

МІСКАНТУС

ВИТРИМАВ УДАР І ВИГРАВ ПЕРШИЙ РАУНД В УКРАЇНІ

ЯГОЛЬНИК О.О. - редактор журналу «Біоенергетика/Bioenergy», головний фахівець ІБКіЦБ НААН України

Є дані, що Міскантус (ботанічна назва *Miscanthus sinensis* форми «Giganteus» - від грец. «mischos» ніжка та «anthos») - багаторічну кореневищну рослину відділу покритонасінних (*Angiospermales*), класу однодольні (*Monocotyledoneae*), родини Злакові (*Gramineae*) - використовували в Китаї як протирезійну культуру вже на початку V ст. н.е. Включає рід міскантус 17 - 20, за іншими джерелами - понад 40 морфологічних видів, сотні генотипів у межах виду, а також відповідне потомство від схрещування, що поширені в кліматичних зонах чи не всіх континентів. У культурі застосовуються 4 види та понад 100 форм і сортів, що відрізняються структурою, розмірами кущів і стебел, забарвленням суцвіть, тощо. Найпопулярні: міскантус китайський (добре тримає форму, розлого розростається); міскантус цукровитковий (стрімко вегетує) і агресивний у рості міскантус гігантеус. Батьківщиною називають території Японії, Австралії, Китаю, Азії, США та ряду інших країн, хоча остаточних даних на цей рахунок немає. Як і про номенклатуру та етимологію назви «*Miscanthus*» - у цій транскрипції термін значиться в десятиках мов світу.

За однією з легенд, яку довелось почути від людини, що повернулася з мандрів по Тайваню, всі квіткові рослини, як і сам міскантус, походять із розпорошеної в райському саду зоряної роси. Розповідають: навіть Бог, коли розселяв рослини на планеті Земля, довго шукав місце для незвичайного красеня. Зрештою переселив фітокрасеня, в якого закохувалися навіть рослини, на мальовничий срібний острів світового океану. А вже звідти Еол, який також не залишився байдужим до рослини, що ніби жар-птиця з казки, й переніс її ближче до людей, на материкові землі. Міскантус, як справжній король саду, навіть серед тисяч екзотичних рослин виділяється диво-красою й елегантністю пухнастих

суцвіть на стеблах з віялоподібним волоттям, що відходять в усі сторони від основного стебла й створюють ефект розмаїтого фонтану... Жоден інший вид трави не може конкурувати з міскантусом за різноманітністю сортів і ошатністю форм, пристосованістю до різноманітних умов обробітки й способів застосування в садовому дизайні, використанням біомаси рослини та продуктів її переробки в якості джерела енергії.

В Японії рослину-легенду й досі оспівують в ліричних образах у прадавні

можна сказати, вдруге відкрив рослину - завіз із Японії до Європи клони міскантуса, що стали основою для селекції рослин і поклали початок народженню нових його видів.

Вперше гібрид міскантуса китайського (*Miscanthus sinensis*) та міскантуса цукровиткового (*Miscanthus sacchariflorus*) був впробуваний у середині 80-х років ХХ століття. Зважаючи на велетенський урожай, датський селекціонер Карл Фостер дав цій рослині назву *Miscanthus sinensis* «Giganteus», яку в подальшому було замінено на назву *Miscanthus Giganteus*.

Збір *Miscanthus* свою прабатьківську красу й до наших днів. У Варшаві, на 22-й Міжнародній виставці «Зелень - це життя» (серпень 2014 року), де більш як 250 компаній традиційно представляли новинки клематисів, троянд, рододендронів, трав'янистих багаторічників, срібним переможцем конкурсу став... *Miscanthus sinensis* американської селекції 2006!

Втім, декоративна ізюминка - не єдине, чим може похвалитись «зіркова» рослина. Вже в наші дні міскантус гігантський *Miscanthus X giganteus* (сло-

нова трава), що є аллотриплоїдним гібридом міскантуса китайського (*Miscanthus sinensis*) та міскантуса цукровиткового

(*Miscanthus sacchariflorus*), розкрив перед ученими й практиками, які здійснюють пошук біоенергетичних культур для виробництва якісної і дешевої біосировини, іншу, не менш цінну свою особливість, що упродовж тисячоліть була таємницею, а у ХХІ столітті таки принесла їй світове визнання й титул революційної біоенергетичної культури потужний енергетичний потенціал, що дозволяє конкурувати навіть із такими традиційними видами палива, як вугілля та деревні рослини.

Основні позитивні сторони, що вирізняють міскантус серед інших енергетичних культур: 1) культура не вима-



часи навіть японський імператор складав хокку на її честь, а з 1878 року тут офіційно відзначають День осіннього рівнодення - свято, пов'язане з поняттям *акіно нанакуса* (кілька днів до і після рівнодення) і сімома осінніми рослинами - *агі* (конюшина), *обана* (срібна трава, міскантус), *кудзу* (пуерарія лопатева), *надесико* (гвоздика пишна), *омінаесі* (японська валеріана), *фудзібакама* (посконник), *кіке* (китайський дзвіночок). Число сім у буддизмі символізує «щастя».

До Європи міскантус ймовірно потрапив у ХVІ столітті. В культурі - як оздоблювальна рослина декоративного садівництва, що продукує красиві буйні зелені кущі - з 1875 року. В такій формі міскантус проіснував аж до 1935 року, коли датський вчений Ансель Ольсен,

гає значних інвестицій, невибаглива до ґрунту, зокрема, міскантус може рости на будь-яких ґрунтах і забезпечувати високу продуктивність фітомаси (після одноразової посадки плантація культури без особливого догляду може добре вегетувати на одній ділянці до 30 років, досягати до 4-5 м висоти і щорічно давати врожай протягом 20 й більше років із середньою врожайністю 20-25 тонн сухої біомаси з одного гектара посівів та мінімальною кількістю технологічних операцій і прямих експлуатаційних витрат, порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами (кукурудза або соя), високою стійкістю до хвороб та шкідників, що, в свою чергу, мінімізує внесення добрив і фітосанітарну обробку площ, запобігає додатковому забрудненню навколишнього середовища й сприяє фіторемерації ґрунту з використанням зелених рослин. Розгалужена коренева система міскантуса залягає на глибині більше 2 метрів - тобто нижче рівня забурднення ґрунтів. Саме завдяки цьому він легко споживає поживні речовини й воду. Рослина не виснажує землю, а навіть допомагає їй через 5-7 років почати відновлення гумусу без застосування великої кількості робочої сили, забезпечує значний вихід біомаси протягом тривалого часу, високу продуктивність сухої біомаси. Врожай міскантуса можна збирати починаючи з другого року після закладання плантації, в грудні-лютому, коли люди не зайняті на сезонних сільгоспроботах і рослина містить найменше вологи. Тобто, потрібно один раз зробити капітальні інвестиції, а після цього можна приблизно протягом 25 років отримувати прибутки - за свій біологічний вік комерційного вирощування рослина міскантуса в середньому дає «зелений сніп» біосировини завдовжки понад 100-150 погонних метрів. З точки зору екології міскантус взагалі ідеальна рослина: належить до категорії С4 рослин, у яких в процесі фотосинтезу проходить повна утилізація вуглекислого газу.

