

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ФІТОМАСИ СВІТЧГРАСУ ДЛЯ БІОПАЛИВА

М. І. КУЛИК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтавська державна аграрна академія

E-mail: maksimkylik@mail.ru

Анотація. В статті експериментальним шляхом визначено динаміку урожайності фітомаси проса прутноподібного (світчграсу) за багаторічного циклу вирощування на малопродуктивних та родючих ґрунтах. Подано енергетичний потенціал фітомаси культури третього п'ятого років вегетації (періоду максимальної продуктивності), розраховано економічну ефективність виробництва фітомаси та використання її як сировини для біопалива. Отримані результати засвідчують, що світчграс, розпочинаючи з третього року вегетації, на малопродуктивних землях формує урожайність вегетативної надземної маси на рівні, або більше 11,6 т/га, енергоємністю якої становить 17,5 Мдж/кг; на родючих ґрунтах – потужна фітомаса має потенціал більше 13,0 т/га за енергоємності рослинного матеріалу 18,0 Мдж/кг.

Доступний потенціал сухої фітомаси світчграсу в якості біопалива знаходиться в межах від 25,5 до 33,4 т/га ум. п./га, а економічна ефективність посівів третього – п'ятого років життя – 163,6...189,6 %.

Загальний енергетичний потенціал фітомаси світчграсу на 1 га за 2014 і 2015 роки становив 53,5 і 55,9 ГДж за вирощування культури на малопродуктивних землях та відповідно 69,5 і 70,5 ГДж – на родючих ґрунтах.

Ключові слова: просо прутноподібне (світчграс), урожайність, фітомаса, біопаливо, енергоємність, економічна ефективність

На даний час зі збільшенням чисельності населення планети і темпів економічного зростання, особливо в країнах, що розвиваються, попит і споживання енергії в різних секторах економіки і в сфері якості життя продовжують рости, тим часом у прогнозах на найближчу перспективу його уповільнення не передбачається [8]. У зв'язку з цим задоволення глобального попиту на енергоресурси за одночасного зниження викидів парникових газів в атмосферу стало однією з головних світових проблем.

Поряд з цим відомо, що Україна належить до енергетично залежних країн: енергоресурси в більшій мірі імпортують, ніж експортують, що відображається

на невинному здорованні неоновлюваних джерел енергії, зниженні економічних показників практично усіх галузей виробництва.

Впровадження альтернативних джерел енергії, розширення використання відновлювальних ресурсів, в тому числі енергетичних культур, що використовуються для виробництва різних видів біопалив є актуальними питаннями для України. Цю думку підтримує М. В. Роїк із співавторами [16], стверджуючи, що для нашої країни нагальним є пошук альтернативних джерел енергії з постійним зменшенням частки викопних видів палива. З огляду на це основними принципами державної політики в сфері альтернативних видів палива має бути всебічне сприяння розробці і раціональному використанню нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини для виробництва палива з метою економії паливно-енергетичних ресурсів та зменшення залежності України від їх імпорту.

Для цього в нашій країні є всі необхідні передумови, особливо ґрунтово-кліматичні, що дають можливість вирощувати культури з високою врожайністю вегетативної біомаси у великих обсягах. Тому, враховуючи актуальність проблеми, необхідно використовувати напрацювання вітчизняної науки, впроваджуючи їх у виробництво, що значно підвищить ефективність використання біопалива з рослинної сировини та зменшить енергозалежність територіальних громад і України в цілому.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. З поміж енергетичних культур світчґрас є однією з рослин, у якої низька собівартість виробництва фітомаси – сировини для біопалива, та висока продуктивність надземної вегетативної маси за багаторічного циклу використання [9].

