

УДК 631.53: 581.16

РОЇК М.В., доктор с.-г. наук, академік НААН,
ГОНТАРЕНКО С.М., кандидат с.-г. наук, с.н.с.,
ЛАШУК С.О., аспірант

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ СЕЛЕКЦІЇ ТА РЕЄСТРАЦІЇ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *MISCANTHUS* В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

У статті наведені результати аналізу стану справ в селекції та реєстрації нових сортів міскантусу та деяких інших біоенергетичних культур, до яких відносяться: пшениця м'яка і тверда, кукурудза, соняшник однорічний, цукрові та кормові буряки, картопля, ріпак, соя, топінамбур, як джерел високоякісної сировини для фітоенергетики в Україні та інших країнах світу.

Ключові слова: біоенергетика, селекція, міскантус, реєстрація сортів

Вступ. Серед ресурсів біоенергетичної сировини земної кулі особливе місце займають трав'янисті рослини, до яких відносять: цукрову тростину, соняшник, кукурудзу, ріпак, сою, пшеницю, топінамбур, буряк цукровий, буряк кормовий, сорго цукрове, тощо. Швидка вичерпність запасів видобувних енергоносіїв спонукає суспільство по-новому оцінити енергетичний потенціал цих агрокультур, змінити ставлення до біомаси та фітоенергетики в цілому завдяки тому, що новітні технології переробки біомаси дозволяють перетворювати енергію, акумульовану рослинами за період вегетації, на джерело енергії, яке у подальшому може використовуватися людиною [1, 2].

Серед широкого кола проблем, пов'язаних зі збільшенням обсягів вирощування біоенергетичних культур, проблема розвитку селекції є однією з основних. Вирішення її полягає у створенні сортової бази фітоенергетики. Критеріями оцінки новостворених сортів та інтродукованих культур як сировини для фітоенергетики повинні бути поєднані високі біологічні, екологічні, господарські та економічні характеристики, до яких відносять швидкий ріст, висока продуктивність біомаси, стійкість до хвороб, адаптивність до різних ґрунтово-кліматичних умов, невибагливість до якості ґрунту, низька собівартість продукції.

Пріоритетне місце серед цих культур займає міскантус або «слонова трава». Міскантус належить до відділу покритонасінних (*Angiospermales*), класу однодольні (*Monocotyledoneae*), родини злакові (*Gramineae*), роду (*Andropogon*). Відомо, більш як 20 видів міскантусу, які поширені на теренах тропічної, субтропічної Азії, Африки, Австралії, а також у помірнотеплих зонах Сходу Росії. Найбільш розповсюдженими ними є 11 видів: *M. floridulus* (Labill.) Warb., *M. intermedius* (Honda) Honda, *M. longiberbis* Nakai, *M. lutaripariis*, *M. oligostachyus* Stapf., *M. papiculatus* (B.S.Sun) Renvoize & S.L.Chen, *M. sacchariflorus* (Maxim.) Hack., *M. sinensis* Anderss., *M. tinctorius* (Steud.), *M. transmorrisonensis* Hayata, *M. × giganteus* Greef & Deuter ex Hodkinson and Renvoize.

Разом із тим, з погляду селекції найбільш важливі 3 види:

- *M. sacchariflorus* – міскантус цукроквітковий. Це вид зі стеблами заввишки 2,5-3 м, з довгими ризомами, який швидко колонізує ґрунтовий простір, утворюючи суцільні плантації. У більшості випадків це тетраплоїди з кількістю хромосом 76.

- *M. sinensis* – міскантус китайський. Висота стебел 2-3,5 м. Має ризоми довжиною 5-10 см, повільно колонізує ґрунт, утворюючи купини зі значною кількістю пагонів. Кількість хромосом варіює від 35 до 57. Популяції анізоплоїдні. Частіше зустрічаються диплоїдні рослини з кількістю хромосом 38.

- *M. × giganteus* – міскантус гігантський або гігантеус. Рослини цього виду дуже високі – до 5 м. Відрізняється високою продуктивністю, зимостійкістю, посухостійкістю. Це природний триплоїдний гібрид між міскантусом китайським та міскантусом цукроквітковим із кількістю хромосом 57. Розмножується лише вегетативно.

Позитивні сторони міскантусу гігантського, які суттєво вирізняють його серед інших біоенергетичних культур, полягають у тому, що він невибагливий, удобрює сам себе, швидко

дає врожай. Продуктивність його становить 20-25 т/га сухої речовини, яку отримують вже на 2-3 рік. З цієї культури виробляють тверде біопаливо: пелети, брикети, паливну тріску [3].

