

МІСКАНТУС ГІГАНТЕУС – РЕАЛІЇ І МОЖЛИВОСТІ

Зінченко В. О., к.с.-г.н.

Постановка проблеми. Викопне паливо тягнуло людство вперед по шляху прогресу, найбільш інтенсивно починаючи з ХІХ століття. Але, незважаючи на постійну зміну "короля гори" (у різний час це були вугілля, нафта, газ, уран), постійно виникали нові види палива, які дозволяли знову і знову нарощувати обсяг споживання енергії. Ситуація разюче змінилася за останнє десятиліття. Традиційні нафта і газ вже пройшли в 2008-2009 роках пік розвіданих запасів, і, найближчим часом, ми цілком можемо побачити пік їхнього видобутку. [1]

Останнім часом, у зв'язку з подорожанням енергоносіїв, в Україні та світі почали більше уваги приділяти біопаливу, зокрема використанню високопродуктивних енергетичних культур. Для України важливим є створення рослинних джерел біопалива, які б мали багатоцільове промислове застосування, за рахунок використання деградованих

земель. Однією із таких культур є міскантус. Передбачається використання цієї високоврожайної енергетичної культури для виробництва твердого палива у вигляді брикетів та гранул, а також рідкого біопалива у вигляді етанолу та бутанолу.

Аналіз останніх результатів досліджень. Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про те, що прогнози в своїй більшості віддають перевагу рослинним відновлювальним біопаливам. Постійно зростаюча рентабельність вирощування рослин для енергетичних цілей привертає увагу все більшої кількості хліборобів. Але в медалі є й інша сторона. Візьмемо, наприклад, ріпак. Сьогодні це одна з основних культур для виробництва біодизеля. З кожним роком сільськогосподарські площі, що відводяться під вирощування рапсу, ростуть. За даними продовольчої та сільськогосподарської організації ООН в сезоні 2003-2004 років було зібрано 36 млн тонн насіння ріпаку, в 2004-2005 роках - 46 млн тонн, а в 2008-2009 сільськогосподарському році - вже 58 млн тонн. У 2005 році під ріпак було відведено 264 тис. кв. км, що складає близько 2% світової площі ріллі. Але ріпак дуже вимогливий до родючості ґрунту, а після декількох років вирощування – сильно його виснажує, роблячи ґрунт непридатним для вирощування продовольчих культур. [2].

Таким чином, збільшення площі сільськогосподарських земель під вирощування деяких енергетичних культур може привести, з одного боку, до зменшення площ під продовольчими культурами, з іншого боку - до скорочення площі самих земель сільськогосподарського призначення, придатних для вирощування продовольчих культур. Звідси зростання цін на продукти харчування. Для недопущення зростання цін найкращою була б можливість задіяння земель, виведених з сільськогосподарського використання, яких на Житомирщині значна кількість (340 тис. гектарів).

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є дослідження технологічних процесів вирощування міскантуса гігантеуса, одержання із стебел паливних пелет. Для досягнення вказаної мети були поставлені наступні задачі: дослідити вплив обробки посадкового матеріалу міскантуса гігантеуса азотобактерином і регуляторами росту рослин на морфологічні показники та врожайність міскантуса, особливості нагромадження цезію рослинами; визначити характеристики паливних пелет із стебел міскантуса.

Об'єкти і методика проведення досліджень. Наукові дослідження проводилися в агроекологічних умовах с.Бехи Коростенського району Житомирської області та ботанічного саду ЖНАЕУ. Кореневища рослини замочували на 18-20 годин у водних розчинах регуляторів росту рослин при концентрації 0,02%. Норма препаратів визначалась з розрахунку 2 мл препарату на 10 л води. Під час вегетації проводиться облік кількості стебел, вимірювання висоти стебел, питомої активності Cs-137 в стеблах та листі, сухої маси стебел та листя на кінець вегетації. В лабораторних умовах повітряно-сухі стебла подрібнювали до розмірів 20 ± 5 мм. Січка рослин зберігалася в ексикаторі для підтримання постійної вологості і хімічного складу. Хімічний аналіз стебел міскантуса гігантеуса було виконано у відповідності зі стандартними методиками [3].

