УДК 633.179:330.131.5:631.53.04
DOI: https://doi.org/10.32317/2221-1055.201811019

О.В. КАЛІНІЧЕНКО, кандидат економічних наук, доцент
М.І. КУЛИК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Економічна ефективність вирощування проса прутоподібного (світчграсу) в умовах Лісостепу України

***Мета статті** – обґрунтувати теоретико-методичні положення та здійснити оцінку економічної ефективності вирощування проса прутоподібного (світчграсу) залежно від виду посіву і внесення добрив.*

***Методика дослідження**. У процесі дослідження використано такі методи: абстрактно-логічний (при визначенні сутності, узагальненні показників економічної ефективності вирощування проса прутоподібного); монографічний (при вивченні економічної ефективності вирощування світчграсу; виявленні чинників, що впливають на ефективність його вирощування); статистико-економічний (при визначенні ефективності використання ресурсів у процесі вирощування культури); порівняльного аналізу (в процесі аналізу економічної ефективності вирощування світчграсу).*

***Результати дослідження**. Досліджено теоретичні основи поняття «ефективність» у сільському господарстві. Експериментальним шляхом вивчено особливості формування врожайності світчграсу, проаналізовано багатовимірні графіки впливів на показник продуктивності культури. Розраховано та проаналізовано економічну ефективність вирощування біомаси для виробництва біопалива. Для підвищення економічної ефективності виробництва світчграсу розроблено мережеву модель, яка відображає логічну технологічну послідовність і взаємозв'язки операцій при вирощуванні світчграсу, що дає можливість планувати оптимальну чисельність працівників та матеріальних ресурсів.*

***Елементи наукової новизни**. Вперше обґрунтовано мережевий графік вирощування світчграсу в умовах Лісостепу України з урахуванням технологічних операцій, матеріально-технічних засобів та кількісно-якісних параметрів виконання необхідних технологічних операцій. Удосконалено оцінку економічної ефективності вирощування світчграсу, що, на відміну від існуючих положень, передбачає використання системи натуральних, вартісних показників та показників якості.*

***Практична значущість**. Удосконалено технологію вирощування світчграсу в умовах Лісостепу України, що дозволить отримувати більший вихід біомаси з одиниці площі й забезпечити переробну промисловість рослинною сировиною для виробництва біопалива Табл.: 3. Рис.: 3. Бібліогр.: 22.*

***Ключові слова:** економічна ефективність; просо прутоподібне (світчграс); сумісні посіви; врожайність; виробнича собівартість; повна собівартість; виручка; прибуток; рівень рентабельності.*

Калініченко Олександр Володимирович – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки підприємства, Полтавська державна аграрна академія (м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3)
E-mail: kalinichenko.oleksandr.v@gmail.com
Кулик Максим Іванович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики, Полтавська державна аграрна академія (м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3)
E-mail: kulykmaksym@ukr.net

Постановка проблеми. На даний час актуальним питанням для сталого розвитку національної економічної та енергетичної безпеки України є розробка та впровадження альтернативних джерел енергії (у тому числі й рослинного енергетичного ресурсу) в паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) країни.

Розвиток нової галузі біоенергетики передбачає всебічне дослідження енергетичних культур в умовах Україні для отримання біопалива, що пов'язано з необхідністю зменшення енергетичної залежності країни, поступовим переходом ПЕК на альтернативні джерела енергії [6, 11]. Поряд із цим, біоенергетика, з урахуванням екологічних вимог, може стати дієвим чинником розвитку національної економіки за рахунок: створення нових робочих місць, зменшення використання продуктів переробки нафти, обсягів природного газу та кам'яного вугілля. Звідси, удосконалення агротехнології вирощування енергетичних культур, у тому числі проса прутоподібного (надалі – світчграсу)

© О.В. Калініченко, М.І. Кулик, 2018

на малопродуктивних землях (господарське використання їх за призначенням економічно неефективне) та її економічне обґрунтування набуває актуального значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню енергетичних культур присвячені наукові публікації вітчизняних учених: Г. Г. Гелетухи [9], М. Я. Гументика [2], В. Л. Курила [6], Д. Б. Рахметова [10], М. В. Роїка [11, 12], Я. Д. Фучила [13] та ін. Авторами досліджено особливості вирощування, використання енергетичних культур та переробки їх сировини. Здійснена спроба оцінки економічної та енергетичної ефективності вирощування енергетичних культур в Україні.

Поряд із цим, іноземні вчені встановили, що всебічне дослідження та використання енергетичних культур (у тому числі світчграсу) як сировини для біопалива пов'язано з їхнім багаторічним циклом росту й розвитку, адаптивністю до умов навколишнього середовища, стійкістю проти шкідників і хвороб. Ними відзначено високий потенціал формування фітомаси, низькі енергетичні витрати на вирощування, можливість консервації карбону та зменшення викидів вуглекислого газу [14–22].

Питання щодо перспектив виробництва сільськогосподарської продукції в Україні розглядалися у працях науковців: В. Г. Андрійчука [1], В. В. Брея [4], В. К. Збарського, В. І. Мацибори [3] та ін. Авторами висвітлено результати досліджень ефективності сільськогосподарського виробництва, розкрито суть категорії «ефективність», визначено її види, чинники впливу та показники визначення.

Мета статті – обґрунтувати теоретико-методичні положення та здійснити оцінку економічної ефективності вирощування проса прутоподібного (світчграсу) залежно від виду посіву і внесення добрив.

Виклад основних результатів дослідження. Світчграс – це теплолюбна багаторічна рослина, що розмножується насінням. Має добре розвинену кореневу систему, яка часто досягає глибини до або понад 2 м. Висота рослини становить 50–250 см, залежить від сортових особливостей та ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Урожайність культури змінюється в межах від 6 т сухої речовини на низькородючих ґрунтах до 25 т – на ґрунтах із високою родючістю. За умов дотримання агротехнічних вимог вирощування урожай світчграсу можна збирати протягом 15 років.

Вирощування світчграсу та використання отриманої біомаси має різнобічні аспекти (табл. 1).