Досвід вирощування міскантуса також підтверджує: енергетичні культури, зокрема міскантус, і для України з її ґрунтами та сприятливими кліматичними умовами потрібні й бажані рослини для їх вирощування на промисловому рівні. Види роду міскантус можуть збагатити асортимент енергетичних культур України. Окрім того, з біосировини цієї культури можна виробляти силу-силенну різної продукції: біопалива (тверді, рідкі, газоподібні), біологічні будматеріали, (наприклад, легкий бетон), волокна для автомобільної галузі, сировину для виробництва целюлози й технічного паперу, корми для великої рогатої худоби, ізоляційні матеріали та багато іншої високоякісної про-

дукції. Можливе застосування біомаси міскантуса й для зміцнення ґрунтів та схилів, поліпшення екологічного стану навколишнього середовища - збільшення біологічного різноманіття дикої природи, включаючи птахів і ссавців, а також створення додаткових робочих місць в АПК та суміжних галузях. У Китаї міскантус вже замінив велику частину деревини, що йшла на виробництво паперу, в Данії міскантус використовується для покрівлі, як солом'яні зачастини, тощо. Яка ще культура може похвалитися такою продуктивністю!

Власне, цивілізовані країни світу давно й успішно розвивають сферу ВДЕ,



Учасники Міжнародної науково-практичної конференції з біоенергетики - на дослідному полі міскантуса (ІБКІЦБ, 2014).

зокрема, й міскантусу. Інтенсивні дослідницькі роботи з цією культурою проводяться в Німеччині, Великобританії, Італії, Франції, Іспанії, Польщі вже з початку 80-х років ХХ ст. Із 1994 року започатковано й низку міжнародних проєктів із вирощування міскантуса та створення комплексних підприємств, які, крім виробництва енергії (теплові, електричної), вирощують 100 % необхідної для цього біомаси, самостійно її переробляють на біопаливо і виробляють теплогенеруюче обладнання на твердій біомасі.

Німецькі вчені, які в спеціальній монографії узагальнили результати 20-

річного дослідження нових видів міскантуса, що проводилися з 1988 року в баварському Державному науково-дослідному центрі для агрономії (LBP), Державному інституті Баварського виноградарства і садівництва (ПРГ) та Центрі компетенції з поновлюваних ресурсів ТФЗ, зробили однозначний висновок: враховуючи високу продуктивність, широке використання можливостей, низькі вимоги до захисту рослин, а також позитивні результати фауністичних досліджень, міскантус можна розглядати як цінну сировину в численних можливостях поновлюваних ресурсів.

Масштабно розвиває міскантусні проєкти й Великобританія. Прагматичні англійці, які в середньому отримують на плантаціях міскантуса всього 13-15 т/га сухої біосировини, тим не менше вважають, що вирощувати її вигідно і вже в 2011 році розширили площі під культурою до понад 11 тис. га, власне, перетворили вирощування міскантуса в реальну потужну індустрію. Міскантус називають тут культурою типу «відкрити й зачинити ворота». Тобто все, що потрібно це відкрити ворота на поле, висадити міскантус, зібрати врожай, скласти в тюки та знову «закрыти ворота» на наступні 12 місяців й чекати на врожай, не несучи витрат на вирощування.

«Своєю» стала ця культура для Франції, яка ще на початку 1980-х років включилася в пошук альтернативних джерел енергії.

Досить промовисті й такі цифри: якщо в 1995-1996 рр. насадження міскантуса в країнах ЄС займали близько... 170 га, то в 2011 році ці площі збільшилися в десятки разів. Зокрема, Австрія заклала 800 га, Бельгія - 100, Великобританія до 11000, Німеччина - 2000, Данія - 64, Ірландія - 2200, Італія до 100, Нідерланди - 90, Швеція - 450, Франція понад 3000 га. Ряд міскантусних проєктів, розрахованих до 2019 року, фінансує польська програма BioStrateg.

У захваті від міскантуса й американські вчені, що вивчали, яка з трьох рослин міскантус, світчграс чи кукурудза - найбільш вигідна та екологічно безпечна для виготовлення біопалива.

«У нас був скептицизм щодо енергетичних культур, здатних рости на низькоякісних ґрунтах, оскільки не вистачало фактичних даних. Це дослідження дало нам їх. Ми змогли витримати всі умови на одному рівні й міняти лише параметри ґрунту», - заявляє Еван ДеЛючіа, професор інтегративної біології університету Іллінойсу.

За допомогою тестування вчені змогли витримати всі умови дослідження на одному рівні і, змінюючи лише параметри ґрунту, отримати необхідну інформа-

цію. Для калібрування моделі використовувалися як дані, отримані на дослідній університетській фермі, так і дані ферм, розташованих по всій країні. Тривав процес вивчення врожайності й рівня викидів парникових газів протягом 30 років за різноманітних погодних умовах. Порівнявши врожайність та собівартість виробництва біопалива з перелічених рослин, вчені віддали перемогу швидкозростаючій енергетичній культурі міскантусу.

«Тому, - пояснює Маду Ханна, представник університету Іллінойсу, співавтор дослідження й член команди вчених Інституту біологічних наук, - якщо ми хочемо подумати про екологію й знизити рівень викиду парникових газів, то слід використовувати як сировину лише світлграс і міскантус. Основна причина інтересу до цієї культури є її здатність до зростання на бідних ґрунтах. З цієї причини аграрії зможуть отримувати прибуток від використання таких земель і не займати площі, де вирощуються зернові культури».