З точки зору екології міскантус – це ідеальна рослин ще й тому, що належить до С4 рослин, в яких у процесі фотосинтезу проходить повна утилізація вуглекислого газу, тобто при фотодиханні CO₂ не вивільняється назовні, а знову включається в процес. При спалюванню біомаси вона не створюватиме парникового ефекту, кількість CO₂ не перевищує кількості, раніше абсорбованої рослинами під час фотосинтезу (утворюється замкнений цикл). Міскантус містить велику кількість целюлози від 40 до 64-71% та відзначається великою витривалістю до механічних ушкоджень. З огляду на високий вміст целюлози і лігніну міскантус є також цінною сировиною для виробництва будівельних матеріалів, його використовують у целюлозно-паперовій промисловості та сільському господарстві. Крім того, міскантус має позитивний енергетичний баланс і щодо гумусу, оскільки після чотирьох років вирощування він накопичує 15-20 т підземної біомаси, яка еквівалентна 7,2-9,2 т/га вуглецю. Тривалість використання плантації – близько 25 років, а комерційного вирощування – 20 років [4].

Зважаючи на вищесказане, метою нашої роботи було проведення системного аналізу стану селекції та реєстрації нових сортів міскантусу, а також окреслення перспектив його використання як джерела високоякісної сировини для фітоенергетики в країнах членах УПОВ та Україні, зокрема.

Результати досліджень. Згідно літературним даним, селекція нових гібридів міскантуса ведеться в Швеції, Данії, Німеччині, США та Японії. Селекційні програми, що розробляються в різних країнах світу націлені як на створення нових так і вдосконалення існуючих форм міскантусу (табл. 1).

Таблиця 1

Селекційні програми міскантусу в різних країнах світу

Країна	Суть селекційної програми:
Японія	Пошуки триплоїдного насіння в природних популяціях <i>M. китайського</i> та <i>M. цукроквіткового</i> з метою отримання нової зародкової плазми [5].
Ірландія	Дослідження можливості виведення нових поліпшених сортів <i>M. sinensis</i> і <i>M. giganteus</i> , а також створення удосконалених методів отримання насіння міскантусу, визначення його потенціалу для Північної Ірландії [6].
США	Програма селекції та розмноження представників роду <i>Miscanthus</i> спільно з німецькою компанією Timplant Biotechnik, яка інвестувала кошти на 15 років в розвиток селекції та вдосконалення процесів розмноження нових сортів міскантусу з насіння Створено два нових гібридних сорти міскантусу «Amugi» і «Nagara» з селекційної програми Timplant в 2006 році. Ці нові сорти є результатом схрещування <i>M. sacchariflorus</i> і <i>M. sinensis</i> і виявляють більшу ступінь зимостійкості, ніж <i>M. giganteus</i> . Створення трансгенного міскантусу, створення сортів з підвищеним ступенем деградабельності клітинної оболонки, створення сортів з високим вмістом лігніну, ресинтез нових триплоїдних гібридів [7].
Університет штату Іллінойс + British Petroleum (BP)	Дослідження методів збільшення біомаси, створення сортів міскантусу через подвоєння хромосом, отримання поліплоїдних рослин (гексаплоїди). Інші цілі досліджень включають отримання трансгенних рослин з підвищеною стійкістю до гербіцидів, зміненим вмістом лігніну і затримкою цвітіння [8].
Данія	Данія перша з країн Європи інтродукувала міскантус. Селекційні роботи в Данії були цілеспрямовані на акліматизацію та виведення сортів, стійких до низьких температур. Датська компанія Nordicbiomass на даний час здійснює інтенсивну комерціалізацію міскантусу. Тим не менш, удосконалення методів створення, розмноження рослин міскантусу з насіння і скорочення витрат є важливими цілями в галузі розвитку селекції в Данії [9].

У результаті селекційних досліджень у світі накопичений великий генофонд рослин міскантусу, включаючи кілька видів, сотні генотипів у межах виду, а також відповідне потомство від схрещування.

В Україні селекція міскантусу ведеться, перш за все, на збільшення приросту біомаси, поліпшення її мінерального складу, отримання життєздатного насіння та збереження його протягом тривалого часу.

Відомо, що будь-який новий сорт рослини необхідно зареєструвати і, за бажання, отримати на нього патент. Так можна підтвердити авторство і захистити авторські права на даний сорт. Права на сорт набуваються в Україні шляхом подання до Установи заявки, експертизи заявки та державної реєстрації прав [10].

