси рослини та продуктів її переробки як джерело енергії. Види роду міскантус характеризуються високим врожаєм, морозостійкістю та швидким ростом. Після одноразової посадки культуру можна збирати щорічно протягом 15–20 років з мінімальною врожайністю порядку 10–15 сух. т/га з максимальною до 25–35 сух. т/га [1–3]. Термін посадки припадає на kwітень–травень, враховуючи можливість ушкодження рослин пізніми заморозками. Збирання врожаю здійснюється в період спокою рослин, після відтоку пластичних речовин у кореневу систему та опадання листя, коли вологість стебел мінімальна (в березні місяці). Міскантус скошують, подрібнюють та перероблюють на пелети. Для виробництва сухої маси міскантуса необхідна річна кількість опадів на рівні 600–700 мм. Для розвитку листків необхідна мінімальна температура +5...+10 °С. Хоча оптимальна температура для процесу фотосинтезу міскантуса складає +28...+32 °С, проте, в умовах клімату Східної Європи сума добових температур є достатньою для досягнення високих врожаїв біомаси. В наших кліматичних умовах рослини міскантуса піддаються впливу низьких

температур. Це найбільше ускладнює закладання і утримання плантації. Міскантус стійкий до хвороб, тому хімічний захист не потрібний. В перший рік вирощування здійснюється механічне прополювання в міжряддях. Вимоги до добрив у міскантуса є відносно невисокими. З врожаєм 20 т сухої маси на 1 га міскантус виносить близько 60 кг N, 16 кг P₂O₅, 80 кг K₂O при помірному рівні удобрення. Високі врожаї міскантуса можуть бути отримані на різних типах ґрунту – від піщаних до високородючих. Оптимальний показник рН знаходиться в межах 5,5–7,5, хоча він стійкий до широкого діапазону кислотності ґрунтів. Міскантус добре росте за температури ґрунту вище 6 °С, тому потенційний сільськогосподарський сезон значно більший, ніж для інших культур. Розмножується міскантус саджанцями або частинами кореневищ дво- та трирічних рослин (ризомами), які повинні найменше мати 2–3 бруньки. Ділення ризомами менш затратне, ніж розмноження саджанцями (приблизна вартість саджанця становить 0,15 €), а нові рослини більш сильні. На 1 м² висаджується 2–4 саджанці на глибину 10–20 см [1, 3].

Використання міскантуса як енергетичної культури здійснюється на промисловому рівні [2, 3]. Завдяки низьким експлуатаційним витратам та високій тривалості життя види роду *Miscanthus* можуть збагатити асортимент енергетичних культур України. Можливе розроблення ресурсозберігаючих технологій перероблення стебел міскантуса гігантського на біопалива, целюлозовмісну продукцію для целюлозно-паперової, фармацевтичної, деревопереробної та інших галузей промисловостей [3]. Проривом на українському ринку альтернативних видів палива можна вважати той факт, що в регіонах з'явилися компанії, які взялися за вирощування посадкового матеріалу енергетичних культур та пішов процес масового закладання промислових плантацій міскантуса. Перші плантації міскантуса в Україні були висаджені у Харківський й Житомирський обл. (2006 – 2007 рр.), з 2008 р. працюють над заміщенням традиційних видів палива альтернативними у Тернопільській обл. У 2013 – 2015 роках з'явилися вже промислові плантації міскантуса й у інших регіонах.

Активна робота проводиться для вдосконалення існуючих форм та отримання нових сортів міскантуса, тим більше, що невибаглива й морозостійка культура добре прижилася в наших широтах [2, 3]. До Держреєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні та до Держреєстру прав інтелектуальної власності на сорти рослин включено вітчизняні сорти міскантуса гігантського – «Універсальний», «Поліський», «Енергетичний», «Осінній зорець» та сорт міскантуса китайського «Місячний промінь». Розроблено спосіб мікроклонального розмноження міскантуса в культурі *in-vitro*. Удосконалюються технології вирощування міскантуса, його переробки. Підтверджено можливість зменшення радіаційного забруднення та поліпшення якості ґрунту, вирощуванням міскантуса на радіоактивно – забруднених територіях. Впровадження міскантуса в сільськогосподарське виробництво дозволяє використовувати його навіть як протиерозійну рослину. Надземна маса, що досягає в природних умовах шестиметрової висоти, за вмістом целюлози (40–44 %) не поступається традиційним лісовим культурам, на відновлення яких потрібно більше 70 років [2, 3].

На сучасному рівні міскантус розглядаються як добру альтернативу традиційним видам палива [3]. Низькі експлуатаційні витрати вирощування міскантуса відкривають широкі можливості його використання. Притаманні міскантус особливості дозволяють використовувати його не тільки як тверде біопаливо (січка, пелети або брикети), але і для виробництва целюлози, біогазу, екологічного будівельного матеріалу біо-бетону, біо-пластика, еко-паперу, як компост, кормову біодобавку, підстилку для тварин та ін. [3].

Список використаних джерел:

1. Міскантус в Україні: Науково-практичне видання / Під заг. ред. М.В. Роїк. – К.: ТОВ «ЦП «Компрінт», 2019.– 256 с. ISBN 978-617-7804-11-5.

2. Kharytonov M., Katelevskij V. and Gumentyk M. (2020). Plant Growth Stimulants Influence on Miscanthus x Giganteus Biomass Indexes in Forest – Steppe Zone of Ukraine. Scientific Papers. Series A. Agronomy, 13(1): 341-345. ISSN 2285-5785.

3. Технології вирощування біоенергетичних культур. Монографія. / В.М. Сінченко, М.Я. Гументик, О.М. Ганженко, В.І. Кравчук, Я.Д. Фучило, Л.М. Правдива. – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН Країни, ТОВ «ЦП «Компринт», 2024. – 241 с. ISBN 978-617-8171-78-0.