1. Напрями використання біомаси світчграсу

Напрям	Характеристика
Біопаливо	Біомаса світчграсу – це енергоємна сировина (17 МДж/кг) для виробництва різних видів біопалив: твердого (гранули, брикети), рідкого (біоетанол, дизельне біопаливо) та газоподібного (біогаз), що забезпечує генерування тепла та виробництво електроенергії. Виробники альтернативної енергії можуть отримувати субсидії від держави відповідно до «зеленого тарифу»
Екологія	З екологічної точки зору світчграс здатен поліпшувати структуру та водний баланс ґрунту, зменшувати ерозійні процеси, підтримувати родючість та біорізноманіття за багаторічного циклу вирощування. Після закінчення використання плантації світчграсу є можливість переведення малопродуктивних земель у сільськогосподарські угіддя, з урахуванням збалансованої системи удобрення. Окрім цього, світчграс є CO_2 – нейтральною рослиною, що «нівелює парниковий ефект» та мінімізує тенденції глобального потепління
Фіторемедіація	Зменшення потенційної небезпеки для здоров'я людини внаслідок зміни виду землекористування може бути вирішена шляхом відновлення функціональних та екосистемних властивостей забруднених земель на основі фіторемедації за допомогою світчграсу – очищення ґрунтів від важких металів, полютантів та залишків пестицидів
Агрономія	Уникання змін застосування землі та вирощування світчграсу на малопродуктивних деградованих і порушених ґрунтах (деградованих землях), тобто відсутність конкуренції з продовольчими культурами. Енергозберігаюча технологія вирощування світчграсу (без застосування пестицидів) дозволяє протягом 15 – 20 років щорічно отримувати рослинну сировину для використання у різних сферах життєдіяльності людини

Продовження табл. 1

Целюлозно-паперове виробництво	Сировина світчграсу – цінне джерело лігнину і целюлози для використання у целюлозно-паперовій промисловості. Це виробництво паперових харчових пакетів (замінник поліетилену), різні види упаковки, картону, що зменшить використання деревного ресурсу
Кормо-виробництво	Випасання худоби, заготівля сіна. Подрібнена фітомаса світчграсу (листки і стебла) використовуються у птахівництві, тваринництві для поліпшення кормової бази тварин (силосування кормів)
Інші	Створення капсул для ліків у медицині та можливість виробництво біопластику із побічних продуктів переробки світчграсу

Джерело: Авторська розробка.

У США, Канаді та країнах ЄС світчграс використовується для запобігання ерозії ґрунтів, збереження біорізноманіття, в целюлозно-паперовій промисловості, у тваринництві – для забезпечення кормом тварин, для виробництва твердого біопалива або етанолу.

В Україні вирощування світчграсу не набуло поширення через відсутність економічного та агротехнічного обґрунтування як вирощування культури, так і її подальшої переробки. Проте наявні всі передумови для вирощування світчграсу на значних площах: в Україні налічується близько 3,5 млн га земель, виведених із сівозмін через їх низьку родючість, схильність до ерозії, де можливо успішно вирощувати енергетичні культури [9].

На даний час енергетичні культури досліджують у Полтавській, Дніпропетровській, Київській та Львівській областях. Промислові плантації розташовані у Полтавській, Львівській та Волинських областях.

Ефективність виробництва є економічною категорією. Існують різні погляди щодо вимірювання результатів і витрат виробництва. Узгодження наявних підходів до визначення ефективності вирощування енергетичних культур потребує проведення поглибленого теоретичного аналізу категоріального-понятійного апарату та методичних засад, що дозволить здійснити достовірне визначення результативності операційних процесів у рослинництві.

Категорія ефективності розглядається у двох аспектах: як результати виробництва, та як обсяг витрат, що зумовили появу цих результатів. При цьому слід спиратися на наступні підходи до визначення ефективності: 1) ресурсний – економічні результати зіставляються з обсягами виробничих ресурсів, що використовуються у процесі виробництва; 2) витратний – економічні результати порівнюють з виробничими витратами, які безпосередньо пов'язані з їх досягненням; 3) ресурсно-витратний – проводиться економічна оцінка наявних ресурсів та витрат.

Процес виробництва продукції рослинництва ґрунтується на принципі взаємодії трьох чинників: робочої сили, засобів та предметів праці.

Процес визначення ефективності вирощування світчграсу полягає в оцінці його результатів. Такими результатами можуть бути обсяг вирощеної продукції (у натуральному або вартісному виразі) з одиниці площі з урахуванням ступеня раціональності використання наявних матеріальних і нематеріальних ресурсів. Тенденція підвищення ефективності вирощування світчграсу проявляється у стійких приростах величини виробленої біомаси та отриманого доходу з розрахунку на одиницю витрат.

Експеримент проведено протягом 2010–2016 рр. в умовах центральної частини Лісостепу України (Полтавська обл.) з використанням методики дослідної справи, методичних рекомендацій щодо вивчення та вирощування світчграсу [5, 7, 8] та загальноприйнятої методики визначення економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур.

Програмою досліджень передбачалося визначення ефективності вирощування світчграсу (*Panicum virgatum L.*) в одновидових, сумісних та змішаних посівах з люпином повзучим (*Lupinus repens Kuptsov N and Miron.)* на варіантах: вар. 1 – N0, вар. 2 – N15, вар. 3 – N30, вар. 4 – N45, вар. 5 – N60. Азотні підживлення проводили навесні, розпочинаючи з третього року вегетації культури.

При оцінці економічної ефективності вирощування світчграсу в аграрних підприємствах необхідно обрати систему взаємопов'язаних показників, які найбільш об'єктивно відображають її рівень. Для цього широко використовуються натуральні показники (урожайність; обсяг виробництва продукції з розрахунку на 100 га ріллі, на 1 люд.-год, на 1 грн виробничих витрат),

вартісні показники (виробнича, повна собівартість продукції; рівень рентабельності виробництва; виробництво валової продукції (прибутку) з розрахунку на 1 га посіву, на 1 люд.-год, на 1 грн виробничих витрат) та показники якості (коефіцієнт заліковості; загальний коефіцієнт якості; інтегральний показник якості продукції).

Натуральні показники ефективності дозволяють провести оцінку ефективності вирощування світчграсу, її динаміку в аграрному підприємстві або по окремих виробничих підрозділах. Однак розрахунок зазначених показників, як правило, не дозволяє порівнювати різні аграрні підприємства, оскільки вони можуть відрізнятися за можливостями ресурсного забезпечення, економіко-виробничими умовами господарювання, природно-кліматичними умовами та зональними особливостями.

Визначення ефективності вирощування світчграсу на основі розрахункових значень результативних показників (вартісні показники) не дає підстави для повної, всебічної й об'єктивної оцінки діяльності аграрного підприємства. Значення показників ефективності можуть коливатися по роках не тільки через зміни рівня забезпеченості аграрних підприємств ресурсами, а й в результаті зміни невиробничих чинників, передусім, регуляторних заходів політико-правового впливу на національну економіку України (податкова, монетарна, протекціоністська політика уряду), коливань ринкової кон'юнктури, а також унаслідок зміни погодно-кліматичних умов.