Кваліфікаційна експертиза сортів міскантусу проходить за даними заявника. Починаючи з 2012 року до Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України загалом було подано 6 заявок на сорти міскантусу гігантського, 2 заявки на сорти міскантусу китайського та 2 заявки на сорти міскантусу цукроквіткового (рис. 1, 2).



Рис. 1, 2. Заявки, подані на сорти міскантусу в Україні 2012 та 2013 роках

Найбільш інтенсивно заявки на сорти міскантусу подавались у 2012 році. За останній рік темпи на подачу заявок дещо знизилась. Провідними установами з селекції міскантусу в Україні є Інститут біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН, Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НААН та ТОВ «АМАКО Україна».

За кордоном процедура реєстрації прав на сорти рослин є подібною до української. Проте, популярним міскантус закордоном став набагато раніше і, відповідно, селекційний процес там проходить значно інтенсивніше, про що свідчить тенденція подачі заявок на реєстрацію в країнах-членах УПОВ за останні 10 років (рис. 3).

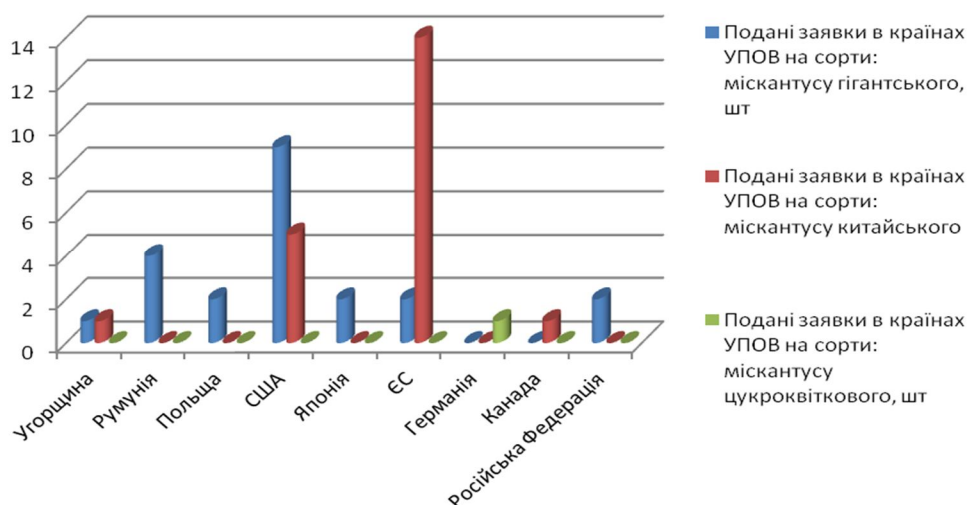


Рис. 3. Тенденція подання заявок на реєстрацію сортів міскантусу в різних країнах-членах УПОВ за останні 10 років

Найбільш інтенсивно заявки на сорти міскантусу китайського подаються в країнах ЄС, на сорти міскантусу гігантського – в США, а от на сорти міскантусу цукроквіткового подана лише одна заявка – в Германії, що може свідчити про певні труднощі в селекційному процесі даного виду [11].

Хоча селекційна робота з міскантусом в Україні почалась значно пізніше, ніж в інших країнах-членах УПОВ, кількість його сортів поданих на випробування за останній рік є більшою, ніж у будь-якій іншій країні-учасниці УПОВ (рис. 4).