Результати досліджень цілого ряду авторів свідчать про значний потенціал світчґрасу в плані формування рослинами потужної фітомаси за вирощування в умовах нашої країни. На даний час просо прутоподібне вивчають у різних ґрунтово-кліматичних зонах України: в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка [14], на Веселоподільській, Ялтушківській дослідних станціях [13, 17], в Борщівському агротехнічному коледжі (Тернопільська область) [3],

Львівській філії УкрНДІВП ім. Л. Погорілого [2], Полтавській державній аграрній академії [5] та інших установах.

Дослідження, проведені авторами, в умовах центральної частини Лісостепу [6], свідчать про високий потенціал врожайності сухої вегетативної маси для виробництва біопалива сортів проса прутоподібного Форесбург і Кейв-ін-рок третього і четвертого року вегетації за їхнього вирощування на малопродуктивних, деградованих ґрунтах.

Поряд з цим, М. В. Роїк, В. Л. Курило, М. Я. Гументик та інші науковці відмічають [15], що перспективними фітоенергетичними культурами для виробництва твердого біопалива, порівняно із рослинними рештками сільськогосподарських культур, є світчграс, міскантус і цукрове сорго.

Розрахунки О. В. Калініченко та О. Д. Плотник [4] свідчать про високу економічну ефективність виробництва фітомаси сортів світчграсу за вирощування їх на деградованих землях, що сприяє отриманню додаткового прибутку для аграрних підприємств та сталому виробництву паливних гранул.

З огляду на вищевикладене визначено, що на даний час дослідження енергетичного потенціалу та економічної ефективності використання фітомаси енергетичних культур, в т. ч. світчграсу, в якості біопалива проведені не в повній мірі та потребують уточнення.

Мета дослідження. З метою встановлення рівня урожайності фітомаси, енергетичного потенціалу та економічної ефективності використання фітомаси світчграсу для біопалива в умовах центральної частини лісостепу було проведено експеримент, що передбачав: 1. Визначення урожайності світчграсу за вирощування на малопродуктивних та родючих ґрунтах; 2. Встановлення енергетичного потенціалу фітомаси світчграсу залежно від урожайності культури та умов вирощування; 3. Розрахунок економічної ефективності використання фітомаси світчграсу для біопалива; 4. Визначення виходу умовного палива на один гектар із сировини світчграсу в динаміці років використання.

Матеріали і методи дослідження. Експериментальна робота виконана згідно міжнародної наукової тематики «P4P» (2011 – 2013 рр.) та державної науково-дослідної теми «Агроекологічні засади вирощування енергетичних культур в умовах України» (2014 – 2017 рр.).

За проведення багаторічних досліджень застосовували як загальноприйняті методики польового досліду [1], так і спеціальні [10].

Матеріалом для дослідження був сорт світчграсу Кейв-ін-рок, який вирощували на низькопродуктивних (НПГ) та високопродуктивних, родючих ґрунтах (ВПГ) протягом п'яти років.

Урожайність фітомаси світчграсу визначали шляхом скошування рослин, послідуочого їхнього зважування, висушування відібраної проби та перерахунку на суху масу з урахуванням вологості сировини [7].

Енергетичний потенціал вегетативної надземної маси проса прутоподібного визначали згідно методики Р. В. Морозова [11].

Потенціал рослинних решток (P_{pp}) енергетичних культур визначали згідно формули (1):

$$P_{pp} = VZ_{оп} \times K_{pp} \times (1 - K_v) \times K_{ев} \quad (1),$$

де $VZ_{оп}$ – валовий збір енергетичних культур, т/га;

K_{pp} , K_v , $K_{ев}$ – коефіцієнти використання рослинних решток.

Енергетичний потенціал енергетичних культур встановлювали за формулою (2):

$$EP_{pp} = P_{pp} \times Q / 7000, \text{ кг у.п.} \quad (2),$$

де P_{pp} – потенціал рослинних решток енергетичних культур, т;

Q – нижча теплота згорання рослинних решток, ккал/кг.