Такої ж думки директор Центру глобальних змін в біології, професор Стів Лонг, який стверджує: слонова трава *Miscanthus giganteus* продемонструвала вражаючі результати в США. По-перше, як показало моделювання, міскантус лідирує за показниками врожайності, по-друге, може зростати навіть на низькоякісних ґрунтах, тим самим вивільняючи площі, необхідні для сільського господарства.

У колишньому СРСР, частиною якого була й Україна, згадка про *M. sinensis*, який «часто в декоративному садівництві неправильно відносять до роду евпалія», є вже у виданнях початку 50-х років ХХ ст. (БСЗ, 1954. - Том 27, С.589).

Зробила свій вибір на користь ВДЕ і, зокрема, міскантусу й Україна. Проривом на українському ринку альтернативних видів палива можна вважати той факт, що в регіонах з'явилися компанії, які взялися за вирощування посадкового матеріалу енергетичних культур на комерційному рівні і пішов процес масового закладання промислових плантацій міскантуса та інших енергетичних культур (верби прутівидної).

Активних зусиль для активізації селекційних досліджень міскантусу, що спрямовані на вдосконалення існуючих форм і створення нових сортів, збільшення приросту біомаси для енергозаміщення, поліпшення її мінерального складу, отримання життєздатного насіння та модернізації енергетичної інфраструктури, розробок нових технологій вирощування й переробки міскантуса докладають українські вчені, тим більше, що невибаглива й морозостійка культура добре прижилася і в наших широтах.

Певні здобутки в питаннях впровадження високопродуктивних біоенергетичних культур нагромадили в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України, Інституті харчової біотехнології та геноміки, Інституті технічної теплофізики НАН України (ІТТФ НАНУ), Інституті відновлюваної енергетики НАНУ, ННЦ «Інститут землеробства НААН», Житомирському національному агроекологічному університеті (ЖНАЕУ), Інституті сільського господарства західного Полісся, Вінницькому НАУ та ряді ін. - всіх не перерахувати. До речі, мало хто знає, але саме в Україні (Ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАНУ) створена одна з найбагатших у світі, в плані як видового, так і сортового складу, колекція (генофонд) енергетичних рослин, що налічує близько 350 видів і альтернативних сортів, у т.ч. й тих, що не мають продовольчого значення в прямому сенсі, але можуть використовуватися в кормовому або енер-



гетичному напрямі. Включає цінний генофонд найперспективніших нових енергетичних культур НБС НАН України і 20 зразків міскантусу.

Головним же плацдармом науково-напряцювання теорії й практики вирощування енергетичних культур і розвитку біопаливної індустрії України стали лабораторії й дослідні поля Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків та мережі підпорядкованих йому ДСС, що упродовж багатьох років ведуть плідну селекційно-наслідницьку роботу з цукровими буряками, зерновими, зернобобовими та іншими, у т.ч. й енергетичними культурами (із 2011 р. ІБКЦБ є куратором Програми наукових досліджень НААН на 2011-2015 рр. «Теоретичні основи створення джерел біоенергетичної рослинної сировини та технології її переробки», в якій задіяні 24 науково-дослідні установи НААН, що проводять науково-дослідні роботи за підпрограмами: «Олійна біосировина», «Цукроносна біосировина», «Крохмалоносна біосировина», «Біогаз», «Тверді види палива». На його науково-виробничій базі досліджуються: міскантус китайський (*M. sinensis*), міскантус цукровоквітковий (*M. sacchariflorus*) та гібрид міскантус гігантський (*M. giganteus*). В Уладово-Люлинецькій ДСС за програмою «Біоенергетичні культури» досліджуються техно-

логії виробництва біопалива, верби, цукрового сорго; закладено дослідні ділянки механізованої технології вирощування світлграсу для виробництва біопалива, енергетичних цукрових і кормових буряків для виробництва біопалива. І на Ялтушківській ДСС (Вінницька обл.) ось уже який рік проводяться масштабні дослідні біологічних особливостей енергетичних культур та відбір багаторічних рослин, що здатні формувати велику масу при мінімальних затратах. Більш як 120 видів, різновидів, гібридів і форм енергетичних одно- і багаторічних культур і навіть рослини, які вважаються буряком, задіяно з 2005 року в досліді Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН» (у т.ч. й декілька ділянок для дослідження міскантуса), які здатні давати велику біомасу.

Одне слово, *Miscanthus X giganteus* здійснює свою триумфальну ходу по світу, в т.ч. й країні, де раніше ніколи не вирощувався.

Втім, є в Україні не тільки палкі прихильники міскантусу.

Зокрема, співробітники журналу «Біоенергетика/Bioenergy», котрі в силу професійних інтересів системно займаються моніторингом «своєї» тематики в ЗМІ, звернули увагу на маловідомий для широкого загалу факт із життя міскантусу статтю в журналі

«Вісник ЖНАЕУ» маститих вчених (П. П. Надточій і Т. М. Мислива, «Перспективи вирощування міскантусу як енергетичної культури в агроекологічних умовах Полісся України»), що стала своєрідною відповіддю на раніше вміщену в цьому виданні публікацію інших колег (Л. В. Лось, В. О. Зінченко, В. Р. Жайворонський «Вирощування і газифікація біопалив ефективний шлях вирішення енергетичних і екологічних проблем на прикладі міскантуса гігантеуса»), які підтримують ідею широкого впровадження швидкозростаючих енергетичних рослин на всіх земельних площах, де тільки це можливо, і вважають, що «серед рослинних біопалив найбільш ефективним є міскантус гігантеус (слонова трава), яка на більшості земельних площ України, в тому числі й Полісся, може дати значний ефект не тільки за кількістю біомаси, а й за найменшими витратами з вирощування та здатністю відновлювати деградовані ґрунти».

