УДК 633. 174.1:631.527:631.56

СЕЛЕКЦІЯ ЦУКРОВОГО СОРГО ДЛЯ ФІТОЕНЕРГЕТИКИ

О.В.ЯЛАНСЬКИЙ – кандидат с.-г. наук
А.Т.САМОЙЛЕНКО – кандидат с.-г. наук
В.І.СЕРЕДА
Інститут сільського господарства степової зони НААН

Постановка проблеми. Безпека країни складається з багатьох факторів і обумовлена багатьма чинниками. Фундаментом будь-якої країни є економічна, соціальна, екологічна та енергетична безпека. Від цього залежить рівень життя людей та рейтинг країни.

Зараз все суспільство земної кулі занепокоєне станом енергетичної безпеки. Корисні копалини, які добуваються з надр Землі є лімітованими. В умовах сьогодення потреба в енергоносіях має тенденцію до стрімкого зростання. Тому постає питання в комплексному забезпеченні населення енергією з джерел, які можуть постійно оновлюватись. На Землі вдосталь джерел, які можна використовувати для забезпечення енергетичного попиту населення. Належним чином треба розкривати можливості гідроенергетики, енергії вітру, геліоенергетики та фітоенергетики. Ще в далекому минулому наші предки навчилися використовувати воду та вітер для отримання необхідної енергії. Класичним прикладом цього є водяні та вітрові млини. В Україні з усіх можливих альтернативних джерел використовуються тільки гідроенергетика, але й та не в повній мірі. В наш час все більш активно використовується електроенергія, вироблена за допомогою вітрогенераторів. Наприклад, в Іспанії понад 40% споживаної електроенергії добувається саме у цей спосіб. Однак, вітрогенератори забирають частину кінетичної енергії рухомих повітряних мас, що пригальмовує швидкість їх переміщення. За масового використання таке уповільнення може справляти відчутний вплив на локальні кліматичні умови. Тому концентрація вітряків повинна бути науково обґрунтованою, з урахуванням можливих наслідків. В деяких випадках буде обґрунтована висока концентрація вітряків, які будуть протидіяти вітровій ерозії ґрунтів, а в інших регіонах доцільно використовувати середній або низький рівень навантаження.

Найпривабливішим джерелом енергії є сонячне проміння. Одним із способів акумулювання сонячної енергії являється використання сонячних батарей (фотоелектричних перетворювачів) – установити їх можна на кузові автомобіля, крилах літака, ліхтариках (вирішення проблем з освітленням вулиць) та будинках. За 30 років експлуатації елемента з вмістом 1 кг кремнію (матеріал для виробництва соняч-

них батарей) можна отримати стільки ж електроенергії, як із 100 тонн нафти на тепловій станції.

Природним акумулятором сонячної енергії є рослини. З посиленням енергетичної кризи роль рослин в якості перетворювача сонячної енергії в органічну речовину (біомасу) набуває все більшої ваги. Останнім часом вирішується питання впровадження фітоенергетики в енергетичну систему як в Україні, так і в цілому світі. При переробці і виробництві енергії з рослинної продукції відходи, отримані при спалюванні, засвоюються екосистемою не завдаючи їй шкоди [1]. Як бачимо, матінка природа вказує нам шлях для вирішення наших проблем, і вирішення як завжди лежить на поверхні. Нам потрібно розгледіли альтернативні джерела енергії для забезпечення всіх потреб людства з прицілом на століття вперед.

Фітоенергетика використовується різносторонньо і може забезпечити виробництво біогазу, біодизелю, біоетанолу, бутанолу та твердого біопалива [2]. До перспективних злакових енергетичних культур належать міскантус, світґрас, сорго та ін. Головною вимогою до культур, які використовуються в фітоенергетиці є собівартість продукції та забезпечення стабільної сировинної бази. Культурою, спроможною забезпечити фітоенергетику сировиною для всіх її галузей на всьому просторі України є сорго [3].

Результати досліджень. Сорго – одна з найбільш жаростійких та посухостійких культур в світовому землеробстві. Протягом тисячоліть вона пристосовувалась до умов напівпустельного клімату. Коренева система сорго проникає в ґрунт до 2–2,5 м і забезпечує використання вологи недосяжної іншим рослинам. Сорго здатне нормально розвиватися навіть на солончаках і в процесі своєї життєдіяльності впливати на структуру ґрунту, сприяючи фітомеліорації засолених земель.

