

УДК 676(477)

КРУГЛИЙ Д. Г.

Херсонський національний технічний університет

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СИРОВИННОЇ БАЗИ ДЛЯ ЦЕЛЮЛОЗНО-ПАПЕРОВИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

Мета. Оцінка придатності й економічної доцільності використання однорічних рослин, які вирощуються в Україні, для одержання целюлози для забезпечення целюлозно-паперових підприємств дешевою та якісною сировиною.

Методика. В роботі для визначення відсоткового вмісту целюлози використано метод Вільштеттера-Шудля.

Результати. Проаналізовано відсотковий вміст целюлози, урожайність і площі посівів соломи рису, гречки, льону олійного та технічних конопель.

Наукова новизна. Вперше обгрунтовано імпортозаміщення целюлози за допомогою її одержання з соломи однорічних рослин, які в достатній кількості вирощуються на території України.

Практична значимість. Відродження виробництва целюлози з однорічних рослин сприятиме забезпеченню економічної незалежності України у виробництві целюлозовмісних матеріалів і збільшенню зайнятості сільгоспвиробників та працівників інших галузей промисловості. Це дасть можливість повністю забезпечити паперові підприємства України власною сировиною і знизити імпортозалежність нашої держави на \$ 209898 тис

Ключові слова: солома, однорічні рослини, целюлоза, целюлозно-паперова промисловість.

Вступ. У сучасних умовах господарювання в Україні особливої актуальності набуває питання створення власної сировинної бази, здатної забезпечити потреби вітчизняних паперових підприємств у повному обсязі. Так, на даний час целюлозно-паперова промисловість України об'єднує близько 100 підприємств із виробництва паперу, картону і виробів з них, разом з переробниками, трейдерами, науковими, монтажними та спеціалізованими торгівельними організаціями всього налічується 300. При цьому підприємства даної галузі працюють на дорогій імпортній сировині. При імпорті 1577,1 тис. т обсяг експорту української картонно-паперової продукції становить близько 400 тис. т [1-3]. Це пояснює високу вартість целюлозно-паперової продукції в Україні, а, отже, і низький рівень споживання картонно-паперової продукції на душу населення в нашій державі [4].

Таке становище пояснюється порівняно невеликою кількістю лісів в Україні, недоцільністю їх переробки на целюлозу. Разом з тим зі світового і вітчизняного досвіду відомо, що гідною альтернативою деревній целюлозі може стати целюлоза з однорічних рослин.

Постановка завдання. У багатьох країнах для виробництва целюлози поряд з деревиною хвойних і листяних дерев активно використовують однорічні рослини.

Так, целюлозно-паперова промисловість Китаю використовує 30% недеревної целюлози в загальному обсязі виробництва [4]. У США та Канаді переробляють соломку льону та конопель для виробництва целюлози з метою одержання філігранних та інших тонких видів паперу, які потребують підвищеної міцності. Даний вид целюлози використовують для одержання якісного паперу, а також грошових знаків [5]. У Росії є

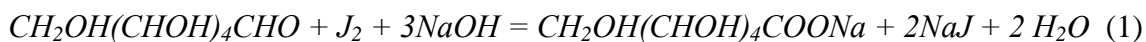
наукові розробки одержання целюлози з багаторічних рослин, які швидко ростуть, а саме, міскантусу [7].

Загальновідомо, що сировиною для одержання паперу є однорічні волокнисті рослини: бавовна, льон, коноплі, рамі, джут та солома злакових культур: пшениці, жита, рису, еспарто, тростини [6]. В останніх дослідженнях показана придатність для виробництва целюлози навіть борщовика Сосновського («трави Геракла») [7], соломи та плодів облонок рису, вівса, гречки, соломи олійних культур: рапсу та сої. Але способи одержання целюлози з дерев хвойних порід непридатні для отримання целюлози з однорічних рослин через різницю в анатомічній будові та хімічному складі. Отже, для одержання целюлози з однорічних рослин необхідно провести ретельний аналіз існуючих способів та експериментально визначити технологію первинної підготовки стебел до хімічної обробки. Все це потребує додаткових ґрунтовних наукових досліджень, а отже, і великих матеріальних витрат.