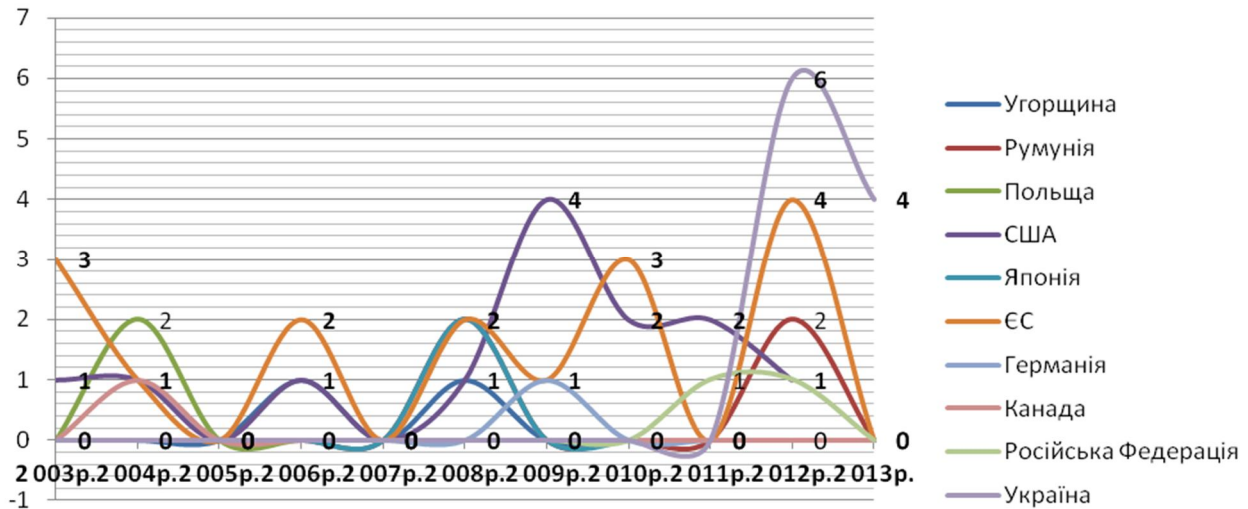


Рис. 4. Тенденція подачі заявок на сорти міскантусу по роках в різних країнах-членах УПОВ по роках (2003-2013 рр.)

Станом на 1 грудня 2013 року Україна є лідером серед інших держав за поданням заявок на сорти міскантусу на випробування за останні два роки.

Результатом випробування кожного сорту є реєстрація прав на даний сорт. За останній рік Державною ветеринарною та фітосанітарною службою України занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні та до Державного реєстру прав інтелектуальної власності на сорти рослин три нові вітчизняні сорти міскантусу гігантського – Універсальний, Поліський та Енергетичний, заявниками яких є Товариство з обмеженою відповідальністю «АМАКО Україна» [12].

Оцінюючи кількість сортів перспективних біоенергетичних культур (рис. 5) та кількість сортів міскантусу, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, слід зазначити, що Україна має досить великий сортовий потенціал для вирощування сільськогосподарських культур на біомасу.

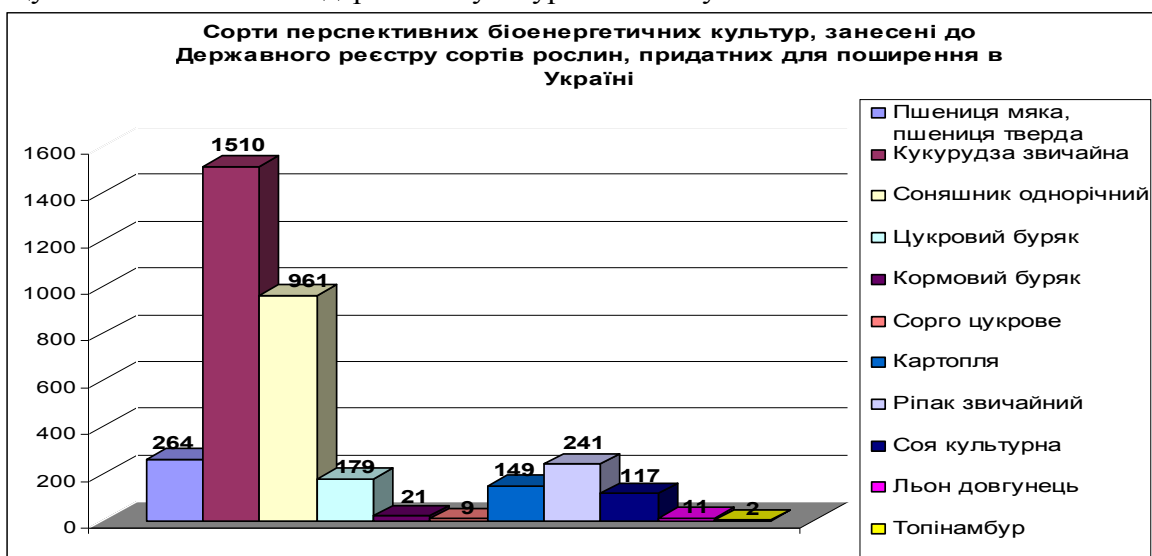


Рис. 5. Зареєстровані сорти перспективних біоенергетичних культур в Україні

Так, кількість зареєстрованих сортів тільки 11 перспективних біоенергетичних культур сягає понад 3,5 тис. (3564). Кількість же сортів міскантусу, порівняно з світовими лідерами в цієї галузі – кукурудзою та соняшником (1510 та 961 відповідно), незрівнянно мала. Але враховуючи те, що кількість заявок на реєстрацію нових сортів міскантусу, а, відповідно, і кількість зареєстрованих сортів з кожним роком стрімко зростає, що свідчить про інтенсивність ведення селекційного процесу, перспективи міскантусу як енергетичної культури досить великі. У майбутньому це дасть змогу значно скоротити залежність країн від не поновлюваних джерел енергії.

