

**УДК: 631.53.04:633.171.003.13**  
**ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ**  
**ТА ШИРИНИ МІЖРЯДЬ**  
**НА ПРОДУКТИВНІСТЬ**  
**БІОМАСИ СВІТЧГРАСУ**

*М. І. ПОЛИЩУК, канд., с.-г. наук,  
доцент*  
*Б. М. КОВБАСЮК, аспірант*  
*Вінницький національний аграрний  
університет*

*В статті наведено результати досліджень по обґрунтуванню доцільності використання енергетичної культури світчграсу (проса лозовидного) із метою отримання сировини для виробництва біопалива. Описано рослини в перший рік вегетації, їх кількісні морфологічні показники, вихід сухих речовин та їх взаємозв'язок на формування фітомаси світчграсу залежно від строків сівби та різної ширини міжрядь.*

*Встановлено, що у зоні Лісостепу правобережного в середньому за 2014 – 2015 рр. найбільший вихід біомаси показали посіви з шириною міжрядь 30см та строком сівби друга декада квітня. В сумі ці два показники дали 5,9 т/га виходу сухих речовин в середньому за два роки.*

**Ключові слова:** світчграс, міжряддя, строк сівби, кількісні показники, біомаса, продуктивність.

**Табл. 2 . Літ. 8.**

**Постановка проблеми.** Нині, в умовах все більшої нестачі та збільшення цін на паливо, вагомого значення набуває питання пошуку й використання альтернативних джерел енергії, забезпечення ними передусім соціальних закладів і сільських товаровиробників, а також скорочення питомого споживання вичерпних енергоресурсів. Особливо гостро ця проблема виникає в тих країнах, які мають низький запас природних не поновлюваних джерел енергії.

У зв'язку з подорожчанням вичерпних джерел енергії, дослідження отримання якісної фітомаси (соломи) рослин світчграсу, як сировини для виробництва альтернативних видів біопалива – залежно від умов вирощування - є нагальним питанням сьогодення.

Згідно зі статистичними даними, в Україні налічують від 3 до 5 млн. га виведених із сівозмін земель. Вирощування енергетичних культур для виробництва біопалива на зазначених землях збереже від ерозії гумусний шар, сприятиме розвитку флори, фауни і загалом покращить екологічний і енергетичний стан країни та її енергозабезпеченість [1].

Необхідність збільшення використання відновлювальних джерел енергії зумовлено не тільки екологічною чистотою застосування біопалива, а й вичерпаністю традиційних викопних джерел [2].

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Практичний інтерес в умовах України для вирощування може мати багаторічна злакова культура світчграс (*Panicum Virgatum* L, просо лозовидне), батьківщиною якої є Північна Америка. Рослина світчграсу забезпечує продуктивністю в межах 6-25 т/га сухої речовини, й такий урожай на одному й тому ж полі можна отримувати щорічно понад 15 років. Світчграс позитивно впливає на збереження родючості ґрунту, використовується для виробництва твердого палива у вигляді брикетів та гранул, а також виробництва волокна, етанолу та бутанолу, може бути використаний для годівлі тварин [3].

Основними шляхами використання світчграсу є виробництво електроенергії через газифікацію, комбіноване спалювання на вугільних заводах, виробництво етанолу для пального та виробництва паливних гранул [4].

В агротехніці вирощування світчграсу важливим фактором, що визначає врожайність культури, є ширина міжрядь. Вузькі міжряддя прискорюють закриття ґрунту навесні й збільшують кількість світла, що поглинається рослиною протягом вегетаційного періоду, і це певним чином впливає на врожайність культури та зменшує необхідність боротьби із забур'яненістю, адже за меншої площі живлення, рослини швидше розростатимуться у міжрядді. Проте, водночас виникає проблема самопроріджування, що знижує загальний об'єм біомаси з площі; крім того у густого травостою більша можливість ураження хворобами й вилягання. W. R. Osumpraugh та інші [5], порівнявши результати досліджень за вирощування світчграсу за ширини міжрядь 15, 30 і 45 см довели, що за посушливих умов посіви з широким міжряддям мали вищу врожайність.

Згідно з дослідженнями, проведеними в умовах України, встановлено [6], що на висоту рослин світчграсу першого року вегетації більший вплив мають сортові особливості за ширини міжрядь 30 см, а при 45 см ця різниця зникає, що може свідчити про те, що зі збільшенням площі живлення рослин знижується їх конкуренція за мінеральні поживні речовини й спостерігається вирівнювання за висотою у досліджуваного сорту світчграсу. Дана тенденція зберігалась і стосовно густоти рослин на одиниці площі. Це вказує на те, що даний показник (густота рослин) може бути більш надійним параметром, ніж висота в оцінці продуктивності сортів світчграсу для виробництва біомаси.