Визначення ефективності вирощування світчграсу включає не тільки співвідношення результатів і витрат виробництва. Така оцінка має відображати також якість виробленої біомаси, показники якої в більшості випадків чітко регламентуються державними стандартами. Тому поліпшення якості біомаси рівнозначне збільшенню обсягу виробництва та потребує додаткових витрат як на безпосередньо виробництво, так і на впровадження системи контролю якості (відповідності міжнародним стандартам ISO). Якісна біомаса реалізується за вищою ціною, а зниження рівня якості біомаси, у ряді випадків, може призвести до втрати грошових надходжень.

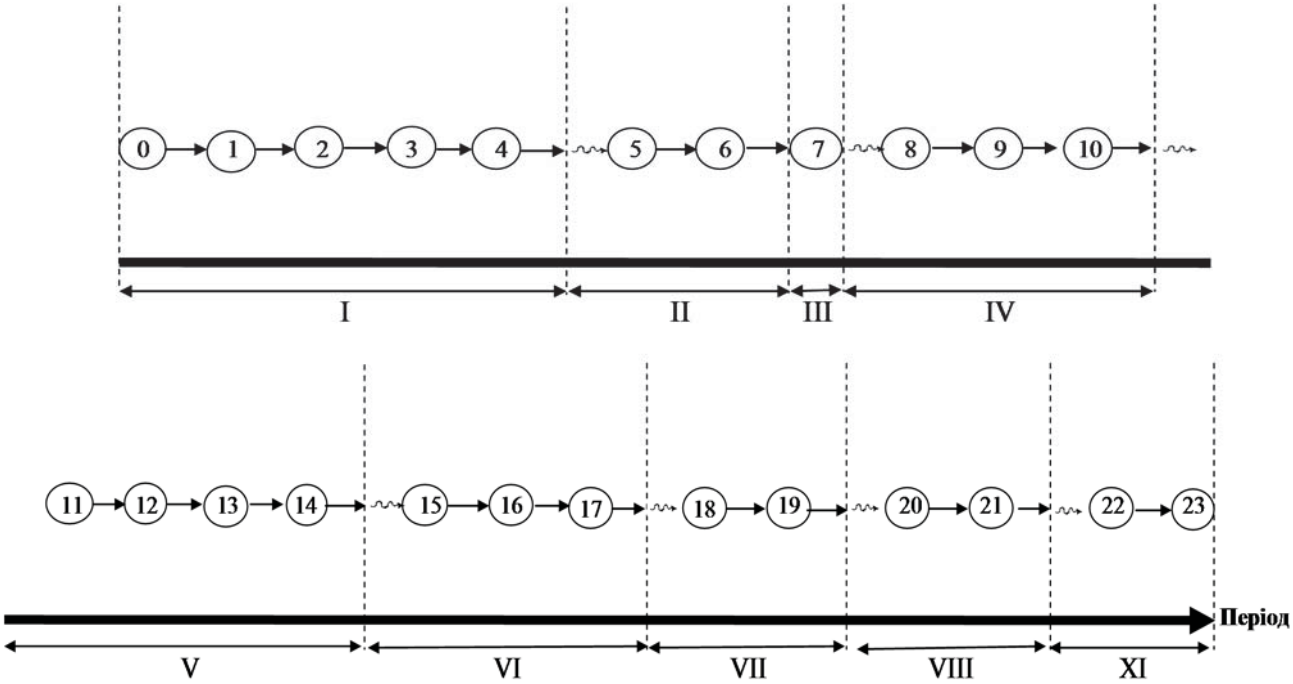
Для оперативної оцінки (експрес-аналізу) основних показників, які характеризують економічну ефективність вирощування світчграсу в аграрних підприємствах, доцільно використовувати такі показники: виробнича собівартість; повна собівартість; виручка від реалізації продукції; валовий прибуток від реалізації продукції; рівень рентабельності продукції (табл. 2).

2. Економічна оцінка (експрес-аналіз) вирощування світчграсу

Показник	Методика розрахунку
Виробнича собівартість ($С_в$) вирощування світчграсу, грн/т	$С_в = ЗП + Н + Д + ЗР + ПММ + А + РОЗ + ОЗ + МВ_{ін} + СП + ЗВ$, грн/т де ЗП – витрати на заробітну плату (основна, додаткова); Н – витрати на насіння і посадковий матеріал; Д – витрати на добрива (мінеральні, органічні); ЗР – витрати на засоби захисту рослин; ПММ – витрати на пально-мастильні матеріали; А – амортизаційні відрахування; РОЗ – ремонт основних засобів; ОЗ – плата за оренду земельних ділянок; $МВ_{ін.}$ – інші матеріальні витрати; СП – страхові платежі; ЗВ – загальновиробничі витрати
Повна собівартість вирощування світчграсу ($С_п$), грн/т	$С_п = С_в + В_д$, грн/т де $С_в$ – виробнича собівартість світчграсу; $В_д$ – додаткові витрати
Виручка від реалізації світчграсу ($В_р$), грн	$В_р = \sum_{i=1}^{n} ОР_i \cdot Ц_i$, де $ОР_i$ – обсяг реалізації світчграсу, т; $Ц_i$ – ціна реалізації світчграсу, грн/т; n – кількість видів (сортів) світчграсу
Валовий прибуток від реалізації продукції світчграсу ($П_р$), грн	$П_р = В_р - С_п$, грн/т де $В_р$ – виручка від реалізації світчграсу; $С_п$ – повна собівартість вирощування світчграсу
Рівень рентабельності світчграсу (Р), %	$Р = \frac{П_р}{С_п} \cdot 100\ \%$, грн/т де $П_р$ – валовий прибуток від реалізації продукції світчграсу; $С_п$ – повна собівартість вирощування світчграсу

Джерело: Авторська розробка.

Для підвищення економічної ефективності вирощування світчграсу запропонована мережева модель, яка відображає логічну технологічну послідовність і взаємозв'язки операцій при вирощуванні цієї культури, що дає можливість планувати оптимальну кількість працівників та матеріальних ресурсів (рис. 1). При цьому визначено: 1) оптимальну тривалість виконання технологічних операцій; 2) можливу тривалість виконання технологічних операцій, що формується, виходячи з наявних матеріально-технічних засобів, які необхідні для виконання технологічних операцій; 3) параметрів виконання необхідних технологічних операцій.