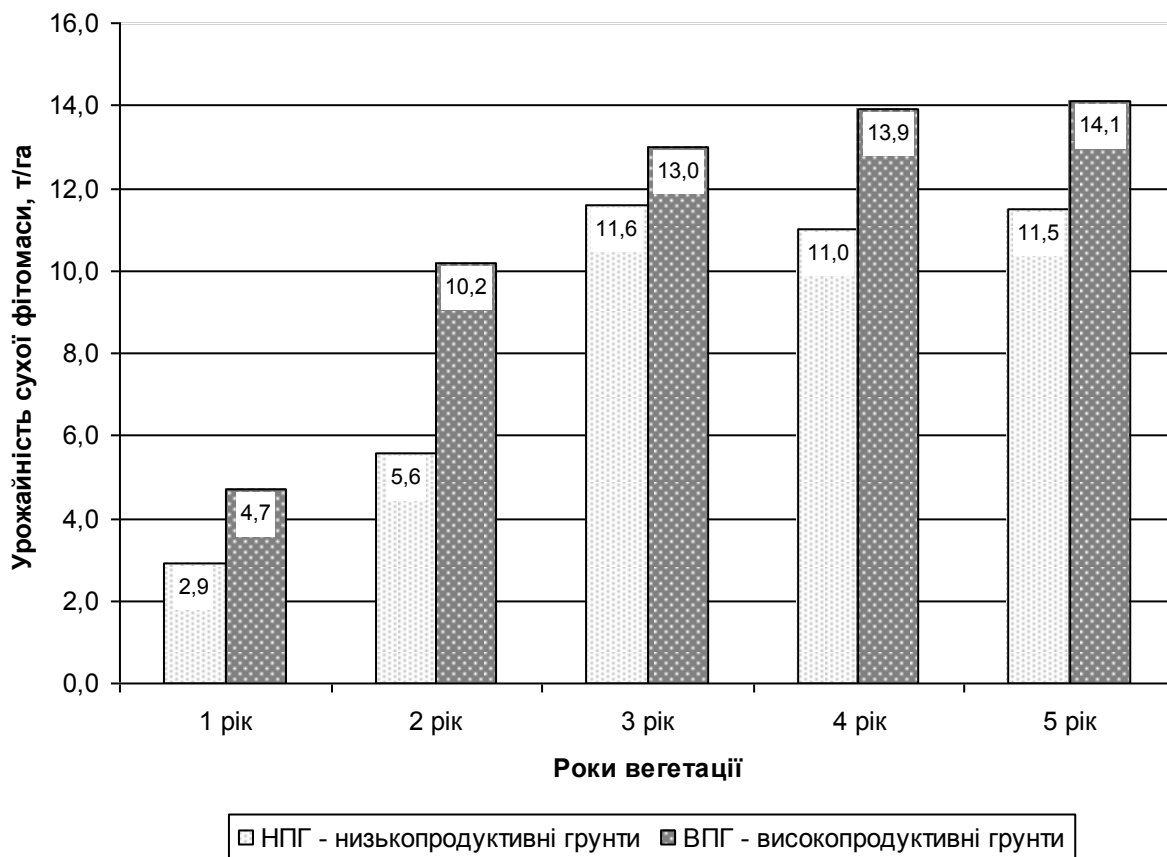
Економічну ефективність визначали згідно загальноприйнятої методики за собівартістю та рівнем рентабельності виробництва продукції.

Отримані результати досліджень обробляли за сучасними методами статистики із застосуванням комп'ютерних програм Excel та Statistica 6.0.

Результати досліджень та їх обговорення. Погодні умови вегетаційного періоду світчграсу протягом 2011 – 2015 рр. досліджень були контрастними.

Зафіксовано найбільш посушливий 2013 рік, інші роки мали температурні показники та кількість опадів близькі до середньобагаторічних з окремим незначним відхиленням.

За результатами багаторічного експерименту було встановлено динаміку урожайності світчграсу за вирощування його на різних за родючістю ґрунтах (рис. 1).