Висновки.

1. Україна має великий потенціал вирощування біоенергетичних культур, до яких відносяться: пшениця м'яка і тверда, кукурудза звичайна, соняшник однорічний, цукрові та кормові буряки, картопля, ріпак, соя, топінамбур, кількість зареєстрованих сортів яких сягає понад 3,5 тисяч.

2. Як ідеальна біоенергетична культура, значні перспективи закордоном та в Україні, має міскантус. Швидкість ведення селекційної роботи та темпи подачі заявок на реєстрацію нових сортів, створення сортової бази міскантусу свідчать про значний біоенергетичний потенціал новостворених сортів міскантусу та перспективи їх широкого впровадження закордоном та на території України, зокрема.

Список використаних літературних джерел

1. Шевчук Р. Біоенергетичні культури для Полісся / Р. Шевчук // Аграрний тиждень. Україна. – 2013. – № 29-30 (272). – С. 26-30.
2. Кравчук О.О. Розвиток ринку біопалива з використанням сільськогосподарських енергетичних культур / Кравчук О.О. [Електронний ресурс] // Ефективна економіка. – 2013. – № 5. – С. 45-51. – Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1995>
3. Макаренко В. Слонова трава – прорив в сільському господарстві / В. Макаренко // Агро Перспектива. – 2012. – № 1. – С. 32-37.
4. Зинченко В. Энергия мискантус / В. Зинченко, М. Яшин // ЛесПромИнформ. – 2011. – № 6 (80). – С. 61-68.
5. Discovery of natural Miscanthus (Poaceae) triploid plants in sympatric populations of Miscanthus sacchariflorus and Miscanthus sinensis in southern Japan / Aya Nishiwaki, Aki Mizuguti, Shotaro Kuwabara et al. // American Journal of Botany. – 2011. – January, vol. 98. – P. 154-159.
6. McKerverey Z. Miscanthus as an energy crop and its potential for Northern Ireland/ Z. McKerverey, V.B. Woods and D.L. Easson // Global Research Unit AFBI Hillsborough, Occasional publication. – 2008. – May, № 8. – P. 37.
7. Genetic Engineering and Biotechnology News. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.Genengnews.com/news/bnitem.aspx/name=1499533&taxid=48>
8. Energy Crop Breeding. New energy farms. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.newenergyfarms.com/solmass.php>
9. Tinplant Biotechnik und Pflanzenvermehrung GmbH. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.tinplant-gmbh.de
10. Закон України «Про охорону прав на сорти рослин» № 3116-XII від 21.04.1993
11. International Union for the Protection of New Varieties of Plants. Plant Variety Database. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.upov.int/portal/index.html.en>
12. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2014 році. – Київ: Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України, 2014. – 490 с.

Анотація

Роук Н.В., Гонтаренко С.Н. Лашук С.О.

*Современное состояние развития селекции и регистрации представителей рода *Miscanthus* в Украине и мире*

В статье приведены результаты анализа состояния дел в селекции и регистрации новых сортов мискантуса и некоторых других биоэнергетических культур, к которым относятся: пшеница мягкая и твердая, кукуруза обычная, подсолнух однолетний, сахарная и кормовая свекла, картофель, рапс, соя, топинамбур, как источников высококачественного сырья для фитоэнергетики в Украине и других странах мира

Ключевые слова: биоэнергетика, селекция, мискантус, регистрация сортов

Annotation

Roik M., Gontarenko S., Lashuk S.

Modern development of selection and registration representatives of sort of miscanthus status is in Ukraine and world

In article the brought results over of analysis of the state of businesses in a selection and registration of new varieties of miscanthus and some other biopower cultures to that belong : wheat soft and hard, corn ordinary, sunflower one-year, to sugar and feed beets, potato, rape, soy, topinambour, as sources of high-quality raw material for bioenergetics in Ukraine and other countries.

Key words: bioenergetics, selection, miscanthus, sorts

Отримано редакцією – 20.03.2014 р.