

3. ЕнергоРесурс. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.energetyka.com.ua/old/бюодизель.html>.
4. Месель-Веселяк В. Я. Ефективність застосування альтернативних видів енергії в сільському господарстві України / В.Я. Месель-Веселяк, В.С. Паштецький // Економіка АПК. – 2011. – № 12. – С. 3–9.
5. Черевко Г. Перспективы производства и использования экологического топлива в сельском хозяйстве Украины [Електронний ресурс] / Режим доступу : / <http://www.pan-ol.lublin.pl/wydawnictwa/Motrol9/7>.
6. Фаїзов А.В. Удосконалення організаційно-економічного механізму функціонування ріпакового під комплексу / Фаїзов А.В. // Агроінком. – 2010. – № 7–9. С. 30–34.
7. Коммерческий отчет "Маркетинговое исследование рынка биотоплива" [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.cleandex.ru/articles>
8. Науково-технічний центр "Біомаса". – План дій по біомасі для України. – К., 2009. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.biomass.kiev.ua>.
9. Украинские компании войдут в число лидеров производителей биотоплива [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://pelletsgold.com/статьи/1331>
10. Закон України "Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива" від 21.05.2009 № 1391-VI // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2009. – № 40. – С. 577.

***Аннотація.** Повышение мировых цен на энергоносители, зависимость от стран-импортеров, загрязнение окружающей среды побуждают к поиску и внедрению экологически безопасных и возобновляемых источников энергии.*

***Annotation.** Increasing global energy prices, dependence on importing countries, environmental pollution urge to search for and implement environmentally sound and renewable sources of energy.*

УДК 633.62:631.5

В.Л. КУРИЛО, доктор с.-г. наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

О.В. ЯЛАНСЬКИЙ, кандидат с.-г. наук

Інститут сільського господарства степової зони НААН України

В.Л. ГАМАНДІЙ, кандидат с.-г. наук

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН України

Г.М. КАРАЖБЕЙ, кандидат с.-г. наук

Український інститут експертизи сортів рослин

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА СОРГОВИХ КУЛЬТУР

На основі аналізу публікацій та результатів досліджень наведені можливості комплексного використання соргових культур. Наведено динаміку формування ринку сортових ресурсів соргових культур. Показано актуальність соргових культур за умов потепління клімату та підвищення рівня аридності ведення рослинництва.

Вступ. Світовий досвід свідчить про інтенсивне зростання виробництва біопалив та їх широке застосування в агропромисловому комплексі. Біоенергетичне забезпечення сільської місцевості базується, перш за все, на вирощуванні енергетичних культур та використанні інших місцевих ресурсів. Для України цей напрям є дуже актуальним, враховуючи високу природну родючість ґрунтів, яка в значній мірі визначає економічну ефективність біоенергетики.

Україна володіє значним потенціалом біомаси, доступної для отримання енергії – близько 24 млн. тонн у 2011 році [1]. Основними складовими є солома та інші відходи сільського господарства (стебла, стрижні качанів кукурудзи, лушпиння соняшника тощо), відхо-

ди деревозаготівельної та деревообробної промисловості, енергетичні культури для виробництва твердого біопалива та біогазу, а також біомаса для виробництва рідкого біопалива (рис.1). Як видно з рисунка 1 найбільшу частку в отриманні біомаси становить солома – 23 %, енергетичні культури – 21 % відходи сільського господарства – 20 %.

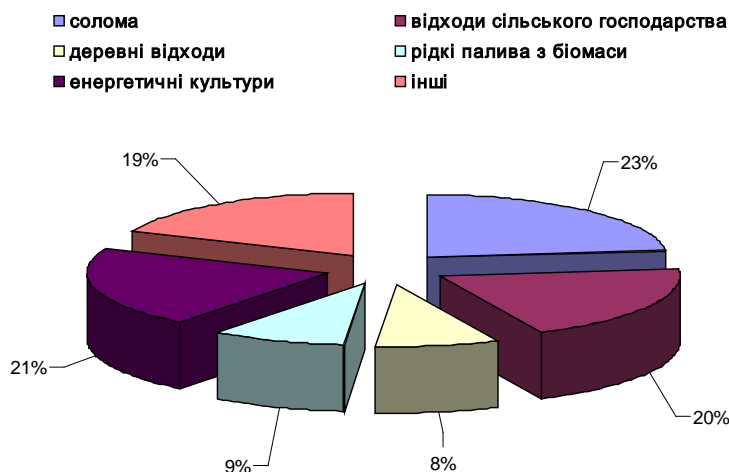


Рис. 1. Формування біомаси в Україні

Мета досліджень - оцінка стану та потенціалу рослин соргових культур в Україні, найбільш важливих складових раціонального та різноманітного їх використання.