**Формування цілей статті.** Основною метою дослідження є виявлення впливу строків сівби та ширини міжрядь на продуктивність біомаси світчграсу в умовах Лісостепу правобережного.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження проводились в ґрунтово-кліматичній зоні Лісостепу на полях Уладово – Люлінецької дослідно – селекційної станції на протязі 2014 – 2015 рр.

Дослідження проводились за загальноприйнятими науковими та агрономічними методами, з використанням обчислювальної техніки при опрацюванні та аналізі отриманих результатів досліджень. Загальна площа досліду - 0,34 га. Дослід закладався за методом систематичних повторювань: в кожному повторенні варіанти досліду розміщуються по ділянках послідовно. Повторюваність дослідів – 3х-разова. Польову схожість насіння (коефіцієнт схожості насіння) визначали на 14–20-й день після появи сходів за шестибальною шкалою: 0 – сходи відсутні; 1 – видимі декілька рослин; 2 – явно виражений один ряд; 3 – явно виражені декілька рядів, є пробіли, можливо необхідний пересів; 4 – ряди чисті, можливі кілька пробілів, пересів не потрібний; 5 – хороша схожість, немає пробілів; 6 – відмінне стояння. Фенологічні спостереження в процесі росту і розвитку рослин проводили за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [6] та згідно з класифікацією фаз розвитку багаторічних трав [7].

Врожайність визначали шляхом скошування рослин, зважуванням та перерахунку на суху вагу після визначення відсотка вологи. Облік кількісних показників світчграсу (висоту і кількість рослин на 1 м<sup>2</sup>) проводили на час закінчення вегетації рослин. Отримані результати досліджень, що апробовані в досліді, обробляли за сучасними методами статистики із застосуванням комп'ютерних програм Excel, Statistica 6.0 [8].

В агротехніці вирощування проса лозовидного важливим фактором, що визначає врожайність культури, є ширина міжрядь. Вузькі міжряддя прискорюють закриття ґрунту на весні й збільшують кількість світла, що поглинається рослиною протягом вегетаційного періоду, і це певним чином впливає на врожайність культури та зменшує необхідність боротьби із забур'яненістю, адже за меншої площі живлення рослини швидше розростатимуться у міжрядді, проте водночас виникає проблема само проріджування, що знижує загальний об'єм біомаси з площі; крім того у густого травостою більша можливість ураження хворобами й вилягання. Проте посіви з широкими міжряддями за посушливих умов мають вищу врожайність [8].

Це найкраще проявляється у перший рік вегетації, коли рослини з широкими міжряддями краще розростаються в рядку та мають більшу висоту та вихід біомаси в порівнянні з рослинами які висіяні звичайним рядковим способом. Найбільшою складністю в технології вирощування світчграсу є велика чутливість рослин до умов життєзабезпечення в перший рік вегетації, особливо на початку росту й розвитку. Тому важливо якісно провести всі агротехнічні заходи щодо підготовки ґрунту до сівби. Адже світчграс дрібнонасінна культура, що в перший рік вегетації повільно розвивається та слабо конкурує з бур'янами. Висота рослин світчграсу залежно від строків сівби та ширини міжрядь представлено в таблиці 1.3 даних видно, що висота рослин у 2014 році на кращому варіанті (міжряддя 30 см та строк сівби 2-га

декада квітня) станом на 1.10.14 становила 137,6 см., в той час як у 2015р. лише 55,4 см., отже різниця склала 82,2 см. Причиною цього стала посушлива погода, яка була притаманна 2015 року. Як наслідок посів 2015 року мав недружні сходи, що в подальшому призвело до поганого розвитку рослин та такої суттєвої різниці з 2014 роком.

Таблиця 1

**Висота рослин світчграсу залежно від строків сівби та ширини міжрядь, см в середньому за 2014 – 2015рр.**

Строк сівби	Ширина міжрядь	Висота рослин, см станом на:					
		1.07.14	1.07.15	1.08.14	1.08.15	1.10.14	1.10.15
Друга декада квітня	15см	32,2	17,6	120,1	20,0	125,2	40,9
	30см	41,2	22,3	131,5	25,4	137,6	55,4
	45см	37,0	21,5	125,3	23,7	132,4	35,5
Перша декада травня	15см	20,1	13,2	98,3	16,2	104,3	37,8
	30см	32,5	23,8	113,5	28,9	117,0	50,2
	45см	29,8	21,4	102,1	26,6	108,3	31,4
Третя декада травня	15см	6,4	3,6	21,4	8,5	66,6	32,2
	30см	11,2	7,1	27,3	12,7	70,6	43,2
	45см	8,1	6,5	26,0	10,6	68,0	27,6

Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень

За середньодобовою температурою в період вегетації світчграсу (травень – жовтень) виокремився останній рік, що характеризується підвищеним температурним режимом за одночасного зниження кількості опадів, що вказує на посушливі умови вегетації культури у 2015 році.