Рослини висаджувались щільністю 1 рослина на 1 м^2 , на глибину 10 см.

Результати досліджень. При проведенні досліджень в умовах радіоактивного забруднення ґрунту виникла необхідність визначення активності рослин міскантуса та коефіцієнтів переходу цезію-137 із ґрунту, щоб оцінити вплив регуляторів росту рослин на забруднення цим радіонуклідом вегетативної маси міскантуса.

Встановлено, що на контрольному варіанті питома активність Cs-137 в листі складала 40,8 Бк/кг, а в стеблах 18,1 Бк/кг. Використання регуляторів росту рослин призвело до зміни цього показника. Так, у варіанті з емістимом питома активність Cs-137 в листі зменшилась на 82,8%, у варіантах з біоагрозимом та агроемістимом також відбулось зменшення на 63,2% та 41,7% відповідно. Зменшення цього показника в стеблах відбулось в меншій мірі.

Розрахунки коефіцієнтів переходу цезію-137 із ґрунту в рослини міскантуса

показали, що його значення знаходилось в межах 0,22-0,10 (Бк/кг)/(кБк/м²), що близько до значень коефіцієнтів переходу цезію-137 у зернові культури (озима пшениця, жито, ячмінь).

Необхідно відмітити, що в умовах третього року вегетації, коли основна маса коріння міскантуса вийшла за межі вертикальної міграції цезію-137 по ґрунтовому профілю (48-52 см), а урожай сухої маси був в межах 25 т/га, активність стебел міскантуса, які використовуються для отримання пелет або брикетів не перевищувала 8-9 Бк/кг, тобто повністю відповідає існуючим на сьогоднішній день допустимим рівням.

Обробка кореневищ міскантуса гігантеуса препаратами дозволяє інтенсифікувати вегетативний розвиток рослин і їхню приживлюваність. Результати досліджень показали, що максимальна приживлюваність рослин міскантуса гігантеуса спостерігалася при обприскуванні кореневищ агростимуліном.

Застосування регуляторів росту рослин шляхом замочування та обприскування кореневищ міскантуса дозволяє активувати протікання фотосинтезу, збільшити площу листової поверхні, наростання надземної маси рослин. Найбільш перспективним являється застосування агростимуліну і бакової суміші агростимуліну і азотобактеріну шляхом обприскування кореневищ перед посадкою. Замочування вище вказаним препаратом було менш ефективним.

Нами також вивчався вплив агростимуліну та азотобактеріну на чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп ризосфери Міскантуса. Практично по всіх варіантах дослідження відмічено збільшення кількості азотфіксуючих, фосфатмінералізуючих мікроорганізмів, а також педотрофів. За результатами досліджень встановлено, що міскантус гігантеус за хімічним складом наближається до соломи інших злакових культур, зокрема пшениці, і порівняно з листяною деревиною (березою) містить більше полісахаридів (целюлози і пентозанів), що свідчить про можливість його використання для одержання волокнистих напівфабрикатів(ВНФ) для виробництва паперу і картону.

Таблиця 1.

Хімічний склад рослинної сировини

Сировина	Розчинність		Смоли, жири, воски	Лігнін	Пентозани	Целюлоза	Холоцелюлоза	Зольність
	у воді	у NaOH						
Міскантус гігантеус	6,2	24,4	2,2	24,4	23,4	42,9	62,6	2,7
Солома пшениці	10,1	38,4	5,2	18,6	26,4	46,2	67,7	4,2
Береза	2,2	11,2	1,8	21,0	10,7	41,0	64,7	0,5

Експериментально підтверджена практична придатність одержаних ВНФ для виробництва картону тарного марки КТ-50 і писального паперу № 1 марки А. [4].