Матеріали та методика досліджень. Матеріалами досліджень слугували наукові праці з питань поточних та перспективних ресурсних можливостей виробництва біопалива в Україні, потенціалу соргових культур. Під час проведення досліджень було застосовано методи: кількісного та якісного порівняння, абстрактно-логічний, аналітичний.

Результати досліджень. Енергетичними рослинами європейської кліматичної зони вважаються [2]: однорічні рослини з високим вмістом цукру та крохмалю (зернові, картопля, буряки, кукурудза на зерно), що використовуються для виробництва біоетанолу, олійні (ріпак, соняшник, олійний льон), з яких виробляють рослинну олію, що використовується для виробництва дизельного біопалива, багаторічні трави, що є сировиною для виробництва твердого біопалива, тощо. Особливого значення набуває вирощування соргових культур, невибагливих до ґрунтів, вологозабезпеченості та стійких до посух.

Однією з актуальних проблем людства, згідно з прогнозом вчених різних країн, є рух до глобального потепління і засухи на планеті. Крім того, посилення сучасних тенденцій в енергозабезпеченні розвинутих країн світу власними альтернативними джерелами енергії потребує від науковців вивчення та впровадження у сільськогосподарське виробництво нових посухостійких культур, придатних для використання як на харчові цілі, так і для отримання біопалива.

Перспективною сировиною для отримання біопалива можуть бути соргові культури, які дають високі і стабільні врожаї зерна та зеленої маси навіть в складних кліматичних умовах. Важливим є те, що вони за посухо- та солестійкістю займають перше місце серед сільськогосподарських культур у світі. Ці культури дуже економно використовують вологу на формування одиниці сухої маси (транспіраційний коефіцієнт дорівнює лише 300, у той час як у кукурудзи він становить 380, у сої – 500, а у люцерни – 700). Для соргових культур характерна стабільна продуктивність у жорстких ґрунтово-кліматичних умовах. Дані властивості дають змогу вирощувати сорго в значних обсягах у всіх зонах України, де сума ефективних температур становить 2600–3000 градусів, рН ґрунту в межах 5,5–8,5 та концентрація солей не перевищує 0,6–0,8 % [3].

На сьогодні в біоенергетиці існує три напрями використання сорго, в соку стебел якого міститься достатня кількість розчинних вуглеводів: виробництво біоетанолу, твердого палива (брикети, гранули та ін.) та біогазу. Вихід біоетанолу залежить від кількості цукру. При середній урожайності сорго 40 т/га можна отримати близько 5 т/га волотей з зерном, 5 т/га

листя, та 30 т/га стебел, із яких можна вилучити 18–20 т соку цукристістю 18 %. Таким чином з 1 га можна отримати 3,0–3,5 т біоетанолу і 12–15 т побічної продукції, яку можна використати в кормовиробництві або як тверде паливо.

Раціональність технологій вирощування енергетичної сировини базується на основі наступних факторів:

- кількість енергії, що витрачається при виробництві продукції рослинництва. Це вимагає зваженого підходу до вибору земельних угідь для вирощування енергетичної сировини з аналізом стану ґрунту та з урахуванням біологічних, агротехнічних та екологічних чинників;

- енергетична ефективність вирощування рослинної біосировини, яка визначається за співвідношенням акумульованої енергії в рослинній масі до затрат енергії на її вирощування;

- ефективність застосування рослинної сировини для виробництва біопалива, що залежить від кількості отриманої енергії та повноти використання як первинної продукції, так і продуктів переробки.

Біомаса є ефективним джерелом забезпечення виробничих та побутових потреб енергії агропромислового комплексу України. Раціональним критерієм оцінки ефективності використання рослинної сировини для отримання енергії є співвідношення «одержання – затрати» енергії. Перспективність біоенергетики пов'язана з підвищенням питомої енергомісткості рослин, в першу чергу, за рахунок біологічних і агротехнологічних факторів.

За морфологічними ознаками та напрямом використання соргові культури діляться на чотири групи: зернове, цукрове (кормове), віничне та травянисте (суданська трава та сорго-суданкові гібриди) [3]. Для використання соргових культур на біоенергетичні цілі придатні всі види сорго, які здатні накопичити в соку стебел велику кількість розчинних вуглеводів, та сформувати високий урожай біомаси.