Децо інше, можна сказати, анти-міскантівську позицію займають д. с.-г. наук П.П. Надточій і к. с.-г. наук Т.М. Мислива, які також мають безпосереднє відношення до вивчення енергетичної продуктивності сільськогосподарських культур у різних біокліматичних областях і більш-менш обізнані з науковою інформацією щодо можливості вирощування міскантусу як у промислових мас-

штабах, так і у приватному секторі України. В анотації-преамбулі своєї статті вони заявляють (цитуюмо): *«На основі аналізу результатів досліджень та наукових публікацій вітчизняних і зарубіжних вчених щодо біологічних особливостей та технології вирощування рослин *Miscanthus sinensis*, а також відомчих нормативно-правових документів узагальнено переваги і недоліки вирощування міскантусу в ґрунтово-кліматичних умовах Полісся, та обґрунтовано економічну недоцільність його використання як енергетичної культури в промислових масштабах у сучасних соціально-економічних умовах».*

Подальші критичні закиди опонентів зводяться до того, що, мовляв, в Україні «фундаментальні дослідження щодо перспектив використання міскантусу як паливної сировини ведуться якийсь десяток років, промислові плантації, як такі, відсутні, дослідні насадження цієї культури також наявні лише на невеликих площах в окремих науково-дослідних установах...».

Під сумнів поставлено й можливість одержання економічної вигоди від вирощування міскантусу, ефективність використання рослиною сонячної радіації й водного балансу, вказано на вразливість культури перед заморозками, шкідниками та хворобами, що «потребує ретельного вивчення, оскільки вирощування міскантусу у промислових масштабах може призвести до зростання чисельності шкідників і поширеності хвороб зернових культур основних продовольчих культур в Україні», а також достовірність даних про підвищення вмісту гумусу в ґрунті у результаті п'ятирічного вирощування міскантусу, можливості його інтродукції в зоні радіоактивного забруднення.

Критикуються й фахівці, які пропагують вирощування міскантусу, в т.ч. на теренах Житомирської області, але... не знають реальної вартості реалізації такого проекту, бо, мовляв, одержання в умовах Полісся задекларованих у літературі врожаїв біомаси у межах 20-30 тонн сухої речовини з 1 га як дешевих джерел енергії є не більше, ніж вигадкою, не підтвердженою жодними експериментальними дослідженнями, а саме обмеження виробництва біомаси міскантусу в промислових масштабах в Україні, «обумовлено рядом об'єктивних причин: низькою рентабельністю отримання кінцевих енергетичних продуктів (пелет), відсутністю інфраструктури, пов'язаної з переробкою і реалізацією рослинної сировини».

Читаємо: *«Говорити про високу економічну ефективність і надприбутки від вирощування міскантусу і, тим більше, рекомендувати його для вирощування у приватному секторі пересічними громадянами досить зарано, оскільки питання це практично не вивчалось і економічно не обґрунтовувалось, тому що промислових чи*

дослідних плантацій цієї культури з терміном експлуатації хоча б 15 років (половина від рекомендованого строку) в Україні наразі не існує. Переносити ж результати, одержані на ділянках площею у кілька сотих гектара, де залучені значні обсяги неоплачуваної ручної праці, а дослідження виконані без дотримання вимог методики польового дослідження на майбутній промисловій плантації без проведення тривалих досліджень неприпустимо».

Остаточний «вирок» - у висновках: *«Резюмуючи вище викладене, - пишуть опоненти, - зазначимо, що: 1) представлені у наукових публікаціях матеріали ні методично, ні методологічно не доводять переваги вирощування міскантусу як енергетичної культури в Поліссі України перед іншими сільськогосподарськими та лісовими культурами; 2) з метою наукового обґрунтування можливості вирощування й використання міскантусу як енергетичної культури для промислових цілей в умовах Полісся України необхідно на типових ділянках, де в перспективі планується відведення площ під промислові плантації міскантусу, залучити спеціальні дослідники терміном не менше п'яти років; 3) розробити програму та методику досліджень, які обов'язково повинні пройти процедуру рецензування відповідними фахівцями, бути розглянутими і схваленими на розширених засіданнях науково-технічної ради вищого навчального закладу чи фахової лабораторії науково-дослідної установи, де виконуватиметься дослідна робота; 4) зареєструвати тематику наукових досліджень з присвоєнням їй номера державної реєстрації, а до її виконання залучити фахівців регіональних дослідних установ...».*

Що можна тут сказати? Ні, ми не проти критичного обміну думками між фахівцями. Актуальною видається й сама тема розмови, порушена опонентами. Можна, в принципі, зрозуміти й певні перестороги, прискіпливі і всебічний аналіз стану справ із впровадженням інноваційних культур.

Так, для визначення їх потенційних можливостей вже досліджено сотні рослин, але тільки небагато видів отримали статус енергетичних культур, досягли комерційного рівня й вирощуються на великих площах. Селекціонерам не часто вдається створити універсальні сорти для всіх ґрунтово-кліматичних зон. Трапляється, що сорти, які виходять на пік урожайності в умовах Півдня, можуть бути малопродатними в помірних широтах, і навпаки. Ще більші розбіжності в зимостійкості.

Отже, за умов, коли достеменно не вивчені й не розроблені особливості росту та способи стимуляції енергетичних культур, а їх переробка й виробництво біопалив проходять лише перші етапи становлення в нашій країні, мабуть, не

займе й підстрахуватись від ймовірних підводних рифів... Саме підстрахуватись від негативних ризиків, а не протидіяти. Тому можна тільки вітати будь-які дискусії, що породжують нові ідеї, формують зацікавленість суспільства й належне підґрунтя для виділення й тестування невирішеної раніше частини загальної проблеми, її подальших розвідок і економічно-екологічного успіху в даному напрямі. Є, однак, умова: потрібний не суб'єктивний, а неупереджений, транспарентний і недискримінаційний інформаційний супровід і більш глибоке знання успішного зарубіжного досвіду, щоб не утворювалися інформаційні розриви й відхилення від існуючих стандартів.

На жаль, саме з аргументацією ряду критичних тез тут, видається, не склалося.

Нас, у даному випадку, дещо здивувала, наприклад, категоричність головних меседжів, якою опоненти без належного тестування проблеми намагаються поставити шлагбаум на шляху унікальної енергетичної культури в поліській регіон. Біоенергетики ... проти біоенергетиків?

Це й спонукало до більш глибокого вивчення позиції сторін, за яким прийшло відчуття заступитися за міскантус, бо рослина справді не заслуговує розносу, який йому влаштували поважні вчені.