Календарні строки: I – 3 декада серпня – 1 декада вересня; II – 1 декада вересня – 1 декада жовтня; III – 1 декада жовтня – 3 декада жовтня; IV – 1 декада квітня – 2 декада квітня; V – 3 декада квітня – 1 декада травня; VI – 2 декада травня – 3 декада травня; VII – 1 декада червня – 3 декада червня; VIII – 1 декада липня – 3 декада липня; XI – 1 – 2 декада грудня.

Технологічні операції: 1 – 2 – дискування ґрунту у два сліди (I); 3 – лемішне лущення (I); 4 – оранка (I); 5 – 6 – 7 – осінні культивації (II – III); 8 – весняне боронування (IV); 9 – 10 – весняні культивації у два сліди (IV); 11 – передпосівна культивація (V); 12 – коткування перед сівбою (V); 13 – сівба (V); 14 – коткування посівів (V); 15 – 17 – розпушування міжрядь (VI); 18 – 19 – 20 – 21 – міжрядні культивації (VII – VIII); 22 – скошування травостою світчграсу за одночасного подрібнення до січки (XI); 23 – транспортування січки до місця зберігання чи переробки (XI).

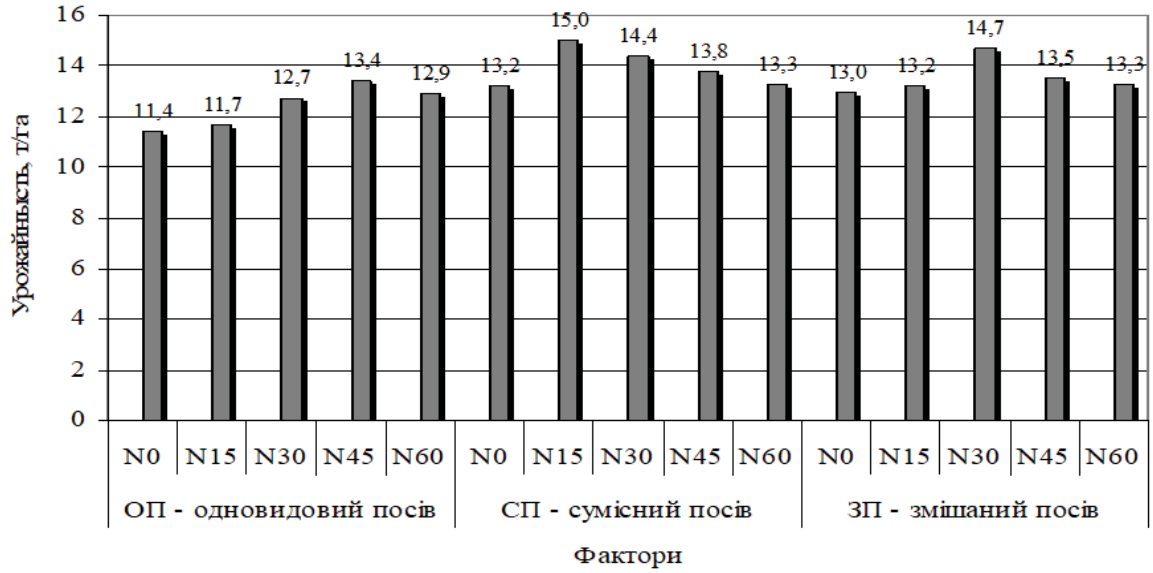
Рис. 1. Мережевий графік вирощування світчграсу в умовах Лісостепу України

Джерело: Авторська розробка.

Продуктивність світчграсу залежно від способу посіву фіксували з третього року вегетації (періоду промислового збору врожаю біомаси, як сировини для виробництва біопалива). Мінливість середнього значення урожайності світчграсу за досліджуваними факторами у середньому за 2012 – 2016 рр. варіювала у межах 11,4 – 15 т/га (рис. 2).

Найбільше середнє значення урожайності світчграсу (15 т/га) визначено у сумісних посівах при підживленні N15. Найменше середнє значення продуктивності світчграсу (11,4 т/га) встановлено в одновидових посівах без внесення підживлення N0. Відмінності між варіантами підтверджуються графічним аналізом даних (рис. 3).

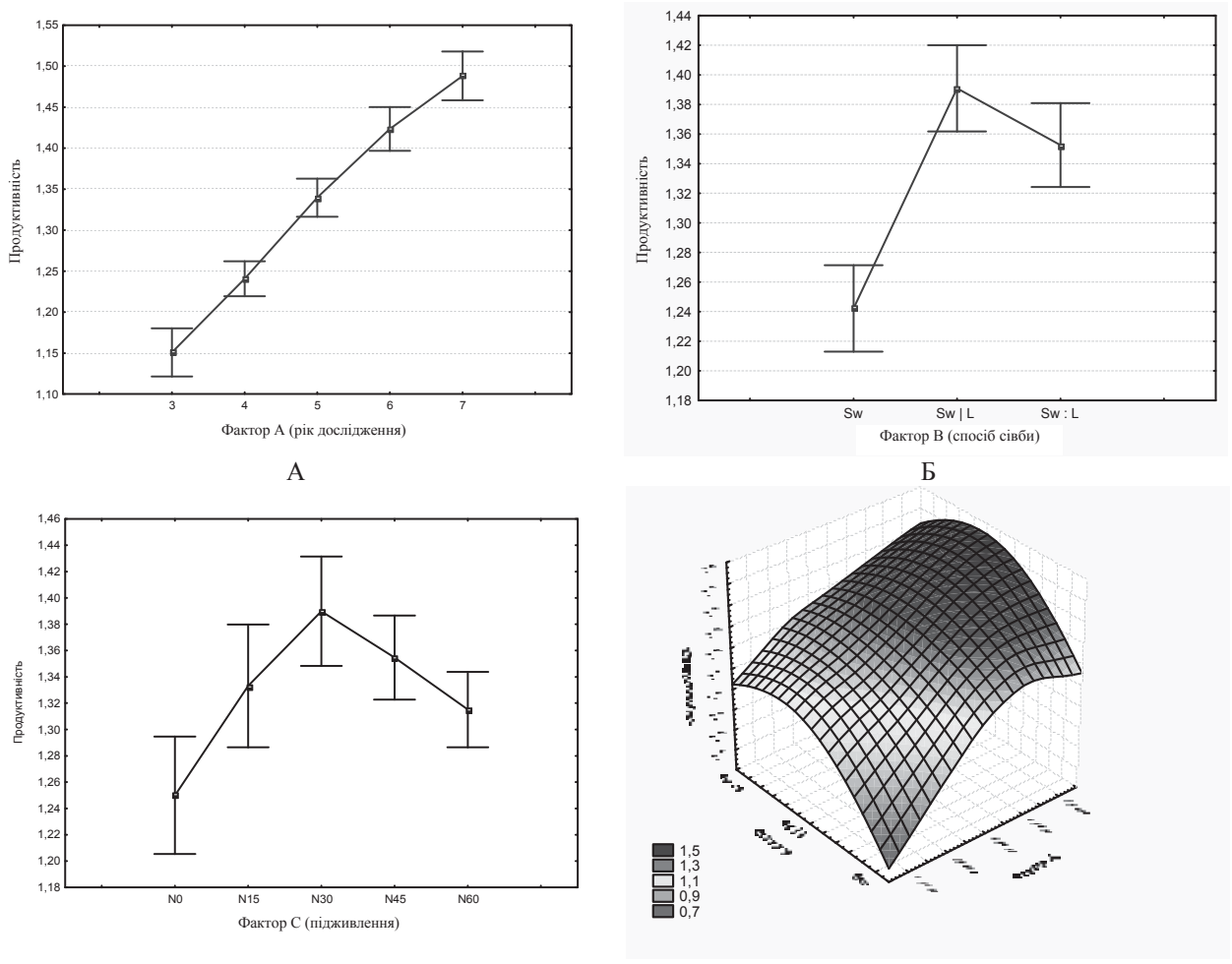
Дослідження впливу чинника – року вирощування світчграсу (фактора А), показують наступну залежність: з кожним наступним роком урожайність світчграсу підвищувалася. Так, за період 2012 – 2016 рр. середнє значення урожайності культури зросло на 3,4 т/га. За один рік дослідження продуктивність світчграсу збільшувалася на 0,7 – 1 т/га (рис. 3А).