Вихід сухої речовини світчграсу в залежності від строків сівби представлено в табл. 2.

Зі збільшенням температурного режиму, зменшився і приріст біомаси світчграсу, що в свою чергу зменшило вихід сухих речовин у 2015 році. Є пряма залежність маси сухої речовини від сформованого травостою, адже чим більша вегетативна маса, тим вона більше містить сухих речовин. У табл.2 наведено вихід сухих речовин залежно від строків сівби, та їх відмінності по роках.

За 2014 – 2015 роки вихід сухих речовин у кращих варіантах досліджу становив: у 2014 р. ( посів 2-га декада квітня ) – 7,4 т/га, а в 2015 на аналогічному варіанті всього 4,4 т/га.

Цей показник на 60% є нижчим ніж у 2014 році, у його зменшенні головну роль відіграли кількість опадів, що у 2015 році були суттєво нижчі, що і стало причиною таких відхилень по роках вирощування.

Таблиця 2

**Вихід сухої речовини світчграсу в залежності від строків сівби, т/га, 1-й рік вегетації за 2014 – 2015 рр.**

Варіант досліджу	Строк сівби	Вихід сухої речовини, т/га		
		2014 р.	2015 р.	В середньому за 2 роки
1.	Посів – III декада квітня	7,4	4,4	5,9
2.	Посів – I декада травня	6,0	3,6	4,8
3.	Посів – III декада травня	4,3	2,5	3,4

*Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень*

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** У результаті проведених досліджень встановлено, що при вирощуванні світчграсу на енергетичні цілі в умовах Лісостепу правобережного слід правильно вибирати найоптимальніші строки сівби та ширину міжряддя. Адже ці два показники є одними з найголовніших чинників, що впливають на врожайність даної біоенергетичної культури. Максимальний вихід біомаси світчграсу в середньому за два роки (при висіванні рослин у 2-гу декаду квітня та з шириною міжрядь 30 см.) - 5,9 т/га, що є кращим із варіантів. Відповідно найменший урожай отримали (за сівби 3-тя декада травня та з шириною міжрядь 15 см.) - 3,4 т/га. Тому, посів світчграсу слід проводити у 2-гій декаді квітня та за ширини міжрядь 30 см.

**Список використаної літератури**

1. Роїк М. Ефективність вирощування високопродуктивних енергетичних культур / М. Роїк, В. Курило, М. Гументик [та ін.] // Вісник Львівського національного аграрного університету –2011. – №15(2). – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Vldau/Agr/2011\\_15\\_2/files](http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vldau/Agr/2011_15_2/files).
2. Knight B. Global growth / The world biomass market / B. Knight, A. Westwood // Renewable energy world, 2005. – Vol. 8., №1. – P. 118–128.
3. Використання біомаси на енергетичні потреби / За ред. докт. техн. наук В. І. Кравчука. – Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. – 72с.
4. Кулик М. І. Вплив умов вирощування на врожайність фітомаси світчграсу (*panicum virgatum*.) другого року вегетації. / М. І. Кулик // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2013. - №2. – С.30 – 34.

5. Ocumpaugh W. R., Sanderson M. A., Hussey M. A., Read J. C., Tischler C. R. and Reed R. L. Evaluation of switchgrass cultivars and cultural methods for biomass production in the southcentral U.S. Final report. Oak Ridge National Laboratory. – 1997.
6. Кулик М. І. Вплив умов вирощування на кількісні показники рослин світчграсу (*Panicum virgatum* L.) першого року вегетації / М. І. Кулик // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2012. – №3. – С. 62–67.
7. Metcalfe, D. S., and C. J. Nelson. The botany of grasses and legumes, In: M.E. Heath et al. (eds.), Forages: The science of grassland agriculture. Iowa State Univ. Press, Ames, IA., 1985. – P. 52–6
8. Мороз О.В., Світчграс як нова фітоенергетична культура / О.В.Мороз, Смірних В.М., Курило В.Л., Герасименко Ю.П., Мостьовна Н.А., Горобець А.М., Кулик М.І. // Цукрові буряки, №3, (2011). – С. 12 -14.

#### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Roik M. Effectyvniest vyroshchuvannya vysokoproduktyvnykh energetychnykh kultur / M. Roik, V. Kurylo, M. Gumentyk [ta yn.] // Visnyk Lvivskogo natsionalnogo agrarnogo universytetu – 2011. - №15(2). – reshym dostupu: [http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Vldau/Agr/2011\\_15\\_2/files](http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vldau/Agr/2011_15_2/files).
2. Knight B. Global growth / The world biomass market / B. Knight, A. Westwood // Renewable energy world, 2005. – Vol. 8., №1. – P. 118–128.
3. Vykorystannia biomasy na energetychni potreby / za red. dokt. texn. nauk V. I. Kravchuka. – Doslidnytske: UkrNDIPV im. L. Pogorilogo, 2009. – 72 с.
4. Kulyk M. I. Vplyv umov vyroshchuvannya na vrozhaunist fitomasy svitchgrasu (*panicum virgatum*) drugogo roku vegetatsii. / M. I. Kulyk // Visnyk Poltavskoi derzhavnoi agrarnoi akademii. – Poltava, 2013. - №2. – С. 30 – 34.
5. Ocumpaugh W. R., Sanderson M. A., Hussey M. A., Read J. C., Tischler C. R. and Reed R. L. Evaluation of switchgrass cultivars and cultural methods for biomass production in the southcentral U.S. Final report. Oak Ridge National Laboratory. – 1997.
6. Kulyk M. I. Vplyv umov vyroshchuvannya na kilkisni pokaznyky roslin svitchgrasu (*Panicum virgatum* L.) pershogo roku vegetatsii. / M. I. Kulyk // Visnyk Poltavskoi derzhavnoi agrarnoi akademii. – Poltava, 2012. - №3. – С. 62 – 67.
7. Metcalfe, D. S., and C. J. Nelson. The botany of grasses and legumes, In: M.E. Heath et al. (eds.), Forages: The science of grassland agriculture. Iowa State Univ. Press, Ames, IA., 1985. – P. 52–60.
8. Moroz O. V. Svitchgras iak nova fitoenergetychna kultura / O. V. Moroz, Smirnykh V. M., Kurylo V. L., Gerasymenko Iu. P., Mostovna N. A., Gorobets A. M., Kulyk M. I. // Tsukrovi buraky, №3, (2011). – С. 12 – 14.

**АННОТАЦИЯ**  
**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА И ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ НА**  
**ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ БИОМАССЫ СВИТЧГРАСА /**  
**ПОЛИЩУК М. И., КОВБАСЮК Б.М.**

В статье приведены результаты исследований по обоснованию целесообразности использования энергетической культуры свитчграса (проса лозовидного) с целью получения сырья для производства биотоплива. Описаны растения в первый год вегетации, их количественные морфологические показатели, выход сухих веществ, и их взаимосвязь на формирование фитомассы свитчграса в зависимости от сроков сева и разной ширины междурядий.

Установлено, что в зоне Лесостепи правобережной в среднем за 2014 - 2015 гг. наибольший выход биомассы показали посевы с шириной междурядий 30 см и сроком сева вторая декада апреля. В сумме эти два показателя дали 5,9 т/га выхода сухих веществ в среднем за два года.

**Ключевые слова:** свитчграс, междурядья, срок сева, количественные показатели, биомасса, продуктивность.

**ANNOTATIONS**  
**INFLUENCE OF SOWING AND ROW SPACING ON PRODUCTIVITY**  
**SVITCHHRASU BIOMASS / POLISHCHUK M.I., KOVBASYUK B. M.**

The article presents the results of research on the rationale use of energy culture svitchhrasu (millet lozovydnoho) in order to obtain raw materials for biofuel production. Described plants in the first year of vegetation, their quantitative morphological parameters, output dry matter and their relationship to the formation of biomass svitchhrasu depending on sowing time and different row spacing.

It is established that the right-bank forest-steppe zone average for the 2014 - 2015 rr. Have shown the greatest yield of biomass crops with row spacing of 30cm. and sowing the second decade of April. In sum, these two indicators give 5.9 t / ha of dry matter output on average for two years.

**Keywords:** svitchhras, row spacing, seeding period, quantitative, biomass, productivity.

**Авторські дані**

**Поліщук Михайло Іванович** - канд. с.-г. наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3., e-mail: polishuk@vsau.vin.ua)

**Ковбасюк Богдан Миколайович** - аспірант кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3.)