Скажемо більше: ми далекі від думки, що опоненти «копають» під міскантус, виконуючи чийсь замовлення, щоб знизити рейтинговий Індекс привабливості країни для інвестицій у відновлювану енергетику. Але їхня риторика й інтерпретація деяких фактів суперечить логіці грамотної наукової концепції розвитку нової біоенергетичної галузі, може стати небажаним непрямим імпульсом до формування в людей враження, що вирощування енергетичних культур не є життєздатним, й виштовхнути тих інвесторів, які планували зайти на український енергетичний ринок, загальмувати і навіть спровокувати відтік інвестицій з цієї, а потім і з інших галузей, оскільки часто спрацьовує ефект ланцюгової реакції.

Проблема навіть не в тому, що за головний аргумент опоненти обрали... результати досліджень зарубіжними вченими можливостей та економічної ефективності створення промислових плантацій міскантусу в ґрунтово-кліматичних умовах, подібних до умов Полісся України, і використання вегетативної маси міскантусу як енергетичного матеріалу, які впродовж 2007-2010 рр. закладалися на промислових і дослідних плантаціях площею від 2 до 40 га Польщі та Норвегії й були механічно екстраповані (перенесені апріорі!) на землі Полісся. На мою думку, 4-річний досвід використання цих рослин (та ще в інших країнах!) м'яко кажучи, занадто малий період, щоб зробити науково обґрунтований висновок про їх перспек-

тиви. Опоненти, аж занадто захопившись конструюванням концептуального сценарію ймовірного вирощання міскантуса з тіла Полісся, щоб відмовити йому в поліській прописці й поставити під сумнів навіть саму законність його потрапляння на поле, схоже, самі потрапили в полон своєї схеми й «не впіймали» хід еволюційного процесу інтродукції рослин. Таке буває.

Запитання викликає вже перша теза опонентів про те, що, мовляв, реальні обсяги вирощування культури не виходять за межі невеликих дослідних ділянок, тому рекомендації щодо організації енергетичних плантацій, без економічного об'рунтування і складеного бізнес-плану слід вважати... науково необ'рунтованими й передчасними. Чи так це?

Справді, *Miscanthus* є новою культурою для України й донедавна в ряді ґрунтово-кліматичних зонах, дійсно не було промислових плантацій, бо для їх закладки вимагається мінімум 4-5 років. До того ж, давайте згадаємо багаторічне ставлення влади до ВДЕ і до української біоенергетики в цілому. Але зауважу: якщо в 2011 році в Україні було десь півтора десятка компаній, що паралельно з іншим бізнесом вирощували енергетичні культури на комерційному рівні й напрацьовували вдалі проекти по заміщенню природного газу біопаливом, то в 2013 році кількість виробників пелет, брикетів з відходів сільського, лісового господарства й харчової промисловості, за даними прес-служби МІНАПК, виросла в рази й досягла 140 підприємств, а обсяг виробленого ними твердого біопалива перевищив 1 млн. тонн.

Перші плантації міскантуса в Україні були висаджені ще в 2006-2007 роках (Харківська й Житомирська області). Із 2008 року науковці ІБКЦБ під керівництвом к.с.-г. наук М.Я. Гументика працюють над заміщенням традиційних видів палива альтернативним біологічним у Борщівському районі Тернопільської області. Завдяки ентузіазму Валентина Луговського, міскантус афро-азіатського походження прижився й на Черкащині в опалювальному сезоні 2012 року грів будинки мікрорайону «Соснівка» (до речі, ризомі міскантуса експериментатор отримав у 2007 році від житомирських колег, які висадили на своїх ділянках). У 2013 році почали «народжуватися» промислові плантації міскантуса й у багатьох інших регіонах країни: 200 га - у Вінницькій, 15 га у Київській, 10 га у Львівській, 35 га - у Житомирській областях, 30 - на Прикарпатті. Після багаторічної підготовчої роботи вийшла на промислові

обсяги й уже готова поставляти перші партії насіння міскантуса Ялтушківська ДСС (Вінницька область). До реалізації масштабного проекту, який передбачає будівництво п'яти базових заводів з переробки біомаси в паливну пелету й оренду землі, на якій вирощуватимуть міскантус, приступили в Кам'янець-Подільському КП «Міськтелловоденергія» - до 2016 року заплановано посадити міскантус на площі 1000 га, а в 2017 році - перейти на виробництво пелет з власного міскантуса. Компанія PhytoFuels Group, що в наукових питаннях тісно співпрацює з Інститутом біомаси та сталого розвитку (м. Полтава) і Університетом Вагенингена (Нідерланди), селекціонує й вирощує цілу низку енергетичних культур (просо прутоподібне, міскантус, верба, сорго цукрове та

тора агенції «ІнвестНіве» Дмитра Янушевського, в Шубкові на Рівненщині.

Але й це не все! У передостанньому абзаці статті опоненти звинуватили міскантус ще й у... «незаконному» перебуванні в Україні. Пишуть (дослівна цитата): «*Насамкінець, зазначимо ще один факт, який замовчують пропагандисти міскантуса, а саме те, що він наразі не внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Відсутня ця культура й у «Переліку сортів рослин, що визнані перспективними для поширення в Україні на 2010-2011 рр.*», затвердженому наказами Державної служби з охорони прав на сорти рослин № 3106 від 30.11.10 р. та № 3126 від 06.12.10 р. У Державному реєстрі виробників насіння та садівного матеріалу також не значиться жодна організація, яка займається вирощуванням садівного матеріалу міскантуса... Дана інформація свідчить про те, що в Україні вирощування і реалізація посадкового матеріалу та товарної продукції міскантуса в промислових масштабах знаходиться поза законом».

Хвацько! Але із сенсаційним звинуваченням «пропагандистів міскантуса», які, за логікою авторів, займаються ледь не нелегальними науковими дослідженнями рослини, не вийшло, бо Зінченко чи Лось аж ніяк не винні в тому, що в Держреєстрі досі не створено окремого розділу «Біоенергетичні культури». Науковці, до речі, списали стоси паперу, щоб такі продукція та послуги, як вирощування міскантуса з'явилися в державному

класифікаторові. Вчені-ботаніки, як зізнався в одному з інтерв'ю Д.Б.Рахметов, вимушені... маскувати енергетичні рослини під технічні, кормові культури або сидерати, щоб ввести їх до класифікатора сільгоспкультур, придатних для поширення в Україні!

Не відповідають дійсності й факти, покладені в основу висновку стаття датована 2012 роком, а аргументи взяті за... 2010 рік. Між тим, на день друкування статті була зовсім інша ситуація. І в цьому легко переконатися.