НІР₀₅ (умови вирощування, ґрунти) 2,31; НІР₀₅ (роки) 0,73;

Рис. 1. Динаміка урожайності сухої вегетативної надземної маси світчграсу сорту Кейв-ін-рок, т/га (2011 – 2015 рр.)

За роки дослідження урожайність сухої фітомаси світчграсу сорту Кейв-ін-рок змінювалася у межах від 2,9 до 14,1 т/га. Суттєво більшим цей показник був за вирощування культури на високопродуктивних ґрунтах, розпочинаючи з другого року вегетації, порівняно з низькородючими, на яких потенціал урожайності мав тренд до збільшення, розпочинаючи з третього року.

Результати розрахунку економічної ефективності вирощування світчграсу з урахуванням затрат на виробництво (згідно розроблених технологічних карт вирощування культури) свідчать про високу рентабельність виробництва фітомаси як на родючих ґрунтах, так і на малопродуктивних (рис. 2).

Розпочинаючи з третього року вегетації, рентабельність виробництва фітомаси світчграсу перевищує 100 %: на малопродуктивних ґрунтах цей показник змінювався у межах – від 161,4 до 175,0 %, на високопродуктивних – від 171,2 до 182,6 % з незначним зниженням на п'ятий рік.

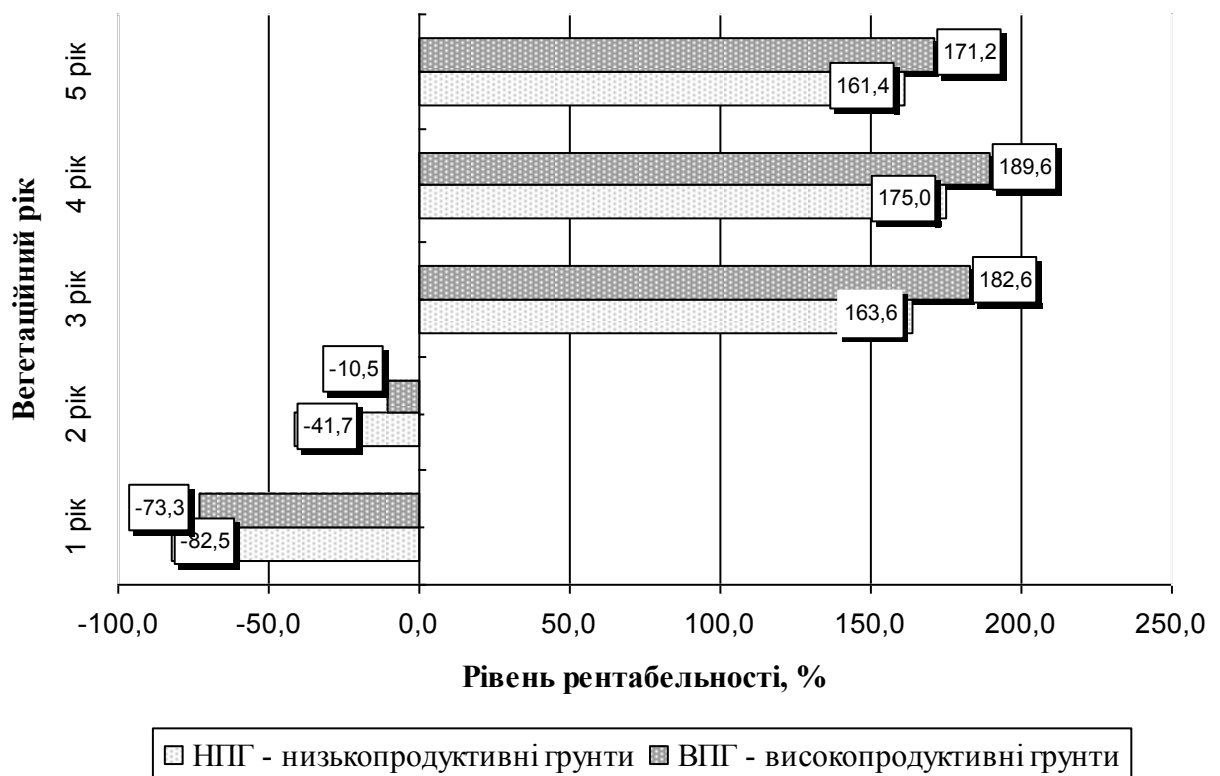


Рис. 2. Економічна ефективність (рівень рентабельності) вирощування світчграсу на різних за родючістю ґрунтах, 2011 - 2015 рр.