В експериментальних умовах методом шнекового пресування в прес-грануляторі подрібнених частинок стебел міскантуса одержано паливні пелети, основні характеристики яких наведено в табл. 2. Роль зв'язуючого в пелетах виконують компоненти рослинної сировини, зокрема лігнін, який під дією тиски і температури розм'ягчує структуру частинок міскантуса і сприяє з'єднанню та зміцненню частинок рослинної сировини в кінцевому продукті – пелеті. З наведених в табл. 2 даних видно, що одержані лабораторні зразки паливних пелет задовольняють вимоги стандартів, але мають дещо вищу зольність. Підвищена зольність паливних пелет із міскантуса пояснюється значно більшим, ніж у деревині, вмістом мінеральних речовин, що характерно для всіх представників не деревної рослинної сировини.

Характеристика паливних пелет

Характеристика	Показники лабораторних зразків з міскантуса гігантеуса	Вимоги європейських стандартів[5] до деревини	
		паливних пелет	паливних брикетів
Вологість, %	10	не більше 10,0	не більше 12,0
Зольність, % від а.с.с.	4,88	не більше 3,0	не більше 1,5
Щільність, кг/дм ³	1,26	1,0-1,4	1,3-1,8
Теплота згорання МДж/кг	18,9	не менше 16,0	не менше 18,6

При цьому зольність паливних пелет із міскантуса нижча ніж екологічно небезпечного шлаку із кам'яного вугілля (зольність до 20%) або бурого вугілля (зольність до 40%). До того ж зола із стебел міскантуса є калійним добривом. Важливими характеристиками паливних пелет є також екологічна чистота та енергобезпечність, пожеженобезпечність при зберіганні, мінімальна кількість викидів окису вуглецю в атмосферу при спалюванні та відсутність неприємного запаху.

Вони не виділяють диму, копоті, чадного газу та інших шкідливих речовин, на відміну від дров або вугілля. Тому можна стверджувати, що паливні пелети із міскантуса можуть розглядатися як альтернатива традиційним видам палива для опалювання приватних будинків, залізничних вагонів, теплиць, котлів усіх типів з можливістю автоматизації процесів доставки і подачі їх в топку.

В умовах безперервного зростання вартості природного газу лісопилльні та деревообробні підприємства, агрофірми і фермерські господарства мають можливість не тільки задовольняти свої потреби в паливі, але і отримувати додатковий прибуток.

Висновки. Рослини міскантуса гігантеуса доцільно вирощувати в умовах радіаційного забруднення з подальшим використанням біомаси на енергетичні потреби.

Встановлено, що паливні пелети із стебел міскантуса гігантеуса за екологічними і фізико-хімічними показниками відповідають світовому рівню.

Використані джерела інформації

1. Лось Л.В., Зінченко В. О., Жайвороновський В.Р. Вирощування і газифікація біопалив – ефективний шлях вирішення «енергетичних» і екологічних проблем на прикладі міскантуса гігантеуса. Вісник ЖНАЕУ №2, т.1., Житомир, 2011. С.46-58.

2. Зінченко В. А., Яшин М. Г. Энергия мискантуса. Ж. ЛЕСПРОМ информ №6, 2011. С.134-140.

3. Барбаш В.А., В.О. Зінченко, І.В. Трембус : Ресурсозберігаючі технології перероблення стебел міскантуса. Наукові вісті НТУУ «КПІ» №5 2012. с.118-124.

4. Примаков С.Ф., Миловзоров В.П., Кухникова М.С., Царенко И.М. Лабораторный практикум по целлюлозно-бумажному производству // Учебное пособие для вузов. М.: лесн. Пром-сть, 1980. – 168 с.

5. Стандарты качества на топливные брикеты в странах Европы. – URL: <http://brikk.info/about/86-spr> – название с экрана