В Україні проводиться селекційна робота зі всіх видів сорго. Науковці створюють нові гібриди, розробляють сортові технології, що досить повно забезпечують виробництво соргових культур. Селекційні досягнення вітчизняних селекціонерів є досить вагомими, зокрема у напрямі селекції на біоенергетичні цілі (табл. 1).

Таблиця 1

Напрями селекції соргових культур на біоенергетичні цілі в Україні

Види палива	Соковитість стебел	Наявність зерна	Облистяність	Вміст цукрів у соку, %
Тверде	Мінімальна	Максимальна	Максимальна	18 і більше
Рідке	Максимальна	Мінімальна	Мінімальна	18 і більше
Газоподібне	Мінімальна	Максимальна	Максимальна	18 і більше

Тверде паливо. Сухостеблові сорти та гібриди з максимальними облистяністю і наявністю зерна та вмістом цукрів. Сухостебловість сприяє меншим енергозатратам при переробці. Три останні показники сприяють більшій тепловіддачі при згоранні.

Рідке паливо. Соковитостеблові сорти та гібриди з мінімальними облистяністю та наявністю зерна (навіть його відсутністю) з максимальною цукристістю. Соковитостебловість сприяє меншим енергозатратам при переробці. Листя і зерно перешкоджають виділенню соку із стебел.

Газоподібне паливо. Сухостеблові сорти та гібриди з максимальними облистяністю і наявністю зерна та вмістом цукрів. Сухостебловість сприяє меншим енергозатратам при переробці. Два останні показники сприяють більш інтенсивному процесу газовиділення і тепловіддачі при згоранні.

За результатами аналізу Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, за 2005–2011 рр., спостерігається тенденція до збільшення соргових культур. Так, у цьому реєстрі на 2011 рік (станом на 4 травня) нараховується: 6 сортів сорго віничового, 12 – сорго цукрового, 7 – сорго суданського, 8 – сорго-суданкових гібридів, 26 – сорго зернового та 14 соризу (рис. 2) [4].

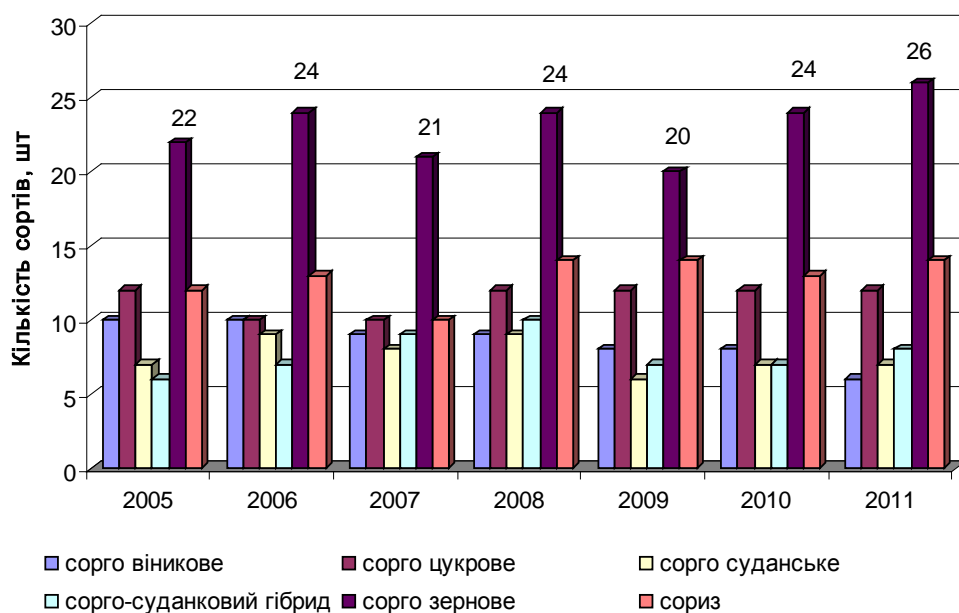


Рис. 2. Кількісний склад сортів соргових культур, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, на 2011 р.

Найбільших успіхів у наукових дослідженнях вітчизняної селекції соргових культур досягнуто в таких установах як Інститут сільського господарства степової зони НААН (Генічеська та Синельниківська дослідні станції), Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН, Луганський ІАПВ НААН, Кримський державний агротехнологічний університет тощо.

В біоенергетичному плані для виробництва рідкого палива надається перевага сортам та гібридам з підвищеним вмістом розчинних вуглеводів у соку стебел. Вони можуть бути як фертильні, так і стерильні, але фертильні гібриди завдяки трансформації вуглеводів у крохмаль пізніше набувають технічної стиглості сировини, а наявність зерна ускладнює подальше використання залишків після вилучення соку.