$НІР_{05}$ фактор Б (вид сівби) 0,42, $НІР_{05}$ фактор В (підживлення) 0,61

Рис. 2. Урожайність світчграсу в умовах Лісостепу України залежно від способу вирощування та застосування азоту для підживлення (т/га), середнє за 2012–2016 рр.

Джерело: Авторська розробка.



Примітка. Sw – одновидовий посів, Sw | L – сумісний посів, Sw : L – змішаний посів.

Рис. 3. Вплив року дослідження (А), способу сівби (Б), підживлення азотом (В) на продуктивність світчграсу в умовах Лісостепу України, 2012–2016 рр.

Джерело: Авторська розробка.

Дослідження впливу способу сівби (фактору В) показують, що сумісні посіви (СП), без проведення підживлення азотом світчграсу характеризувалися більшою продуктивністю порівняно зі змішаними (ЗП) та одновидовими (ОП) посівами (рис. 3Б).

Найменше середнє значення продуктивності світчграсу мали одновидові посіви – 12,4 т/га. Максимальну продуктивність культури спостерігали у сумісних посівах – 13,9 т/га. Різниця між продуктивністю світчграсу в сумісних та змішаних посівах була незначною та становила 0,4 т/га.

Для отримання об'єктивної оцінки ефективності вирощування світчграсу як біоенергетичної культури необхідно враховувати оцінку тих витрат (ресурсів), що дають можливість одержати певні результати. Крім того, на ефективність виробництва впливає низка чинників: енергопотенціал ґрунту, зональні та природно-кліматичні умови, сезонність виробництва, забезпеченість високопродуктивними технічними засобами, рівень розвитку технологій, рівень організаційно-економічних заходів та ін.

Економічна ефективність виробництва біомаси світчграсу залежно від способу вирощування та застосування азоту для підживлення рослин з третього року вегетації наведена в табл. 3.

3. Економічна ефективність вирощування біомаси світчграсу в умовах Лісостепу України залежно від способу вирощування та застосування азоту в підживленні, середнє за 2012–2016 рр.

Спосіб вирощування	Підживлення	Урожайність, т/га	Показники економічної ефективності				
			$С_в$, грн/га	$С_п$, грн/га	$В_р$, грн/га	$П_р$, грн/га	Р, %
ОП – одновидовий посів	варіант 1	11,4	6510,0	7148,0	10830,0	3682,0	51,5
	варіант 2	11,7	6540,0	7187,5	11115,0	3927,5	54,6
	варіант 3	12,7	6620,0	7295,2	12065,0	4769,8	65,4
	варіант 4	13,4	7180,0	7962,6	12730,0	4767,4	59,9
	варіант 5	12,9	7050,0	7783,2	12255,0	4471,8	57,5
СП – сумісний посів	варіант 1	13,2	7160,0	7926,1	12540,0	4613,9	58,2
	варіант 2	15,0	7710,0	8568,7	14250,0	5681,3	66,3
	варіант 3	14,4	7510,0	8343,6	13680,0	5336,4	64,0
	варіант 4	13,8	7300,0	8103,0	13110,0	5007,0	61,8
	варіант 5	13,3	7180,0	7955,4	12635,0	4679,6	58,8
ЗП – змішаний посів	варіант 1	13,0	7120,0	7860,5	12350,0	4489,5	57,1
	варіант 2	13,2	7160,0	7911,8	12540,0	4628,2	58,5
	варіант 3	14,7	7700,0	8531,6	13965,0	5433,4	63,7
	варіант 4	13,5	7220,0	7978,1	12825,0	4846,9	60,8
	варіант 5	13,3	7180,0	7919,5	12635,0	4715,5	59,5

Примітка. При розрахунках економічної ефективності вирощування світчграсу враховували ціну біомаси – 950 грн/т.
Джерело: Розрахунки авторів.

З економічного погляду найефективніше вирощування світчграсу в сумісних посівах і застосування весняного підживлення рослин нормою азоту N15. При цьому прибуток становить 5681,3 грн/га, рівень рентабельності – 66,3 %. Одновидові посіви світчграсу на варіантах із внесенням N30 забезпечили прибуток – 4769,8 грн/га, рівень рентабельності – 65,4 %.

Висновки. Технологія вирощування світчграсу розглядається як процес, що містить такі складові: 1) технологічні операції – завершені частини технологічного процесу; 2) матеріально-технічні засоби, необхідні для виконання технологічних операцій; 3) кількісно-якісні параметри виконання необхідних технологічних операцій.

Система показників (натуральні, вартісні та показники якості) комплексної оцінки економічної ефективності вирощування світчграсу дозволяє на системній основі порівняти та оцінити різні елементи технології виробництва, обрати оптимальний варіант раціонального використання як матеріальних (землі, основного і оборотного капіталу, робочої сили), так і нематеріальних ресурсів, а також обґрунтувати обсяги виробництва біомаси із встановленими параметрами витрат ресурсів.