Рівень урожайності світчграсу тісно пов'язаний з виходом умовного палива на один гектар (табл. 1).

1. Вихід біопалива із фітомаси світчграсу, т ум. п./ га (2011 – 2015 рр.)

Варіант	Роки					Середнє за роки	Разом за роки
	2011	2012	2013	2014	2015		
НПГ	1,7	3,4	6,9	6,6	6,9	5,1	25,5
ВПГ	2,8	6,1	7,8	8,3	8,4	6,7	33,4
Середнє	2,3	4,7	7,4	7,5	7,7	5,9	29,5
НІР ₀₅	0,72	2,14	0,65	1,43	1,07	–	–

В умовах третього – п'ятого вегетаційних років найбільший вихід біопалива забезпечив світчграс за вирощування його на ВПГ (відповідно за роками – 7,8; 8,3 і 8,4 т ум. п./га), менше – на НПГ (6,9; 6,6 і 6,9 т ум. п./га). В середньому за роки дослідження цей показник становив 6,7 і 5,1 т ум. п./га.

Результати обрахунку енергетичного потенціалу фітомаси світчграсу свідчить, що його надземна вегетативна маса мала різну енергоємність (17,5 і 18,0 Мдж/кг), що залежала від вмісту вологи в сировині та рівня урожайності (табл. 2).

2. Енергетичний потенціал умовного біопалива із світчграсу, ГДж/га (2011 – 2015 рр.)

Варіант	Роки					Середнє	Разом
	2011	2012	2013	2014	2015		
НПГ	14,1	27,2	56,4	53,5	55,9	41,4	207,1
ВПГ	23,5	51,0	65,0	69,5	70,5	55,9	279,5
Середнє	18,8	39,1	60,7	61,5	63,2	48,7	243,3

Розпочинаючи з другого року вегетації за вирощування світчграсу на родючих ґрунтах, енергетичний потенціал біопалива із фітомаси перевищив 50 ГДж/га (в середньому за роки 55,9 ГДж/га), на малопродуктивних – цей показник значно збільшився лише з третього року (в середньому за роки становив 41,4 ГДж/га).

Використання фітомаси світчграсу в якості біопалива показує ефективність за заміщення ним природного газу в опалювальний період. Розраховано, що фітомаса світчграсу з одного гектару за енергоємності матеріалу 17,5 або 18,0 Мдж/кг зможе обігріти приміщення площею близько

70,0 м². За умови середньої вартості опалення природним газом 7,2 грн./м² та середньої вартості опалення фітомасою світчграсу 3,2 грн./м² отримаємо вигоду 4,0 грн./м², а економія коштів на опалення 100 м² становитиме 400 грн., на 1000 м² – 4000 грн.

Висновки

1. Найбільшу урожайність надземної вегетативної маси (фітомаси) як в динаміці за роками дослідження, так і в розрізі років формує світчграс сорту Кейв-ін-рок за вирощування його на родючих ґрунтах, суттєво менше – за культивування на малопродуктивних землях.

2. Максимальне значення рівня рентабельності за одночасного зниження собівартості виробництва фітомаси світчграсу відмічено на третій – четвертий, з незначним зниженням на п'ятий вегетаційний рік. Це пов'язано як з рівнем врожайності, так і виробничими затратами, що в ці роки були значно нижчими порівняно з першим і другим роком життя культури.