Для того, щоб оцінити придатність і економічну доцільність використання однорічних рослин, які вирощуються в Україні, для одержання целюлози необхідно проаналізувати вміст целюлози, урожайність соломи, площі посівів кожного виду рослин, тим самим встановити можливість забезпечення целюлозно-паперових підприємств України власною сировиною.

Результати дослідження. Проаналізуємо вміст целюлози, урожайність і площі посівів найбільш придатних, на нашу думку, рослин, для одержання целюлози, таких як солома рису, гречки, льону олійного та технічних конопель.

Вміст целюлози визначали за допомогою методу Вільштеттера-Шудля, який базується на перетворенні целюлози шляхом гідролізу в глюкозу [5]. Цей метод ґрунтується на тому, що глюкозу, одержану в результаті гідролізу, окислюють йодом у лужному середовищі. Рівняння реакції має вигляд:



Для титрування відбирали 50 мл фільтрату, що містить гідролізовану целюлозу у формі глюкози. Повторність досліду дорівнювала 5. Помилка досліду становила 0,1%. Вміст целюлози обчислювали за формулою:

$$Ц = \frac{G_2 \times K}{G_B \times \frac{100 - K}{100}}, \quad (2)$$

де G_2 – маса глюкози в пробі волокна, г;

G_B – початкова маса волокна, г;

K – співвідношення відносних молекулярних мас елементарної ланки целюлози та глюкози.

Рис і гречка вирощуються в Україні в досить великій кількості. Це пов'язано з тим, що вони відносяться до основних круп'яних культур, які складають продуктивний запас нашої держави. Солома рису в Україні використовується нераціонально. Так, через великий вміст мікроелементів її не можна використовувати як корм. Через невелику кількість фермерських господарств, які займаються вирощуванням худоби, використання соломи на підстилку не покриває всіх об'ємів. Тому, досить велика кількість соломи рису спалюється на полях. Солома гречки використовується в якості корму для свійських тварин.

На жаль, солома льону олійного, як і солома рису, не має промислового застосування в нашій державі.

Така цінна культура, як технічні коноплі, в Україні майже забута. Це пов'язано з проблемою наркоманії. В останні роки, завдяки селекції нових однодомних сортів конопель, її було вирішено. З 2010 року відмінено охорону посівів однодомних конопель з відсутністю тетрагідроканнабінолу в складі стебел, листя та насіння рослини, тому є надія на відродження коноплярства в Україні.

На рис. 1 подані статистичні дані площ посівів названих однорічних культур в Україні [8].