Так, Україна, порівняно з рядом країн-членів Міжнародного Союзу з охорони нових сортів рослин (UPOV), включилася в процес формування сортової бази міскантуса пізніше, але вже у 2012 році українські селекціонери (Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка та ТОВ «АМАКО Україна») обігнали своїх колег у частині подачі заявок на реєстрацію запропонували для випробування



Кандидат с.-г. наук, доцент ЖНАЕУ В.О. Зінченко на «своїй» плантації міскантуса (фото Сергія Ткачука, Житомирщина).

ін.) на площі понад 35 тис. га у Полтавській області. Розгортає масштабне вирощування «революційної енергокультури» міскантуса для отримання біосировини й виробництва з неї твердого біопалива на власному пелетному заводі KSG Agro - один із провідних агрохолдингів України (Дніпропетровська область). Маточні плантації культури на 33 га тут буйно розквітли в 2013 році. В 2014 році посаджено ще 400 га міскантуса, а до 2016 року загальна площа під цією енергокультурою має сягати понад 2000 га. Плантацію міскантуса заклали в агрохолдингу «Сварог Вест Груп» (Хмельниччина). Пускає коріння міскантус у Кам'янці-Подільському - ТОВ «Універсальна девелоперська група» створює тут «міскантусний» центр в 2015 році закладає першу 500-гектарну плантацію, у 2016 році планує додати до неї 2 тис. га й запустити завод біопалива з виробництва гранул. З'явилися дослідні ділянки міскантуса, за даними дирек-

більшу кількість сортів міскантусу, ніж будь-яка інша країна-учасниця UPOV й, по-суті, за поданням заявок на сорти міскантусу на випробування за два роки (станом на 1 грудня 2013 року) вивели Україну в лідери серед інших держав. До Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України подано 6 заявок на реєстрацію сортів міскантусу гігантського, 2 заявки на сорти міскантусу китайського та 2 заявки на сорти міскантусу цукрокрівкового. І вже на 2012 рік до Держреєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні та до Держреєстру прав інтелектуальної власності на сорти рослин включено три нові вітчизняні сорти міскантусу гігантського Універсальний, Поліський та Енергетичний. У Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2015 році включені (розділ Сільськогосподарські кормові культури) Міскантус гігантський (*Miscanthus x giganteus* J.M. Greef & Deuter ex Hodkinson & Renvoize) Giant Chinese Silver Grass, Міскантус цукрокрівковий (*Miscanthus sacchariflorus* (Maxim) Benth.) Amur Silver Grass (с. 6), а також нагадаємо принагідно ще понад два десятки інших енергетичних культур: Буряки, Боби кінські (*Vicia faba* L. var. *minor*) Field Bean, Козлятник східний (*Galega orientalis* Lam.) Eastern Goats' Rue, Fodder Galega, Кукурудза (*Zea mays* L.) Maize, Corn, Мальва (*Malva crispa* L.), Оман високий (*Inula helenium* L.), Просо лозовидне «Світчграс» (*Panicum virgatum* L.), яке називають ще - просо прутковидне, Редька олійна (*Raphanus sativus* L.), Рижій посівний (ярий) (*Camelina sativa* (L.) Crantz), Рицина звичайна (*Ricinus communis* L.), Піпак (*Brassica campestris*), Свєрбіга східна (*Bunias orientalis* L.), Сильфій пронизанолистий (*Silphium perfoliatum* L.) Cup Plant, Сориз (Гібрид сорго й рису), Сориз (*Sorghum oryzoidum*) European Madder, Рис посівний (*Oryza sativa* L.) Rice, Соя (*Glycine max* Moench), Стоколос безостий (*Bromopsis inermis*), Стоколос прибережний (*Bromopsis piriaria* (Rehm.) Holub), Тимофівка ліччна (*Phleum pratense* L.) Timothy, Топінамбур (*Helianthus tuberosus* L.), Топіношняшник (*Helianthus tuberosus* L. x *Helianthus annuus* L.), Тритикале (Гібрид жита та пшениці) (*Triticosecale*), Тритикале (озиме) (*Triticosecale* Witt.) Triticale (Winter), Хатьма тюрингська (*Lavatera thuringiaca* L.) Хатьма тюрингська (лаватера) (*Lavatera thuringiaca* L.) Garden Tree-mallow, сорго Цукрове (*Sorghum saccharatum*), Сорго цукрове (*Sorghum saccharatum* (L.) Moench) Sweet Sorghum).

Відрядно хоча науковцям ніяк не вдається домогтися, щоб Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, був доповнений розділом «Біоенергетичні рослини», кількість заявок на реєстрацію нових сортів міскантусу, а, відповідно, й

кількість зареєстрованих сортів з кожним роком стрімко зростає. Зовсім свіжий приклад щойно отримани науковцями ІБКЦБ свідоцтва про державну реєстрацію ще 2-х сортів біоенергетичних культур у 2015 році міскантусу китайського «Місячний промінь» і міскантусу гігантського «Осінній зорець». Також в ІБКЦБ створено новий високопродуктивний сорт міскантусу «Снігова королева». Окрім цього, розроблено спосіб клонального мікро-розмноження міскантусу в культурі *in vitro* і механізовану технологію вирощування цієї культур, а ще - одержано майже три десятки патентів на винаходи з біоенергетики, у т.ч. й розроблено та виготовлено машину для садіння ризомів міскантусу. Мабуть, не випадково ІБКЦБ за підсумками Міжнародної виставки «Агро-2013» удостоєний найвищої нагороди Золотої зірки в номінації «За розробку засад використання сировинної бази для розвитку біоенергетики».

І список організацій, які займаються вирощуванням садивного матеріалу міскантусу, у Державному реєстрі виробників насіння та садивного матеріалу в рази довший. Це при тому, що біоенергетичний завод будується рік-півроку, а для розвитку сировинної бази багаторічників типу верба, міскантус, тополя потрібно, як мінімум, ще 3-4 роки!

До речі, активно «пішов процес» саме в той час, коли автори, вибачте, друкували статтю з абсолютно протилежними акцентами!

Правда й в тому, що протягом останніх років українськими науковцями насправді проведено багато успішних досліджень щодо проблематики енергоефективності та використання альтернативних джерел енергії, реалізації інноваційних розробок у сфері енергетичних технологій, ключових пріоритетів і перспектив розвитку альтернативної енергетики, ґрунтово-кліматичних умов вирощування рослин, глибини та густоти садіння ризомів міскантусу, їх впливу на формування структури врожаю, біологічні особливості та продуктивність, у т.ч. й щодо використання міскантусу як паливної сировини.