3. Загальний вихід умовного палива із фітомаси світчграсу за роки дослідження становив 25,5 т ум. п./га за вирощування культури на низькопродуктивних ґрунтах і 33,4 т ум. п./га за культивування на родючих і обумовлюється валовим збором, урожайністю вегетативної надземної маси культури та вмістом вологи у ній.

4. Залежно від доступного потенціалу рослинної сировини світчграсу та її енергоємності енергетичний потенціал фітомаси культури за роки проведення експерименту становив 207,1 ГДж/га за вирощування на малопродуктивних землях та 279,5 ГДж/га за культивування на родючих. Під час заміщення природного газу біопаливом із світчграсу отримано значну економію коштів.

Список літератури

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 336 с.
2. Думич В. В. Динаміка росту світчграсу в ґрунтово-кліматичних умовах Полісся України / В. В. Думич, Г. І. Журба, В. Л. Курило // Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – Випуск 19, 2013. – С. 43-45.

3. Гументик М. Я. Агротехнічні прийоми вирощування проса прутноподібного «*Panicum virgatum L*» / М. Я. Гументик // Біоенергетика. – 2014. – № 1. – С. 29-32.

4. Калініченко О. В. Економічна ефективність виробництва культури світчграсу в Україні / О. В. Калініченко, О. Д. Плотник // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. – Т. 1., Вип. 2. Економічні науки. – Полтава : ПДАА, 2011. – С. 136-141.

5. Кулик М. І. Ботаніко-біологічна характеристика, особливості вирощування та використання енергетичних культур. Частина I: світчграс (просо лозоподібне): довідник / М. І. Кулик. – Полтава, 2014. – 130 с.

6. Кулик М. І. Формування продуктивності інтродукованого в центральній частині України *Panicum virgatum L.* (Просо лозоподібного) / М. І. Кулик, С. О. Юрченко // Зб. наук. праць «Фактори експериментальної еволюції організмів». – К.: Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова. – 2014. – Т. 14. – С. 160-164.

7. Kulyk M. Methods of calculation productivity phytomass of switchgrass in Ukraine / M. Kulyk, W. Elbersen. – Poltava, 2012. – 10 p.

8. Купцов Н. С. Энергоплатации. Справочное пособие по использованию энергетических растений / Н. С. Купцов, Е. Г. Попов. – Мн. : Тэхноложія, 2015. – С. 7-8.

9. Курило В. Л. Удосконалення елементів технології вирощування проса прутноподібного / В. Л. Курило, Г. С. Гончарук, М. Я. Гументик // Біоенергетика. – 2014. – Вип. 2. – С. 28-30.

10. Методичні рекомендації з проведення основного та передпосівного обробітку ґрунту і сівби проса лозовидного / Курило В. Л., Гументик М. Я., Гончарук Г. С. [та ін.]. – К. : Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, 2012. – 26 с.

11. Морозов Р. В. Оцінка біоенергетичного потенціалу рослинних відходів та енергетичних культур у сільському господарстві / Р. В. Морозов, Є. М. Федорчук // Науковий вісник Херсонського державного університету, 2015. – Вип.10, Ч. 3. – С. 111-117.

12. Перспективи вирощування світчграсу як альтернативного джерела енергії в Україні / С. М. Петриченко, О. В. Герасименко, Г. С. Гончарук [та ін.] // Цукрові буряки. – 2011. – № 4. – С. 13-14.

13. Рахметов Д. Б. *Panicum virgatum L.* – перспективний інтродуцент у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НААН України / Д. Б. Рахметов, О. М. Вергун, С. О. Рахметова // Інтродукція рослин. – Вип. 3(63), 2014. – С. 4-12.

14. Ефективність вирощування високопродуктивних енергетичних культур / М. В. Роїк, В. Л. Курило, М. Я. Гументик [та ін.] // Вісник Львівського національного аграрного університету. – 2011. – №15(2). – С.85-90.