Серед однорічних злакових культур цукрове сорго є однією із найбільш високоенергетичних та економічно вигідних культур, виходячи з високого фотосинтетичного потенціалу та низької потреби у водоспоживанні (значно нижча, ніж у кукурудзи, ячменю, рису, пшениці). На створення одиниці сухої речовини сорго витрачає 300 частин води, кукурудза – 338, пшениця – 515, ячмінь – 543, горох – 730.

Для впровадження на промисловому рівні фітоенергетики і забезпеченні її сировинною базою на належному рівні необхідні чималі площі сільськогосподарських угідь. В наш час світові запаси збіжжя досягають історичного мінімуму. Це може привести до продовольчої кризи. Тому перед аграріями України стоїть стратегічна задача – збільшення валового збору зерна. Згідно програми «Зерно 2015» розроблені шляхи та методи вдосконалення виробництва зерна в Україні. Вилучення площ з цієї програми є неможливим. Постає питання – продовольча чи енергетична безпека. Суспільство необхідно забезпечити як якісною продовольчою, так і енергетичною базою, тобто, повинно

бути системне вирішення обох питань, яке б не заперечувало жодну з програм, а навпаки, доповнювало.

Україна налічує до 5 млн. га земель, виведених з сільськогосподарських сівозмін, які з успіхом можуть бути використані для фітоенергетики. Більша частина цих земель є техногенно змінені внаслідок видобування корисних копалин. Ці ґрунти потребують рекультивації. В тій чи іншій мірі вони представлені, як звичайними ґрунтами - забрудненими важкими металами, так і практично повністю деградованими глиноземами з високою засоленістю. Завданням при освоєнні таких земель буде не тільки отримання біомаси для фітоенергетики, а також і відновлення родючості, поліпшення екологічного стану техногенного регіону, збільшення робочих місць. При належному використанні, враховуючи всі вищезазначені аспекти, ґрунти можуть поступово повертатися у сільськогосподарську сівозміну. Процес відновлювання родючості довготривалий, тому повернутися до використання вони можуть тільки через 30-100 років, в залежності від їх стану. В майбутньому, для забезпечення суспільства енергією, потреби у біомаси будуть відповідно збільшуватись, тому необхідна обґрунтована система її виробництва. Зараз цей вид палива виглядає безмежним, але звертаючись до нього слід піклуватися, щоб не винищити його джерело – землю. Наслідки виснаження цього джерела будуть більш тяжкими, ніж наслідки нестачі нафти та газу [1, 4]. Для ефективного використання землі з метою отримання стабільних урожаїв біомаси необхідно створити біоенергетичні сівозміни, в яких будуть брати участь як злакові, так і бобові культури. Сорго, завдяки своїй солевитривалості, повинно бути першою культурою в біоенергетичній сівозміні – культурою-освоювачем. Але тільки за умови внесення повної дози добрив можливе досягнення бажаного позитивного ефекту як на ґрунти, так і на отримання сировини.

Для забезпечення фітоенергетики сировиною потрібно створення сортової бази сорго, спеціально орієнтованої для вирощування у біоенергетичних сівозмінах. Із усіх видів сорго найбільш цікавим для фітоенергетики є цукрове сорго, яке здатне формувати від 15 т до 100 т зеленої маси залежно від умов вирощування. Головним напрямком використання цукрового сорго є кормовиробництво, тому основна селекційна робота проводиться в цьому напрямку. Для кормовиробництва гібриди та сорти цукрового сорго повинні бути з вираженою відсутністю ціаніду в рослинах, соковитістю, високим відсотком листя та зерна в загальній масі, високою перетравністю та ін.

При орієнтації селекції для фітоенергетики задачі будуть дещо іншими. Проаналізувавши потреби фітоенергетики в отриманні сировинної бази для твердого біопалива, на ряду з високою врожайністю моделі ідеального гібриду повинні бути притаманні такі технологічні риси:

1. невибагливість, забезпечення стабільного врожаю в жорстких умовах вирощування на техногенно деградованих ґрунтах;

2. сухостебловість (це зменшить витрати на висушування при переробці сировини на тверде паливо);

3. високий вміст цукру у сокові (забезпечує більший вихід енергії при згоранні).

Виходячи з цього перед селекцією ставиться завдання створити нові технологічно адаптовані гібриди цукрового сорго та впровадити їх у виробництво.