Переконатись у цьому не складно. Варто «забити» термін «*Miscanthus giganteus*» в пошукову систему інтернету як екран комп'ютера висвітлює тисячі (!) сторінок - монографії, наукові статті, дискусії, репортажі, інформаційні коментарі й інші публікації в фахових і науково-популярних виданнях та засобах масової інформації про перспективи вирощування в промислових масштабах рослини-«новачка», її енергетичні переваги перед іншими культурами. А ще десятки прийнятих в Україні нормативно-правових документів стосовно виробництва біопалива з відновлювальної природної сировини.

До речі, знаходимо тут і численні статті та інтерв'ю українського вченого-

біолога, кандидата сільськогосподарських наук, доцента Житомирського національного агрокологічного університету В. О. Зінченка, які можуть бути справжнім путівником для подорожування в Україну міскантусів. Зінченко ще у 90-і роки ХХ ст. одним із перших в Україні (чи, можливо, першим!) почав системно вивчати цю рослину в зв'язку з Чорнобилем, а в 2004 р., отримавши від колег із Варшавського університету кореневища міскантуса, власноруч заклад на двох сотках землі в закутку Ботанічному саду ЖНАУ першу плантацію міскантусу, що вже на третій рік перетворилась на справжній джунглі, демонструючи тим самим свою здатність приживатися та рости у кліматичній зоні Полісся. За даними його семирічних досліджень в Житомирі та Коростенському районі встановлено, що при вирощуванні міскантуса гігантеуса вміст гумусу в ґрунті не зменшується а після п'ятого року життя спостерігається, хай і незначне (0,10,2 %), але збільшення вмісту гумусу. Кажуть, що фермери з різних регіонів вже стають до Зінченка в чергу за ризомами диворослини, щоб засаджувати нею свої гектари і мати з цього вигоду.

Багатьма статтями в інтернеті представлений і колега В.О. Зінченка - заслужений діяч науки і техніки України, д.т.н., професор, академік двох академій України (Інженерної і Української академії економічної кібернетики), консультант ВР України з питань аграрної політики та земельних відносин, автор десятків свідоцтв і патентів на винаходи Л. В. Лось, який уже 20 років активно займається проблемами альтернативної енергетики, в т.ч. й вирощування міскантусу та переробки його на паливо, і може похвалитись вдалими дослідженнями в системі: «енергетична рослина (Міскантус-Гігантеус) - газогенераторний енергомодуль, що працює на відходах рослинництва - прес для виготовлення паливного брикету - вихідна продукція (пелета)», у т.ч. й вантажівкою «ГАЗ-53» із переробленим на газогенератор двигуном: подрібнені стебла міскантусу у вигляді пелетів вчені заправляли в спеціальний реактор, і авто їхало, витрачаючи 80 кілограмів цього палива на 100 кілометрів.

Схоже, вступили в «тиху» дискусію й деякі інші вчені. Р. В. Шевчук, к.с.-г. наук, с. н. с. Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН, спираючись на дані досліджень перспективних біоенергетичних культур, які були закладені в інститутському розсаднику з 2011 р., в п'ятірку найбільш перспективних енергетичних культур включає й міскантус гігантеус.

Встали на захист міскантусу автори іншої дослідницької роботи із введення в культуру високопродуктивних видів роду міскантус О. Л. Ціпоренко та Д. Б. Рахметов (2013), які також відзначають: використання міскантусу є економічно вигідним, технологічно про-

стим та екологічно безпечним і «особливо перспективним... для Житомирського Полісся з його вагомим потенціалом сільськогосподарських угідь». І проректор із наукової роботи та інноваційного розвитку ЖНАУ, д. е. наук О. В. Скидан відзначає (2014): проведени протягом останніх років дослідження на базі ЖНАУ підтвердили можливість реалізації на забруднених територіях проектів щодо вирощування й переробки енергетичних культур, зокрема міскантусу. Для реабілітації земель зони відчуження в регіоні згідно урядової Концепції реалізації державної політики у сфері розвитку діяльності в окремих зонах Чорнобильської катастрофи від 18 липня 2012 р. тут розроблено проект Стратегії відродження радіоактивно-забруднених територій на основі впровадження інноваційних технологій вирощування й переробки енергетичних культур (міскантус, верба енергетична, ріпак та ін.), що, як засвідчив досвід вирощування енергетичних культур на радіоактивно-забруднених територіях, здатні відроджувати деградовані ґрунти, поліпшувати якість землі, зменшувати радіаційне забруднення ґрунту.

Такої ж думки дотримуються й колеги В. О. Зінченко, Л. Д. Романчук та Т. П. Василюк (2014), академік НААН України В. Ф. Петриченко, який, говорячи про долю земель Київщини, що вражені радіацією, і наукові рецепти для їхнього порятунку, зауважив: біоенергетичний прорив тут гарантує новосел на українських землях міскантус. Українські й словацькі вчені, які з 2012 р. досліджують вирощування біопаливних рослин міскантусу для фітореємедіації забруднених важкими металами ґрунтів в м. Сляч (Словаччина) та в м. Кам'янець-Подільський, роблять такий висновок: плантації міскантусу, контрольовані на основі сучасного агрономічного досвіду, здатні зменшувати ерозію ґрунту, а через декілька років вегетації збільшувати вміст гумусу у ґрунті, поліпшувати екологічний стан довкілля і очищають ґрунти від пестицидів, гербіцидів та радіоактивного зараження та продукують з цієї енергетичної культури багато корисних речовин – паливні брикети і гранули, силосний газ, рідке біопаливо (етанол та бутанол).