15. Фітоенергетичні культури / М. В. Роїк, В. Л. Курило, М. Я. Гументик [та ін.] // Агроном. – 2013. – Вип 3. – С. 193.

16. Філіпась Л. П. Продуктивність різних сортів світчграсу / Л. П. Філіпась, А. М. Горобець, С. М. Мандровська // Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2012. – Вип. 14. – С. 359-361.

References

1. Dospikhov, B. A. (1985) *Metodyka polevoho opyta* [Methods of field experience]. M., Kolos, 336.

2. Dumych, V. V., Zhurba, H. I., Kurylo, V. L. (2013). *Dynamika rostu svitchhrasu v hruntovo-klimatychnykh umovakh Polissia Ukrainy* [Growth switchgrass in conditions soil and climatic of Polissya Ukraine]. *Naukovi pratsi instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv*, V.19, 43–45.

3. Humentyk, M. Ia. (2014). *Ahrotekhnichni pryimy vyroshchuvannia prosa prutopodibnoho «Panicum virgatum L»* [Agrotechnical of cultivation «Panicum virgatum L»]. *Bioenerhetyka*, V. 1, 29–32.

4. Kalinichenko, O. V., Plotnyk, O. D (2011). *Ekonomichna efektyvnist vyrobnytstva kultury svitchhrasu v Ukraini* [Economic efficiency of switchgrass phytomass production in Ukraine]. *Naukovi pratsi Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. V. 2 (1), *Ekonomichni nauky, Poltava : PDAA*, 136–141.

5. Kulyk, M. I. (2014). *Botaniko-biolohichna kharakterystyka, osoblyvosti vyroshchuvannia ta vykorystannia enerhetychnykh kultur. Chastyna I: svitchhras (proso lozopodibne): dovidnyk* [Botanical biological characteristics, cultivation and utilization of energy crops. Directory]. Part I: Switchgrass, Poltava, 130 p.

6. Kulyk, M. I., Yurchenko, S. O. (2014) *Formuvannia produktyvnosti introdukovanoho v tsentralnii chastyni Ukrainy Panicum virgatum L. (Prosa lozopodibnoho)* [Formation performance introduced in central Ukraine Panicum virgatum L. (switchgrass)]. 2014 *Zb. nauk. prats «Faktoiry eksperymentalnoi evoliutsii orhanizmiv»*, K.: Ukr. t-vo henetykiv i selektsioneriv im. M.I. Vavylava, T.14, 160–164.

7. Kulyk, M., Elbersen, W. (2012). *Methods of calculation productivity phytomass of switchgrass in Ukraine*, Poltava, – 10 p.

8. Kuptsov, N. S., Popov, E.H. (2015) *Enerhoplantatsyy. Spravochnoe posobye po yspolzovanyiu enerhetycheskykh rastenyi* [Energy plantations. Handbook for the use of energy crops]. Mn. : Takhnolohyia, 7–8.

9. Kurylo, V. L., Honcharuk, H. S., Humentyk, M. Ia. (2014) *Udoskonalennia elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia prosa prutopodibnoho* [Improvement of growing elements technology for switchgrass]. *Bioenerhetyka*, V. 2, 8–30.

10. Pysarenko, P. V., Kulyk, M. I., Elbersen, W. N. *Metodychni rekomendatsii po tekhnolohii vyroshchuvannia enerhetychnykh kultur (svitchhrasu) v umovakh Ukrainy* [Methodical recommendations for main and presowing tillage and sowing switchgrass], Poltava : Poltavska DAA, 2011, 40.

11. Morozov, R. V., Fedorchuk, Ie. M. (2015). *Otsinka bioenerhetychnoho potentsialu roslynykh vidkhodiv ta enerhetychnykh kultur u silskomu hospodarstvi* [Evaluation of potential bioenergy plant wastes and energy crops in agriculture]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu*, V. 10 (3), 111–117.