Потребує вивчення питання густоти стояння рослин для вирощування на біоенергетичні цілі. Відомо, що з підвищенням густоти стояння рослин підвищується і облистяність, а також зменшується діаметр стебла, що негативно впливає на урожай маси стебел і вихід соку.

Для об'єктивної біоенергетичної оцінки соргових культур слід враховувати наступні показники:

- урожайність зеленої маси, т/га;
- вихід сухої біомаси, т/га;
- цукристість та вуглеводний склад, %;
- зольність, %;
- вміст азоту, %;
- вихід енергії, ГДж/га.

Висновки. Рослини соргових культур за вирощування їх в умовах високих температур і дефіциту вологи є стабільнішими і еластичнішими порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами, зокрема, кукурудзою. Вони повинні посісти особливе місце в балансі сільськогосподарських культур завдяки високій урожайності, незначній вибагливості до ґрунтових умов, посухостійкості і солестійкості (що дає змогу широко вирощувати їх у посушливих регіонах), не претендуючи при цьому на абсолютну альтернативу іншим сільськогосподарським культурам.

Вирощування соргових культур як сировини для виробництва біопалива на сьогодні є перспективним і потребує більш докладного вивчення.

Список використаних літературних джерел

1. Гелетуша Г.Г., Марценюк З.А. Энергетический потенциал биомассы в Украине // Промышленная теплотехника. – 1998. – т.20, N 4, С. 52–55.
2. Я.Б. Блюм, Г.Г. Гелетуша, І.П. Григорюк та ін. Новітні технології біоенергоконверсії. К: «Аграр Медіа Груп», 2010. – 326 с.
3. Шепель Н.А. Сорго / Н.А. Шепель – Волгоград: Комитет по печати, 1994. – 448 с.
4. [Електронний ресурс] – режим доступу: www.sops.sops.gov.ua

Аннотация. На основе анализа публикаций и результатов исследований приведены возможности комплексного использования сорговых культур. Приведена динамика формирования рынка сортовых ресурсов сорговых культур. Показана актуальность сорговых культур в условиях потепления климата и повышения уровня аридности ведения растениеводства.

Annotation. Based on an analysis of publications and research results are integrated features of sorghum crops. The dynamics of market formation of high-quality resources sorghum crops. The urgency of sorghum culture in terms of climate warming and increasing aridity of crop production.

УДК 633.584.5-037.4+[631.445:628.3]

В.І. ЛОПУШНЯК, кандидат с.-г. наук

Г.М. ГРИЦУЛЯК, аспірант

Львівський національний аграрний університет

E-mail: Vasyll@mail.ru

ДИНАМІКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ ВЕРБИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПІД ВПЛИВОМ УДОБРЕННЯ ОСАДОМ СТІЧНИХ ВОД НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ ПРИКАРПАТТЯ

На дерново-підзолистих ґрунтах Прикарпаття перспективним способом утилізації осаду стічних вод є його використання як органічного добрива під вербу енергетичну.

Вступ. В сучасних умовах аграрного виробництва великого значення набуває вирощування енергетичних культур, як відновлюваного джерела енергії, серед яких провідне місце займає верба енергетична (*Salix viminalis*) [2, 3, 5]. Площі під вербу енергетичну доцільно відводити поблизу споживачів теплової енергії на малоцінних ґрунтових відмінах із невисокою природною родючістю та високим ступенем забезпечення вологою.

Перспективним напрямком підвищення продуктивності плантацій верби енергетичної є використання осаду стічних вод. Цим вирішуються дві проблеми – забезпечення відновлюваними енергоресурсами та утилізація осаду стічних вод, як значного джерела забруднення навколишнього середовища [4]. Густа і дуже глибока коренева система верби придатна для інтенсивного поглинання поживних речовин та важких металів, що містяться в осаді стічних вод [1, 5].

Питання вивчення особливостей використання осаду стічних вод під вербу енергетичну в Україні знаходиться тільки на стадії експериментальних досліджень.

Метою наших досліджень є встановлення динаміки нагромадження сухої речовини вербою енергетичною під впливом застосування осаду стічних вод на дерново-підзолистих ґрунтах Прикарпаття, встановлення можливостей раціонального використання нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини для виробництва альтернативних видів палива.

Матеріали та методика досліджень. Для оцінки ефективності осаду стічних вод як добрива у насадженнях верби енергетичної, нами було закладено польовий дослід на дерново-підзолистих ґрунтах с. Чукалівка Тисменицького району на колекційно-дослідному полі Івано-Франківського коледжу ЛНАУ. Дослід включає десять варіантів по 3 повторення: 1.