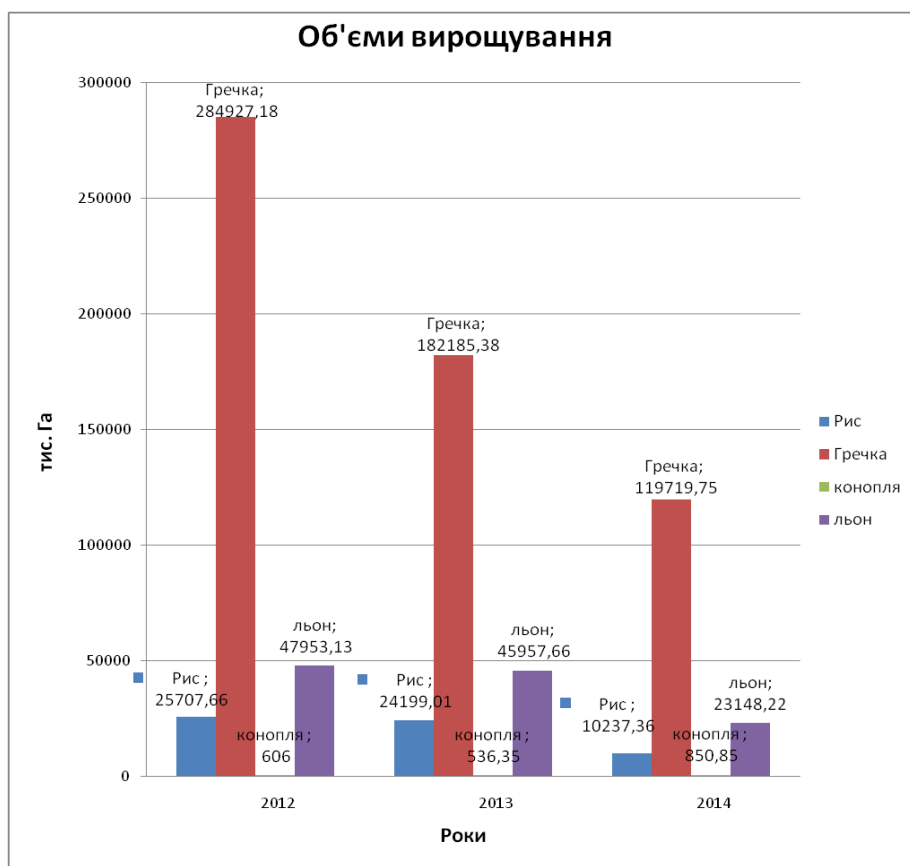


Рис. 1. Посівні площі гречки, рису, льону олійного, конопель в Україні за 2012-2014 рр.

Як видно з діаграми, представленої на рис. 1., найбільші площі посівів з наведеної низки культур займає гречка, в середньому за три роки з 2012-2014 посіви даної культури склали 195610,77 тис. га. Друге місце за площами посівів займає льон олійний, в середньому за три роки – 39019,67 тис. га. Площі рису в середньому 2012-2014 роки склали – 20048,01 тис. га. Останнє місце за посівами займає найцінніша за своїми целюлозовмісними властивостями культура – коноплі, в середньому за три роки вони склали 664,4 тис. га.

На рис. 2 подані статистичні дані урожайності соломи названих однорічних культур [8].

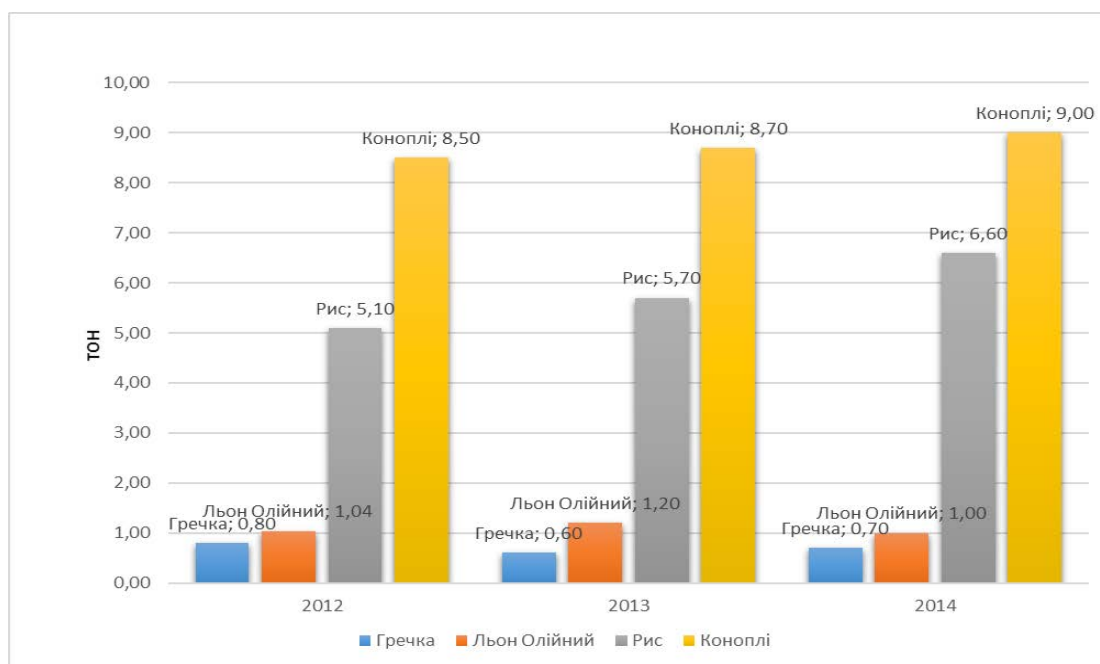


Рис. 2. Урожайність соломи гречки, рису, льону олійного та конопель у період 2012-2014 рр. (т/га)

Аналіз даних діаграми, зображеної на рис. 2, дає можливість зробити висновок, що за урожайністю соломи коноплі займають перше місце, на другому місці – рис, льон олійний посідає третє місце, а гречка – на останньому.