Найвищу урожайність, порівняно з одновидовим та змішаними посівами, світчграс формує у сумісному посіві з люпином із застосуванням весняного підживлення рослин N15 (15 т/га). Збільшення доз внесення доб-

рив не впливає на підвищення згаданого показника.

Економічна ефективність виробництва біомаси світчграсу за рівнем рентабельності є найвищою на варіантах сумісної та одновидової сівби та застосування весняного азотного підживлення рослин.

Список бібліографічних посилань

1. *Андрійчук В. Г.* Економіка аграрних підприємств: підручник. 2-ге вид., допов. і перероб. Київ : КНЕУ, 2002. 624 с.
2. *Гументик М. Я.* Перспективи вирощування багаторічних злакових культур для виробництва біопалива. *Цукрові буряки*. 2010. № 4. С. 21–22.
3. Економіка сільського господарства : навч. посіб. / за ред. В. К. Збарського, В. І. Мацибори. Київ : Каравела, 2009. 264 с.
4. Економія сировинних і матеріальних ресурсів у сільському господарстві / за ред. В. В. Брея. Київ : Урожай, 1985. 96 с.
5. *Кулик М. І., Рахметов Д. Б., Курило В. Л.* Методика проведення польових та лабораторних досліджень з просом прутоподібним (Panicum virgatum L.). Полтава : РВВ ПДАА, 2017. 24 с.
6. *Курило В. Л., Роїк М. В., Ганженко О. М.* Біоенергетика в Україні: стан та перспективи розвитку. *Біоенергетика*. 2013. Вип. № 1. С. 5–10.
7. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / Е. Р. Ермантраут, М. А. Бобро, Т. І. Гопцій та ін. Харків : Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаева, 2008. 64 с.
8. Методичні рекомендації з проведення основного та передпосівного обробітків ґрунту і сівби проса лозовидного / В. Л. Курило, М. Я. Гументик, Г. С. Гончарук та ін. Київ : ІБКіЦБ, 2012. 28 с.
9. Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні. Ч. 2. Енергетичні культури, рідкі біопалива, біогаз / Г. Г. Гелетуха, Т. А. Железна, М. М. Жовмір та ін. *Промислова теплотехніка*. 2011. Т. 3. № 1. С. 57–64.
10. *Рахметов Д. Б., Вергун О. М., Рахметова С. О.* Panicum virgatum L. – перспективний інтродуцент у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НААН України. *Інтродукція рослин*. 2014. Вип. 3 (63). С. 4–12.
11. *Роїк М. В., Ягольник О. Г.* Агропромислові енергетичні плантації – майбутнє України. *Біоенергетика*. 2015. № 2. С. 4–7.
12. Фітоенергетичні культури / М. В. Роїк, В. Л. Курило, М. Я. Гументик та ін. *Агроном*. 2013. Вип. 3. С. 193.
13. *Фучило Я., Літвін В.* Верба – перспективне джерело екологічно чистої енергії. *Винахідник і раціоналізатор*. 2012. № 4. С. 15–18.
14. *Agostini F., Gregory A. S., Richter G. M.* (2015) Carbon sequestration by perennial energy crops: is the jury still out? Bioenerg Res 8:1057-1080.
15. *Elbersen, H. W.; Kulyk, M.; Poppens,* at all. (2013) Switchgrass Ukraine : overview of switchgrass research and guidelines Wageningen : Wageningen UR. Food & Biobased Research. 26 p.
16. *Flaspohler D. J., Froese R. E., Webster C. R.* (2008). Biomass, Bioenergy and Biodiversity: A review of key issues for terrestrial and aquatic ecosystems : 133-162 in: B. D. Solomon and V. A. Luzadis (eds.), Renewable Energy from Forest Resources in the United States.
17. *Kalinichenko A., Kalinichenko O., Kulyk M.* Assessment of available potential of agro-biomass and energy crops phytomass for biofuel production in Ukraine // Odnawialne źródła energii: teoria i praktyka. Monograph; pod red. I. Pietkun-Greber i P. Ratusznego, Uniwersytet Opolski : Opole, Kijów, 2017. (tom II): 163–179.
18. *Lee D. K., Owens V. N., Doolittle J. J.* (2007) Switchgrass and soil carbon sequestration response to ammonium nitrate, manure, and harvest frequency on conservation reserve program land // Agron J. 99: 462–468.
19. *Samson R., Delaquis E., Deen B., DeBruyn J. and Eggimann U.* Switchgrass. Agronomy : book. Ontario, 2016: 82 pages.
20. *Sanderson M. A., Reed R. L., Mclaughlin S. B.* et al (1996) Switchgrass as a sustainable bioenergy crop. Bioresour Technol 56: 83–93.