12. Petrychenko, S. M., Herasymenko, O. V., Honcharuk, H. S. ta in. (2011). Perspektyvy vyroshchuvannia svitchhrasu yak alternatyvnoho dzherela enerhii v Ukraini [Prospects for growing switchgrass as alternative energy sources in Ukraine]. Tsukrovi buriaky, 2011, V. 4, 13–14.

13. 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. – perspective exotic species in the National Botanical Garden named M. Grishko NAAS of Ukraine]. Introduktsiia roslin, V. 3(63), 4–12.

14. Roik, M. V., Kurylo, V. L., Humentyk, M. Ia., ta in. (2011). Efektyvnist vyroshchuvannia vysokoproduktyvnykh enerhetychnykh kultur [Efficiency growing highly productive energy crops]. Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu, V.15(2), 85–90.

15. Roik, M. V., Kurylo, V. L., Humentyk, M. Ia., ta in. (2013). Fitoenerhetychni kultury [Phytoenergy crops]. Ahronom, V. 3, 193.

16. Filipas, L. P., Horobets, A. M., Mandrovskaya, S. M. (2012). Produktyvnist riznykh sortiv svitchhrasu [Performance of different varieties switchgrass]. Zbirnyk naukovykh prats Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovnykh buriakiv, V. 14, 359–361.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ФИТОМАССЫ СВИТЧГРАССА ДЛЯ БИОТОПЛИВА

М. И. Кулик

***Аннотация.** В статье экспериментальным путем определена динамика урожайности фитомассы проса прутьевидного (свитчграсса) при многолетнем цикле выращивания на малопродуктивных и плодородных почвах. Приведен энергетический потенциал фитомассы культуры третьего – пятого года вегетации (периода максимальной производительности), рассчитана экономическая эффективность производства фитомассы и использования ее в качестве сырья для биотоплива.*

Полученные результаты свидетельствуют, что свитчграсс с третьего года выращивания на малопродуктивных землях формирует урожайность вегетативной надземной массы на уровне, или более 11,6 т/га, энергоемкость которой составляет 17,5 МДж/кг; на плодородных почвах – мощная фитомасса имеет потенциал более 13,0 т/га с энергоемкостью растительного материала 18,0 МДж/кг.

Энергетически доступный потенциал сухой фитомассы свитчграсса находится в пределах от 25,5 до 33,4 т/га усл. топлива, а экономическая эффективность посевов третьего года жизни – 163,6...189,6%.

Общий энергетический потенциал фитомассы свитчграсса на 1 га за 2014 и 2015 годы составил 53,5 и 55,9 ГДж при выращивании культуры на НПП, и соответственно 69,5 и 70,7 ГДж – на ВПП.

Ключевые слова: просо прутьевидное (свитчграсс), урожайность, фитомасса, биотопливо, энергоёмкость, экономическая эффективность

ENERGY POTENTIAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF SWITCHGRASS PHYTOMASS PRODUCTION FOR BIOFUELS

M. I. Kulyk

***Annotation.** In this article by experiment was installed dynamics for the yield and energy potential of phytomass of the third-the fifth vegetation years (the period of maximal productivity). Economic efficiency of phytomass production and using it as a raw material for biofuel has been calculated. The research results show that switchgrass with third year grown on low-yield soils produce yield of vegetative above-ground mass equal or more than 11.6 t/ha with energy intensity of 17.5 Mjoule/ha. Phytomass of switchgrass grown on fertile soils has potential more than 13.0 t/ha with energy intensity of 18.0 Mjoule/ha.*

Energy available potential of dry switchgrass phytomass is from 25.5 to 33.4 t/ha and economic efficiency of crops with third year is from 163.6% to 189.6%.

Total energy potential of switchgrass phytomass per 1ha for 2014 year and 2015 year was 53.5 i 55.9 Gjoules at cultivated crop on low-yield soils and 69.5 i 70.9 Gjoules cultivated crop on high-yield soils.

Key words: switchgrass, yield, phytomass, biofuel, energy intensity, economic efficiency