Дані з урожайності соломи, розглянутих однорічних рослин, за роками 2012-2014 представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Потенційні об'єми одержання целюлозовмісної сировини з однорічних рослин

Культура	Урожайність соломи, тис. т		
	2012	2013	2014
Коноплі	5151	4666,25	7657,65
Рис	131109,066	137934,357	67566,576
Льон олійний	49871,26	55149,192	22222,2912
Гречка	227941,744	109311,228	83803,825

Таким чином, якщо підрахувати, в Україні урожайність соломи конопель в середньому за три роки становила - 5824,97 тис. т, рису – 314903,333 тис. т, льону олійного – 42414,25 тис. т, гречки – 140352,3 тис. т.

Для того, щоб обґрунтувати доцільність і необхідність переробки соломи даних культур для одержання целюлози, нами було проаналізовано відсотковий вміст целюлози в соломі цих однорічних рослин.

З літературних джерел відомо, що в соломі рису міститься до 44 % целюлози, у соломі гречки – до 30%. За експериментальними даними вчених ХНТУ було визначено, що вміст целюлози у льоні олійному становить близько 60%, а у волокні технічних конопель – 65 % [5].

Знаючи середню урожайність соломи розглянутих однорічних рослин і відсотковий вміст целюлози в ній, можна підрахувати кількість целюлози, яку можна отримувати в Україні. Вміст целюлози у соломі рису, гречки, льону олійного та конопель наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Вміст целюлози в соломі рису, гречки, льону олійного та конопель

Культура	Вміст целюлози в соломі, %	Середня кількість соломи, тис. т/рік	Кількість целюлози, тис. т
Рис	44	314903,3	138557,5
Гречка	30	140352,3	42105,7
Льон олійний	60	42414,3	25448,6
Коноплі	65	5825,0	3786,2

До 90-х років на території нашої держави працювали потужні целюлозні підприємства: Херсонський целюлозно-паперовий комбінат, Ізмаїльський та Жидачівський. На цих підприємствах отримували високоякісну целюлозу з імпортованої деревної сировини.

На жаль, на даний час целюлозне виробництво в Україні повністю відсутнє. За даними Державного комітету статистики в Україні працюють понад 300 провідних целюлозно-паперових та переробних підприємств, які щорічно імпортують близько 50 тис. т целюлози на 45 млн. доларів. Якщо б в Україні було налагоджено виробництво целюлози з однорічних рослин і перероблялася вся кількість соломи в целюлозу згідно даних таблиці 2, то можна було б отримувати близько 210 тис. т целюлози щорічно. Тому перш за все для забезпечення українських виробників вітчизняною сировиною необхідно відродити виробництво целюлози з однорічних рослин. В результаті чого, вітчизняна целюлозно-паперова промисловість повністю могла б бути забезпечена власною целюлозою і навіть її експортувати.

Висновки. На даний час в Україні є потенційні сировинні ресурси для відродження власного целюлозного виробництва. Кількість соломи, яка на даний час не використовується, проте є сировиною для отримання целюлози, становить 503494,9 тис. т/рік, з якої можна отримати 209898 тис. т целюлози. Це дасть можливість повністю забезпечити паперові підприємства України власною сировиною і знизити імпортозалежність нашої держави на \$ 209898 тис.

В подальших наукових дослідженнях необхідно зосередитись на первинній обробці соломи вказаних однорічних рослин і підготовці цієї сировини до подальшої хімічної обробки з метою одержання целюлози.

Необхідно провести дослідження якості отриманої целюлози і залежно від отриманих результатів визначити сфери її подальшого використання.