References

1. Andriichuk, V. H. (2002). *Ekonomika ahrarnykh pidpryiemstv: pidruchnyk [Economy of agricultural enterprises]*. Kyiv: KNEU [In Ukrainian].
2. Humentyk, M.Ya. (2010). Perspektyvy vyroshchuvannia bahatorichnykh zlakovykh kultur dlia vyrobnytstva biopalyva [Prospects of cultivation of perennial grasses for biofuel production]. *Tsukrovi buriaky, 4, pp. 21-22* [In Ukrainian].
3. Zbarskyi, V.K. & Matsybora, V.I. (Eds.). (2009). *Ekonomika silskoho hospodarstva: navchalnyi posibnyk [Agricultural Economics: a training manual]*. Kyiv: Karavela [In Ukrainian].
4. Breia, V.V. (Ed.) (1985). *Ekonomiia syrovynnykh i materialnykh resursiv u silskomu hospodarstvi [Saving of raw and material resources in agriculture]*. Kyiv: Urozhai [In Ukrainian].
5. Kulyk, M.I., Rakhmetov, D.B., & Kurylo, V.L. (2017). *Metodyka provedennia polovykh ta laboratornykh doslidzhen z prosom prutopodibnym (Panicum virgatum L.) [Methodology of field and laboratory research with millet prutovidnyi (Panicum virgatum L.)]*. Poltava: RVV PDAA [In Ukrainian].
6. Kurylo, V.L., Roik, M.V., & Hanzhenko, O.M. (2013). Bioenerhetyka v Ukraini: stan ta perspektyvy rozvytku [Bioenergy in Ukraine: state and prospects of development]. *Bioenerhetyka, 1, pp. 5-10* [In Ukrainian].
7. Ermantraut, E.R., Bobro, M.A., Hoptsii, T.I., et al. (2008). *Metodyka naukovykh doslidzhen v ahronomii : navchalnyi posibnyk [Methods of scientific research in agronomy : study guide]*. Kharkiv: Khark. nats. ahrar. un-t im. V. V. Dokuchaeva [In Ukrainian].
8. Kurylo, V.L., Humentyk, M.Ya., Honcharuk, H.S., et al. (2012). *Metodychni rekomendatsii z provedennia osnovnoho ta peredposivnoho obrobitkiv gruntu i sivby prosa lozovydnoho [Methodical recommendations on conducting basic and presowing soil treatment and sowing of millet lozovenko]*. Kyiv: IBKiTsB [In Ukrainian].
9. Heletukha, H.H., Zhelezna, T.A., Zhovmir, M.M., et al. (2011). Otsinka enerhetychnoho potentsialu biomasy v Ukraini [Assessment of biomass energy potential in Ukraine]. *Promyslova teplotekhnika, 1, pp. 57-64* [In Ukrainian].
10. Rakhmetov, D.B., Verhun, O.M., & Rakhmetova, S.O. (2014). Panicum virgatum L. – perspektyvnyi introdutsent u Natsionalnomu botanichnomu sadu im. M. M. Hryshka NAAN Ukrainy [Panicum virgatum L. – promising introduced species in the National Botanical garden of them. M. M. Grishko of the NAAS of Ukraine]. *Introduktsiia roslyn, 3 (63), pp. 4-12* [In Ukrainian].
11. Roik, M.V. & Yaholnyk, O.H. (2015). Ahropromyslovi enerhetychni plantatsii – maibutnie Ukrainy [Agro-industrial energy plantations – the future of Ukraine]. *Bioenerhetyka, 2, pp. 4-7* [In Ukrainian].
12. Roik, M.V., Kurylo, V.L., Humentyk, M.Ya., et al. (2013). Fitoenerhetychni kultury [Photoenergetics culture]. *Ahronom, 3, pp. 193* [In Ukrainian].
13. Fuchylo, Ya. & Litvin, V. (2012). Verba – perspektyvne dzherelo ekolohichno chystoi enerhii [Willow – promising source of clear energy]. *Vynakhidnyk i ratsionalizator, 4, pp. 15-18* [In Ukrainian].
14. Agostini, F., Gregory, A.S., & Richter, G.M. (2015). Carbon sequestration by perennial energy crops: is the jury still out? *Bioenerg Res, 8, pp. 1057-1080* [In English].
15. Elbersen, H.W., Kulyk, M., Poppens, et al. (2013). *Switchgrass Ukraine: overview of switchgrass research and guidelines*. Wageningen: Wageningen UR. Food & Biobased Research [In English].
16. Flaspohler, D.J., Froese, R.E., & Webster, C.R. (2008). Biomass, bioenergy and biodiversity: a review of key issues for terrestrial and aquatic ecosystems. *Renewable Energy from Forest Re-sources in the United States.* (pp. 133-162) [In English].

21. *Tulbure M. G., Wimberly M. C., Boe A., Owens V. N.* (2012) Climatic and genetic controls of yields of switchgrass, a model bioenergy species. Agric Ecosyst Environ 146: 121–129.

22. *Wolf D. D., Fiske D. A.* (2009) Planting and managing switchgrass for forage, wildlife, and conservation // Virginia Cooperative Extension, publication 418-013. URL : http://pubs.ext.vt.edu/418/418-013/418-013_pdf.pdf.

17. Kalinichenko, A., Kalinichenko, O., & Kulyk, M. (2017). Assessment of available potential of agro-biomass and energy crops phytomass for biofuel production in Ukraine. *Odnawialne źródła energii: teoria i praktyka. Monograph*. (pp. 163-179). Opole, Kijów: Uniwersytet Opolski [In English].

18. Lee, D.K., Owens, V.N., & Doolittle, J.J. (2007). Switchgrass and soil carbon sequestration response to ammonium nitrate, manure, and harvest frequency on conservation reserve program land. *Agron J, 99, pp. 462-468* [In English].

19. Samson, R., Delaquis, E., Deen, B., DeBruyn, J., & Eggimann, U. (2016). *Switchgrass. Agronomy: book.* Ontario [In English].

20. Sanderson, M.A., Reed, R.L., Mclaughlin, S.B., et al. (1996). Switchgrass as a sustainable bioenergy crop. *Bioresour Technol, 56. pp. 83-93* [In English].

21. Tulbure, M.G., Wimberly, M.C., Boe, A., & Owens, V.N. (2012). Climatic and genetic controls of yields of switchgrass, a model bioenergy species. *Agric Ecosyst Environ, 146, pp. 121-129* [In English].

22. Wolf, D.D. & Fiske, D.A. (2009). Planting and managing switchgrass for forage, wildlife, and conservation. *Virginia Cooperative Extension, publication 418-013.* Retrieved from: http://pubs.ext.vt.edu/418/418-013/418-013_pdf.pdf [In English].

Kalinichenko O.V., Kulyk M.I. Economic efficiency of rod-shaped millet (switchgrass) cultivation within the forest-steppe of Ukraine

The purpose of the article *is to justify theoretical and methodological positions, and evaluate an economic efficiency of rod-shaped millet (switchgrass) cultivation, depending on a type of sowing and fertilizing.*

Research methods*. The following scientific methods have been used in the research process: abstract and logical for defining an essence and generalizing indicators for economic efficiency of switchgrass cultivation; monographic for studying an economic efficiency of switchgrass cultivation and determining factors that influence on efficiency of switchgrass cultivation; statistical and economic for studying an efficiency of resources' use in process of switchgrass cultivation; comparative analysis for analysing an economic efficiency of switchgrass growing.*

Research results*. Theoretical basis for the concept "efficiency" in agriculture has been researched. Based on agro-technical factors, peculiarities of switchgrass' yield formation and its capacity were experimentally researched. Multidimensional graphs of impacts on crop productivity index have been analysed; economic efficiency of growing biomass for biofuel production has been calculated. To increase an economic efficiency of switchgrass production, a network model, which reflects logical technological sequence and operations' interconnection in cultivation of the switchgrass, giving an opportunity to plan an optimal number of employees and material resources, has been developed.*