Для створення біоенергетичних гібридів необхідно створення вихідного матеріалу, орієнтованого на вирішення потреб фіто-енергетики. На створення нового вихідного матеріалу біоенергетичного напрямку потрібно не менш 5-8 років, на створення та випробування гібриду 3-5 років. Тому зараз в Інституті сільського господарства степової зони НААН України водночас розпочаті такі селекційні роботи:

1. аналіз існуючого вихідного матеріалу на придатність до використання в створенні біоенергетичних гібридів;

2. розробка методів покращення вихідного матеріалу;

3. створення нового вихідного матеріалу біоенергетичного напрямку.

4. створення максимально наближених до ідеальної моделі біоенергетичних гібридів, їх удосконалення та передача до Державного випробування.

Врожайність гібридів цукрового сорго в селекційному розсаднику на Синельниківській селекційно-дослідній станції Інституту сільського господарства степової зони НААН України в 2010-2011 р. представлений в таблиці 1.

Таблиця 1 – Врожайність гібридів цукрового сорго (2010-2011 рр.)

Сорт, гібрид	Врожайність зеленої маси, т/га	(±) до стандарта, т/га	Відсоток цукру в сокові, %	(±) до стандарта, %
Силосне 42 St	40,9	0	13,8	0
Гос - 11с х Карликове 45	48,2	7,3	16,2	2,4
А 326 х Карликове 45	49,4	8,5	14,3	0,5
Низькоросле 81с х Карликове 45	41,7	0,8	14,9	1,1
Низькоросле 81с х Силосне 42	45,8	4,9	12,3	-1,5
Кафрське кормове 186с х Карликове 45	41,2	0,3	13,2	-0,6
Дн – 5с х Саджи	27,6	-13,3	9,4	-4,4
Дн 13с х Силосне 42	29,2	-11,7	13,0	-0,8
Кафрське кормове 186с х Саджи	33,5	-7,4	12,9	-0,9
Дн 31с х Силосне 3 раннє	37,0	-3,9	15,9	2,1

Максимальною врожайністю зеленої маси виділялися гібриди А 326 х Карликове 45 – 49,4 т/га, Гос -11с х Карликове 45 – 48,2 т/га, Низькоросле 81с х Силосне 42 – 45,8 т/га, що на 8,5 ; 7,3 і 4,9 т/га відповідно перевищувало стандарт. Кращими за показником «відсоток цукрі в сокові» були Гос -11с х Карликове 45 – 16,2%, Дн 31с х Силосне 3 раннє

– 15,9% та А 326 х Карликове 45 – 14,3%, і перевищували стандарт на 2,4%, 2,1%, 0,5% відповідно. Слід відмітити що всі гібридні комбінації з використанням запилювача Карликове 45(віничне сорго) виділялися незначним вмістом соку. Тому використання віничного сорго Карликове 45 в селекційній роботі на створення гібридів задовольняючих потреби фітоенергетики в отримані сировини для твердого біопалива є найбільш обґрунтоване.

Висновки:

1. Враховуючи стрімке зниження корисних копалин на земній кулі альтернативи оновлюючим джерелам енергії не існує. Для забезпечення енергетичних потреб України в недалекому майбутньому достатньо буде лише енергії чотирьох стихій: сонця, вітру, води та землі.

2. Наукові дослідження в області селекції, як фундаментальні, так і прикладні, лежать в основі багатьох досягнень як вже реалізованих так і майбутніх. Адаптовані високопродуктивні гібриди цукрового сорго – це найбільш економічний і енергетично доцільний із заходів для забезпечення фітоенергетики сировиною.

3. Виділено два нових гібрида Гос -11с х Карликове 45 і А 326 х Карликове 45, які вигідно відрізняються від стандарта продуктивністю та технологічністю. Також з’ясована цінність сорту Карликове 45 як запилювача при створені гібридів для твердого біопалива.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гэлстон А., Девис П., Сэттер Р. Жизнь зеленого растения: Пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 552 с.
2. Калетнік Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні: Монографія. – К.: Аграрна наука, 2008. – 464 с.
3. Жученко А. А. Адаптационный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1999. – 768 с.
4. Біонергія в Україні – розвиток сільських територій та можливості для окремих громад: Науково-методичні рекомендації щодо впровадження пере-дового досвіду аграрних підприємств Польщі, Литви та України зі створення новітніх об’єктів біоенергетики, ефективного виробництва і використання біопалив / За ред. Дубровіна В. О., Анни Гжибек та Любарського В. М. – Kaunas: IAE LUA, 2009. – 120 с.