Список використаних джерел

1. Сумарний обсяг імпорту та експорту окремих груп товарів за кодами ТНЗЕД [Електронний ресурс] Офіційний сайт Державної митної служби України. – Режим доступу: <http://arc.customs.gov.ua/dmsu/control/cstat/f2a/showstat>.

2. Україна втрачає мільйони доларів на купівлю макулатури за кордоном [Електронний ресурс] за даними сайту Зелена хвиля. – Режим доступу: <http://ecoclubua.com/2011/01/ukrajina-vytrachaje-miljony-dolariv-na-kupivlyu-makulatury-za-kordodom>.
3. Содружество бумажных оптовиков [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://www.sbo-paper.ru/news/archive_world/39476/.
4. Целюлозно-паперова промисловість України [Електронний ресурс] за даними сайту Міністерства закордонних справ. – Режим доступу: <http://www.mfa.gov.ua/data/upload/publication/uk/ua/12752/32/4.htm>.
5. Садов Ф. И. Лабораторный практикум по химической технологии волокнистых материалов. – М.: Лёгкая индустрия, 1995. – 349 с.
6. Карпунин И.И. Целлюлоза, бумага, картон. 2007. № 7. С.40-43.
7. Денисова М. Н. Гидротропная делигнификация недревесного сырья: дис. канд. техн. наук: 05.21.03. / М. Н. Денисова – Б., 2014. – С. 115.
8. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс].- Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua.
9. Техническая конопля в Украине и других странах. Проблемы и перспективы культивирования, переработки, использования [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://tku.org.ua/>
10. Путінцева С В. Властивості фільтрувального паперу на основі целюлози з волокон льону олійного: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук спец. 05.18.08 – товарознавство непродовольчих товарів / С. В. Путінцева. – Луцьк, 2015. – 20 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ДЛЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ УКРАИНЫ КРУГЛЫЙ Д Г.

Херсонский национальный технический университет

Цель. Оценка пригодности и экономической целесообразности использования однолетних растений, которые выращиваются в Украине, для получения целлюлозы и обеспечения целлюлозно-бумажных предприятий дешевым и качественным сырьём.

Методика. В работе для определения процентного содержания целлюлозы использован метод Вильштеттера-Шудля.

Результаты. Проанализированы процентное содержание целлюлозы, урожайность и площади посевов соломы риса, гречки, льна масличного и технической конопли.

Научная новизна. Впервые обосновано импортозамещение целлюлозы с помощью её получения из соломы однолетних растений, которые в достаточном количестве выращиваются на территории Украины.

Практическая значимость. Возрождение производства целлюлозы из однолетних растений будет способствовать обеспечению экономической независимости Украины в производстве целлюлозосодержащих материалов и повышению занятости сельхозпроизводителей и работников других отраслей промышленности. Это даст возможность полностью обеспечить бумажные предприятия Украины собственным сырьём и снизить импортозависимость нашей страны на \$ 209898 тыс.

Ключевые слова: солома, однолетние растения, целлюлоза, целлюлозно-бумажная промышленность.

PROSPECTS OF CREATION OF A SOURCE OF RAW MATERIALS FOR THE CELLULOSE-AND-PAPER ENTERPRISES OF UKRAINE

KRUGLIY D. G.

Kherson national technical university

Purpose. An assessment of suitability and economic feasibility of use of annual plants which are grown in Ukraine, for receiving cellulose and providing the cellulose-and-paper enterprises with cheap and qualitative raw materials.

Methods. In work for definition percentage contents of cellulose Vilshtetter-Shudl's method is used.

Results. Percentage of cellulose, productivity and acreage of straw of rice, buckwheat, flax olive and technical hemp are analyzed.

Scientific innovation. Import substitution of cellulose by means of her receiving from straw of annual plants which in enough are grown in the territory of Ukraine is for the first time proved.

The practical significance. Revival of production of cellulose from annual plants will promote ensuring economic independence of Ukraine in production of the materials which contain cellulose and increase of employment of agricultural producers and workers of other industries. It will give the chance to completely provide the paper enterprises of Ukraine with own raw materials and to reduce dependence on import of our country by \$209898 thousand.

Keywords: *straw, annual plants, cellulose, cellulose and paper industry.*