Останню жирну крапку в цій «неоголошеній» дискусії, на мій погляд, переконливо поставила вчена рада Житомирського національного агро-екологічного університету та рецензенти: д. т. н., професор В. Г. Мироненко (ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААНУ), д. с.-г. н., професор С. І. Веремєнко (Національний університет водного господарства та природокористування), д. е. н., професор Є. І. Ходаківський (ЖНАУ) та д. е. н. О. В. Скидан (ЖНАУ) які, власне, дали півтук в життя колективний монографії «Перспективи розвитку альтернативної енергетики на Поліссі Украї-

ни». Вступна частина вміщеного в ній проекту Стратегії відродження радіоактивно-забруднених територій Народицького району відзначає: «Проведені науковцями Житомирського національного агро-екологічного університету протягом останніх років дослідження з цієї проблематики, а також систематизація відповідного зарубіжного досвіду свідчать: започаткування масштабного проекту з виробництва та переробки енергетичних культур (міскантус, енергетична верба, ріпак, сорго та ін.) на території радіаційно-забруднених земель може забезпечити їх сталий соціально-економічний розвиток. Однею з перспективних високопродуктивних сільськогосподарських культур, які плануються вирощувати є «*Miscanthus giganteus*».

Мабуть, це якраз той випадок, коли кажуть: коментарі зайві.

Висновок. На підставі опрацювання значної кількості літератури з основних досліджень та різних інформаційних джерел, у яких містяться достовірні дані про поширення культури в Україні

й світі, можна стверджувати: процес інтродукції міскантусу в сільськогосподарське виробництво й подальше нарощування потенціалу промислових енергоплантацій швидкої ротації, до яких належить і міскантус, дослідження неузгоджених проблем (наприклад, підбір зимостійких сортів та гібридів) і застосування ефективних технологічних операцій догляду за рослинами, прийомів переробки біомаси, ефективного використання ґрунтового-кліматичних умов, новітніх технологій виробництва біопалива в якості інструменту для енергозаміщення в Україні, набувають незворотного характеру.

Незаперечним залишається той факт, що: а) в поліській зоні приживеться промисловий спосіб отримання біологічних видів палива з міскантусових плантацій на тих полях, котрі не використовуються; б) міскантус гігантський (*Miscanthus giganteus*), який має потужний «коефіцієнт міцності», таки витримав перший серйозний «удар» у рамках окремо взятої дискусії та більш ніж переконливо переміг.

Список використаних джерел

- Гументик М. Я. Перспективи вирощування багаторічних злакових культур для виробництва біопалива / М. Я. Гументик // Цукрові буряки. 2010. - №4. С. 21-22.
- Енергетичні культури для біогазових установок. Баварія. 2-е видання ФНР, листопад 2013. 112 с. Автори: Autoren: Formowitz, B. (Technologie- und Förderzentrum); Fritz, M. (Technologie- und Förderzentrum); Gehring, K. (Institut für Pflanzenschutz, LfL). Energiepflanzen für Biogasanlagen. Bayern. 2013. S. 66-68.
- Зінченко В. О. Міскантус джерело енергетичної біомаси / В. О. Зінченко // Новини агротехніки. 2008. №3. С. 4041;
- Лось Л. В. Вирощування і газифікація біопалив ефективний шлях вирішення «енергетичних» і екологічних проблем на прикладі міскантуса гігантеуса / Л. В. Лось, В. О. Зінченко, В. Р. Жайвороновський // Вісник ЖНАЕУ. 2011. № 2 (29), т. 1. С. 46-58.
- Макаренко В. Слонова трава прорив у сільському господарстві / В. Макаренко // Агро Перспектива. 2012. № 1. С. 32-37.
- Міскантус як поновлюваний ресурс.- Результати досліджень Баварії (*Miscanthus als nachwachsender Rohstoff - Ergebnisse aus bayerischen Forschungsarbeiten - Dr. Maendy Fritz (TFZ) * Beate Formowitz (TFZ). Berichte aus dem TFZ 18 Straubing, Oktober 2009. - S. 156 - 170*).
- Надточій П. П. Перспективи вирощування міскантусу як енергетичної культури в агро-екологічних умовах Полісся України / П. П. Надточій, Т. М. Мислива // Вісник ЖНАЕУ. 2012. № 2 (31), т. 1. С. 1022. Режим доступу : <http://ir.znau.edu.ua/handle/123456789/266>.
- Перспективи розвитку альтернативної енергетики на Поліссі України / В. О. Дубровін, Л. Д. Романчук, С. М. Кухарець [та ін.]; відп. ред. О. В. Скидан. К. : Центр учбової літератури, 2014. 335 с..
- Роїк М. В., Сучасний стан розвитку селекції та реєстрації представників роду *Miscanthus* в Україні та світі / М. В. Роїк, С. М. Гонтаренко, С. О. Лашук // Збірник наукових праць «Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків». Випуск 21. 2014. - С. 249-254. *Miscanthus giganteus*.
- Роки випробувань і завершень. (До 125-річчя Уладово-Люблинецької дослідно-селекційної станції) : монографія / М. В. Роїк, І. Ф. Земляна, В. М. Сінченко, О. І. Присяжнюк та ін.. Вид-во: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. С. 101;
- Рьокан. Вибрані поезії. К.: Грані-Т, 2008. 264 с.
- Ціпоренко О. Л. Перспективи інтродукції видів роду *Miscanthus* в умовах Житомирського Полісся / О. Л. Ціпоренко, Д. Б. Рахметов // Вісник ЖНАЕУ. 2013. № 1, т. 1. С. 275-280.
- Шевчук Р. В. Біоенергетичні культури для Полісся / Р. В. Шевчук // Аграрний тиждень. Україна. 2013. № 29-30 (272). С. 26-30. [Електронний ресурс] / Р. В. Шевчук. Режим доступу : <http://www.biowatt.com.ua/informatsiya/bioenergetichnikulturi-polissya>;
- Сайти: <http://bioenergy.gov.ua>; EcoTown.com.ua; Zhitomir.INFO; Відомості-UA.com; www.Ksgagro.com; www.zielentozycie.pl; Житомир.info; Pelleta.Com.Ua; budgazprom.at.ua/news/alternativne_dzherelo_energiji_energ.

Анотація

У статті проаналізовано шляхи формування промислових плантацій міскантусу гігантського (*Miscanthus giganteus*) і дискусійні тези науковців, які критично сприймають ідею його інтродукції в зоні Полісся.

Анотация

В статье проанализированы пути формирования промышленных плантаций мискантуса гигантского (*Miscanthus giganteus*) и дискуссионные тезисы ученых, которые критически воспринимают идею его интродукции в зоне Полесья.

Annotation

The article discusses the ways of forming industrial plantations of gigantic miscanthus (*Miscanthus giganteus*) and gives debatable thesis by scientists who accept critically the idea of its introduction in the zone of Polissia.