Elements of scientific novelty*. Network schedule for growing switchgrass within the forest-steppe of Ukraine, considering technological operations, material and technical facilities, quantitative and qualitative parameters for performing all necessary technological operations has been justified for the first time. Assessing an economic efficiency of switchgrass cultivation, which unlike the existing provisions, offers to use a system of natural, cost, and quality indicators, has been improved.*

Practical significance*. Technology of growing switchgrass within the forest-steppe of Ukraine has been improved, which allows to receive a larger biomass output per unit area, and provides the processing industry with plant raw materials for biofuel production. Tabl.: 3. Figs.: 3. Refs.: 22.*

Keywords*: economic efficiency; rod-shaped millet (switchgrass); compatible crops; yield; production cost; total cost; revenue; profit; profitability level.*

Kalinichenko Oleksandr Volodymyrovych – candidate of economic sciences, associate professor (docent), associate professor (docent) of the department of economics of enterprise, Poltava State Agrarian Academy (1/3, Skovorody st., Poltava)

E-mail: kalinichenko.oleksandr.v@gmail.com

Kulyk Maksym Ivanovych – candidate of agricultural sciences, associate professor (docent), associate professor (docent) of the department of selection, seedling, and genetics Poltava State Agrarian Academy (1/3, Skovorody st., Poltava)

E-mail: kulykmaksym@ukr.net

Калиниченко А.В., Кулик М.И. Экономическая эффективность выращивания проса прутьевидного (свитчграсса) в условиях Лесостепи Украины

Цель статьи *– обосновать теоретико-методические положения и осуществить оценку экономической эффективности выращивания проса прутьевидного (свитчграсса) в зависимости от вида посева и внесения удобрений.*

Методика исследования*. В процессе исследования использованы следующие методы: абстрактно-логический (при определении сущности, обобщении показателей экономической эффективности выращивания проса прутьевидного), монографический (при изучении экономической эффективности выращивания свитчграсса, выявлении факторов, влияющих на эффективность его выращивания); статистико-экономический (при определении эффективности использования ресурсов в процессе выращивания культуры); сравнительного анализа (в процессе анализа экономической эффективности выращивания свитчграсса).*

Результаты исследования*. Исследованы теоретические основы понятия «эффективность» в сельском хозяйстве. Экспериментальным путём изучены особенности формирования урожайности свитчграсса, проанализированы многомерные графики воздействий на производительность культуры. Рассчитана и проанализирована экономическая эффективность выращивания биомассы для производства биотоплива. Для повышения экономической эффективности производства свитчграсса разработана сетевая модель, отражающая логическую технологическую последовательность и взаимо-*

связи операций при выращивании свитчграсса, что дает возможность планировать оптимальную численность работников и материальных ресурсов.

Элементы научной новизны. *Впервые обоснован сетевой график выращивания свитчграсса в условиях Лесостепи Украины с учетом технологических операций, материально-технических средств и количественно-качественных параметров выполнения необходимых технологических операций. Усовершенствована оценка экономической эффективности выращивания свитчграсса, что, в отличие от существующих положений, предусматривает использование системы натуральных, стоимостных показателей и показателей качества.*

Практическая значимость. *Усовершенствована технология выращивания свитчграсса в условиях Лесостепи Украины, что позволит получать больший выход биомассы с единицы площади и обеспечить перерабатывающую промышленность растительным сырьем для производства биотоплива. Табл.: 3. Илл.: 3. Библиогр.: 22.*

Ключевые слова: *экономическая эффективность; просо прутьевидное (свитчграсс); совместные посевы; урожайность; производственная себестоимость; полная себестоимость; выручка; прибыль; уровень рентабельности.*

Калиниченко Александр Владимирович – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики предприятия, Полтавская государственная аграрная академия (г. Полтава, ул. Сковороды, 1/3)
E-mail: kalinichenko.oleksandr.v@gmail.com
Кулик Максим Иванович - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры селекции, семеноводства и генетики, Полтавская государственная аграрная академия (г. Полтава, ул. Сковороды, 1/3)
E-mail: kulykmaksym@ukr.net

Стаття надійшла до редакції 23.10.2018 р.

Фахове рецензування: 12.11.2018 р.

Бібліографічний опис для цитування:
Калініченко О. В., Кулик М. І. Економічна ефективність вирощування проса прутоподібного (світчграсу) в умовах Лісостепу України. *Економіка АПК*. 2018. № 11. С. 19 — 28.

* * *

Новини АПК

У січні-вересні 2018 року оборот торгівлі агропродукцією між Україною та ЄС перевищив 6 млрд дол. США – Микола Пугачов

У січні-вересні 2018 року оборот торгівлі сільськогосподарськими товарами між Україною та Європейським Союзом збільшився проти минулорічних показників за відповідний період на 5% і перевищив 6 млрд дол. США, поінформував заступник директора Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки», член-кореспондент НААН Микола Пугачов.

Він зазначив, що позитивне сальдо склало 2,2 млрд дол. США. Найбільшими торговельними партнерами для України в ЄС залишаються шість країн – Нідерланди, Польща, Італія, Іспанія, Німеччина та Франція. На помітне місце у рейтингу претендує Бельгія, із якою порівняно з аналогічним періодом минулого року обсяги взаємної торгівлі України аграрною продукцією збільшились майже на 35% – до 336 млн дол. США, зазначив експерт.

Сукупна частка цих семи країн становить близько 3/4 обороту взаємної торгівлі сільськогосподарськими товарами. Очевидно, потенціал у цій сфері щодо решти держав для України далеко не вичерпаний, наголосив Микола Пугачов.

За його словами, основні обсяги поставок до Європи Україна забезпечує за рахунок зернових та олійних культур, а також соняшникової олії і макухи. За даними на початок жовтня, у 2018 р. вітчизняні експортери вже повністю використали безмитні експортні квоти на поставки до Європейського Союзу пшениці, кукурудзи, ячмінної крупи і борошна, яблучного і виноградного соків, солоду і клейковини, оброблених томатів, меду, вершкового масла. Вони також закрили три квартальні квоти на м'ясо птиці.

До того ж вичерпані додаткові преференційні квоти на мед, пшеницю і кукурудзу, які почали діяти протягом поточного року. Майже повністю закрита квота на оброблений крохмаль, в межах 90% фіксується заповнення по крохмалю, часнику, продуктах переробки солоду і крохмалю. Як і в попередні роки, значна частка квот залишається з нульовим або дуже низьким відсотком використання. А це означає, що вітчизняні виробники агропродовольчої продукції не готові повною мірою реалізувати свій експортний потенціал на європейському ринку, підсумував Микола Пугачов.

Прес-служба ННЦ «Інститут аграрної економіки»