

УДК 621.1

ЕНЕРГЕТИЧНІ РОСЛИНИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНИМ ВИДАМ ПАЛИВА

Жорняк М.В., Ісагулов Б.Д., студенти, Єсіпов О.В., к.т.н., доцент
(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)

Однією з особливостей енергетичних рослин є їх здатність ефективно використовувати сприятливі умови для росту і розвитку, накопичуючи велику кількість сухих речовин за вегетаційний період.

Міскантус належить до родини злакових (Gramineae). Це багаторічна трав'яниста культура з добре розгалуженою кореневою системою, яка досягає глибини 2,5 метрів і більше. Біомаса може збиратись щорічно, вона трактується, насамперед, як відновлюване джерело енергії. З огляду на високий вміст целюлози і лігніну міскантус є також цінною сировиною для виробництва будівельних матеріалів, у целюлозно-паперовій промисловості і сільському господарстві.

Світчграс або лозоподібне просо (Switchgrass – *Panicum virgatum* L.). Це прямостояча теплолюбна багаторічна рослина (C₄), яка росте в преріях і схожа на кущовий злак. Починаючи з кінця 80-х рр. різновиди цієї культури почали розглядатися як трав'яна енергетична культура.

Світчграс має складові, типові для біопаливної біомаси: близько 50 % вуглецю, 43 % кисню і 6% водню. Світчграс має високий вміст золи – до 4-6 %, що пояснюється високою часткою листяної маси. Порівняно низький вміст калію та натрію у комбінації з підвищеним вмістом кальцію та магнію в біомасі призводить до вищої температури згоряння, що зменшує імовірність шлакування під час спалювання в котлах.

Верба (*Salix* L.) – рід дерев, кущів або напівкущів родини вербових (Salicaceae). Енергетична верба – зазвичай густа, виростає до 5-6 м у висоту і має велику кількість пагонів. Вона досить легко розмножується вегетативними пагонами. Насадження верби залишаються продуктивними до 25-30 років, а врожай протягом даного періоду може збиратися через 3-4 роки. З 1 га плантації можна отримувати до 30-40 т сухої деревної маси щороку.

Верба придатна для виробництва паливних брикетів для спалювання в котлах. Культура має великий потенціал продуктивності, особливо на землях, що не використовуються або використовуються неефективно. Одна тонна верби вологістю 40% забезпечує 1 Гкал тепла, тоді як така ж кількість сухої сировини за вологості 15% дає 2 Гкал тепла. Зрештою, енергетична верба може внести вагомий вклад у вирішення не тільки енергетичних, але й екологічних проблем, пов'язаних з очисткою стічних вод.

Нижча теплотворна здатність абсолютно сухої верби не відрізняється від інших порід деревини і складає приблизно 18 МДж/кг абсолютно сухої речовини. Попри відсутність будь-яких шкідливих продуктів при згорянні, вона має високу тепловіддачу: 1 т рослин замінює понад 500 м³ природного газу або 700 кг бурого вугілля. Біомаса, яку отримують у процесі виробництва, може

використовуватися як первинне паливо (у процесі згорання), або вторинне – біометанол і деревний газ.

Тополя (*Populus*) – родина вербові (*Salicaceae*). Це близький родич верби, яка також знайшла своє застосування у біоенергетиці. Так як і вербу її у Західній Європі вирощують для опалювання. У наших кліматичних умовах серед усіх інших дерев саме тополя росте найшвидше, в подібних умовах з вербою. Для росту вона потребує багато вологи і світла, тому найбільший вихід біомаси буде в умовах, наближених до тих, що у долинах річок.

Останнім часом у зв'язку з порівняно швидким ростом та утворенням біомаси насадження тополі все активніше використовують як регенеративне джерело енергії для виробництва біопалива. Її деревина досить легка, широко використовується в технічних цілях. 4 кубометри деревини замінюють 1000 м³ газу. Тополя вбирає в себе велику кількість вуглекислого газу, завдяки їй можна отримати прекрасне екологічно чисте паливо.

Таблиця 2 – Порівняльна характеристика енергетичних рослин для виробництва твердого біопалива

Культура	Вихід сухої маси, (т/га)/рік	Нижча теплота згорання, МДж/кг, сух.м.	Вміст води в момент збору врожаю, %	Зола, %
Міскантус	8-32	17,5	15	3,7
Світчграс	9-18	17,0	15	6,0
Верба	8-15	18,5	53	2,0
Тополя	9-16	18,7	49	1,5

Рослини C₃ (верба і тополя) більше потребують води за продукування тієї ж кількості біомаси, ніж рослини C₄ (міскантус, світчграс). Річна кількість води, яка транспірується вербою і тополею, на 40-100 мм більша ніж, наприклад, у міскантусу. Натомість, рослини типу C₄, показують відносно більшу здатність утворювати врожай біомаси [9].

Розвиток власного виробництва біопалива – це можливість країни вирішити питання енергетичної незалежності. Використання альтернативних рослинних джерел енергії в сільській місцевості, дозволяє істотно здешевити процес агропромислового виробництва.

Основними складовими енергетичного потенціалу є відходи сільськогосподарського виробництва та енергетичні культури, такі як міскантус, світчграс, верба, тополя.

Розвиток біоенергетичного сектору має проходити послідовно та обґрунтовано, з урахуванням впливу на національну економіку та довкілля.

Список літератури:

1. Енергетичні культури для виробництва біо-палива : довідник / В. Л. Курило, М. І. Кулик. – Полтава, 2017. – 74 с.
2. Гелетуша Г. Г. Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні / Г. Г. Гелетуша, Т. А. Железна, О. В. Трибой. – Київ, 2014. – 33 с.
3. Хіврич О. Б., Квака В. М., Каськів В. В., Мамайсур В. В., Макаренко А. С. «Енергетичні рослини як альтернатива традиційним видам палива», Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН.