Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U000268

Державний реєстраційний номер: 0122U000438

Відкрита

Дата реєстрації: 05-01-2023

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Особливості одержання гідроксиметилфурфуролу із цукрів у водному/неводному середовищі та ізобутилолеату на основі жирних кислот олійних відходів на кислотних каталізаторах. Аналіз сучасної наукової та патентної літератури в галузі гетерогенних каталізаторів процесів переробки біомаси. Синтез вуглецевих наноструктурованих каталізаторів. Розробка рецептури нанокомпозитних препаратів на основі біофільного кремнію, полісахаридів пектинової природи, лігногумінового компоненту та регламентів їх застосування для передпосівної обробки насіння. Розробка оптимальної методології попередньої підготовки рослинної біомаси, яка може включати одну або декілька технологічних ліній в залежності від кінцевої мети. Підбір необхідного технологічного обладнання. Створення обладнання для каталітичної термохімічної переробки біоорганічних відходів. Переробка курячого посліду з метою отримання гетероциклічних сполук.

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В. П. Кухаря Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03563790

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Мурманська, буд. 1, м. Київ, 02094, Україна

Телефон: 380445599800

Телефон: 380445585388

E-mail: users@bpci.kiev.ua

WWW: http://bpci.kiev.ua/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В. П. Кухаря Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03563790

Адреса: вул. Академіка Кухаря, буд. 1, м. Київ, 02094, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380445599800

Телефон: 380445585388

E-mail: users@bpci.kiev.ua

WWW: http://bpci.kiev.ua/

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1634.736 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Нові підходи до одержання ліквідних продуктів з нетрадиційної сировини

Назва роботи (англ)

New approaches to obtaining value-added products from non-traditional raw materials

Реферат (укр)

Проведено естерифікацію жирних кислот олійних відходів і-бутанолом на розчинному (п-толуолсульфокислота) та твердих кислотних каталізаторах. За результатами досліджень обґрунтовано оптимальні умови, які дозволяють досягати 99–100 % конверсії вже за 1,5–2 год реакції. Проведено дегідратацію глюкози у водному середовищі (10-% розчин) на зразках Н-форм катіонітів Purolite CT275 та КУ-2-8, що характеризуються лише бренстедовою кислотністю, з виходом основного продукту (левулінової кислоти) до 30 %; утворення 5-гідроксиметилфурфуролу при цьому не спостерігалося. Проведено аналіз сучасної наукової та патентної літератури в галузі отримання цінних практично важливих продуктів і матеріалів з вуглеводневої сировини. Показано можливості і перспективи використання вуглецевих матеріалів як носіїв кислотних каталізаторів для перетворення речовин з відновлюваної сировини у хімічні продукти широкого застосування. Розроблено рецептуру композиційних препаратів на основі нанозолей кремнезему, лігногумінового компоненту, природних полімерів пектинової природи та визначені регламенти їх застосування для передпосівної обробки насіння пшениці озимої і листових підживлень. Проведені лабораторні та вегетаційні дослідження підтверджують ефективність створених препаратів за використання для передпосівної обробки насіння пшениці озимої сорту Смуглянка та листових обробок сорту Богдана. Досліджено вплив водних розчинів неорганічних і органічних кислот та лугів на перебіг процесу вибухового автогідролізу в діапазоні температур 160-200 °С з подальшою трансформацією біомаси в ліквідні продукти. Створено лабораторну установку для дослідження каталітичного термохімічного перетворення вуглецевмісних матеріалів в діапазоні температур 100-450 оС, яка включає реактор об’ємом 100 л, розрахований на загрузку вихідної твердої сировини масою до 65 кг.

Реферат (англ)

Esterification of fatty acids of oil waste with i-butanol on soluble (p-toluenesulfonic acid) and solid acid catalysts was carried out. Based on the results of the research, the optimal conditions were substantiated, which make it possible to achieve 99–100% conversion in just 1.5–2 h of reaction. Dehydration of glucose in an aqueous medium (10% solution) was carried out on samples of H-forms of Purolite CT275 and KU-2-8 cations, which are characterized only by Brønsted acidity, with a yield of the main product (levulinic acid) up to 30%; the formation of 5-hydroxymethylfurfural was not observed. An analysis of modern scientific and patent literature in the field of obtaining valuable and practically important products and materials from hydrocarbon raw materials was carried out. The possibilities and prospects of using carbon materials as carriers of acid catalysts for the transformation of substances from renewable raw materials into widely used chemical products are shown. A formulation of composite preparations based on silica nanosols, a lignohumic component, natural polymers of pectin nature has been

developed and regulations for their use for pre-sowing treatment of winter wheat seeds and foliar feeding have been defined. The conducted laboratory and vegetative studies confirm the effectiveness of the created preparations for pre-sowing treatment of Smuglyanka winter wheat seeds and Bohdana foliar treatments. The influence of aqueous solutions of inorganic and organic acids and alkalis on the course of the explosive autohydrolysis process in the temperature range of 160-200 °C with subsequent transformation of biomass into liquid products was studied. A laboratory facility was created for the study of catalytic thermochemical transformation of carbonaceous materials in the temperature range of 100-450 oC, which includes a reactor with a volume of 100 l, designed for loading solid raw materials weighing up to 65 kg.

Індекс УДК: 544.47, 547.2/.3, 581.133.8, 581.143:577.175.1.05, 620.92.002.68; 620.92.004.8, 661.68, 66.097.3;542.973, 661.15, 665.6/.7.002.8; 665.6/.7:658.567, 661:54-4, 66.002.68; 66:658.567; 66.002.8; 66.004.8

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.15.27.07, 31.21.21.05, 34.31.21, 34.31.31, 44.09.35, 61.31.47, 61.31.55.07, 61.33, 61.51.91, 61.69, 61.01.91

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): 5-гідроксиметилфурфурол, антрацит, вуглецеві носії каталізаторів, ізобутилолеат, нанозолі кремнезему, наноструктуровані вуглецеві матеріали, полігалактуронати есенціальних елементів.

Назва продукції (англ): 5-hydroxymethylfurfural, anthracite, carbon catalyst carriers, isobutyl oleate, silica nanosols, nanostructured carbon materials, polygalacturonates of essential elements.

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: сільське господарство, паливно-енергетична, нафтохімічна, переробна, хімічна, фармацевтична промисловості

Опис продукції (укр): Розробка сучасних процесів з залученням широкого асортименту відновлювальних сировинних джерел для одержання бутилових естерів жирних кислот, 5-гідроксиметилфурфуролу, розробка нових високоефективних каталізаторів на вуглецевій основі для переробки відходів органічної біосировини у цінні речовини для потреб хімічної, паливної, фармацевтичної та інших галузей промисловості, отримання перспективних складових для створення нанокомпозитних екологічно безпечних препаратів стреспротекторної дії для головної зернової культури України – пшениці, що вирощується в складних ґрунтово-кліматичних умовах та дефіциті фосфору в живленні, розробка сучасних технологічних рішень переробки рослинної біомаси в ліквідні хімічні продукти, ефективна утилізація біоорганічних відходів з одержанням біопротектантів і регуляторів росту рослин на основі гумінових, фульво- та амінокислот, аміновуглеводів та гетероциклічних азотовмісних сполук.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення стану навколишнього середовища

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.202212.2022

Виробник продукції: Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України

Споживачі продукції: Автотранспортні підприємства, сільське господарство, паливно-енергетичний комплекс, хімічна промисловість, комунальне господарство

Перспективні ринки: Україна, країни Євросоюзу

Права інтелектуальної власності: Отримано патент, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Статті, публікації

7. Бібліографічний опис

1. Konovalov S., Zubenko, S., Patrylak, L., Yakovenko A. et al. Revisiting the Synthesis of Fatty Acid Alkyl Esters of Lower Monohydric Alcohols by Homogeneous Base-Catalyzed Transesterification of Vegetable Oils // Chemmotological Aspects of Sustainable Development of Transport. Sustainable Aviation / Eds. S. Boichenko, A. Yakovlieva, O. Zaporozhets et al. – Cham:

Springer, 2022. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06577-4_4

2. Conversion of glucose into 5-hydroxymethylfurfuralon granular zeolite catalysts / L.K. Patrylak et al. Каталіз та нафтохімія. 2022. № 33. С. 38–45.

3. Fructose Transformation into 5-Hydroxymethylfurfural over Natural Transcarpathian Zeolites / L. Patrylak L. et al. ChemChemTechnol. 2022. Vol. 16(4). P. 521–531.

4. Patrylak L., Konovalov S., Zubenko S., Yakovenko A. Transformation of hexoses on natural and syntetic zeolites. Proceedings of XI International scientific-technical conference «Advance in Petroleum and Gas Industry and Petrochemistry». Lviv. 2022. P. 45–48.

5. Povazhnyi V.A., Pertko O.P., Melnychuk O.V. The post-carbonisation stage of carbon materials synthesis as a factor influencing its thermal stability. Abstract Book of International research and practice conference: «Nanotechnology and Nanomaterials» NANO-2022, 25–27 August 2022, Lviv, Ukraine. Ed. by Dr. Olena Fesenko. 2022. 540 p. – P. 143.

6. Мельничук О.В., Поважний В.А., Пертко О.П. Порівняння термічної стабільності природних активованих та синтетичних вуглецевих матеріалів. Біоактивні сполуки, нові речовини і матеріали / за загальною ред. А.І. Вовка. Київ: Інтерсервіс, 2022. С. 239–242.

7. Аксиленко М.Д., Шелудько Є.В., Євдокименко В.О., Ткаченко Т.В. Ефективні фоліари на основі рослинного аморфного кремнезему для сучасних агротехнологій / 3d International Applied Science conference “The Newest Agrotechnologies” August 31, 2022 Kyiv, Ukraine. P. 14.

8. Aksylenko M.D., Sheludko E.V., Himach N.Y., Yevdokymenko V.O. Polygalacturonates of biogenic metals - PROSPECTIVE COMPONENTS OF NEW COMPOSITE PREPARATIONS FOR WHEAT. J. Annual Research & Review in Biology. 2022. 37(12), 2022/ ARRB/94273

9. Кокозей В.М., Полункін Є.В., Васильєва О.Ю., Каменєва Т.М., Пилявський В.С., Скелтон Б.В. (B.W. Skelton). Гомо- та гетероядерні кобальт(III)-вмісні комплекси з 2-метокси-6-[(метиліміно)метил]фенолом: будова та антиоксидантні властивості. Теорет. та експерим. хімія. 2022. Т. 38, № 3. С. 193–198.

10. Pyliavsky V.S., Polunkin Y.V., Haidai O.O., Yanchenko O.B. Effect of fullerene-like nanoparticles at low concentrations on the anti-wear properties of motor fuels. Problems of Tribology. 2022. V. 27, No 2/104. P. 49–54. https://doi.org/10.31891/2079-1372-2022-104-2-49-54

11. Кокозей В.М., Полункін Є.В., Васильєва О.Ю., Каменєва Т.М. Гетерометалічний комплекс формули [CoMnL3Cl2]□H2O, в якому L – депротонований залишок HL – продукту конденсації о-ваніліну та метиламіну, як інгібітор окиснення ароматичних спиртів : пат.126638 Україна: МПК C01G45/00, C01G51/00, № a 2020 07145; заявл. 19.11.2020; опубл. 10.11.2022

12. Кокозей В.М., Полункін Є.В., Васильєва О.Ю., Пилявський В.С. Гетерометалічний комплекс формули [CoMnL3Cl2]□H2O, в якому L – депротонований залишок від HL – продукту конденсації о-ваніліну та метиламіну, як присадка для підвищення несучої здатності моторних палив та їх компонентів : пат.126646 Україна: МПК C01G 45/00, C01G 51/00, № a 2020 07136; заявл. 02.04.2020; опубл. 10.11.2022

13. Rud A.D., Boguslavskii L.Z., Kuskova N.I., Vinnichenko D.P., Kirian I.M., Kornienko N.E., Polunkin E.V., Pilyavskii V.S. Carbon nanospheres: synthesis and structure. The International research and practice conference “Nanotechnology and nanomaterials” (NANO-2022). Abstract Book of participants of the International research and practice conference. 25–27 August 2022. Lviv. – Kyiv: LLC APF POLYGRAPH SERVICE, 2022. P. 149.

14. Polunkin E.V., Rud A.D., Haidai O.O., Vinnichenko D.P. Synthesis and structure of carbon nanospheres in liquid phase. The International research and practice conference “Nanotechnology and nanomaterials” (NANO-2022). Abstract Book of participants of the International research and practice conference. 25–27 August 2022. Lviv. – Kyiv: LLC APF POLYGRAPH SERVICE, 2022. P. 153.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 212

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Євдокименко Віталій Олександрович (к.х.н.)

Аксиленко Марина Дмитрівна (к. с.-г. н.)

Баран Марія Миколаївна

Богомолов Юрій Іванович

Виноградов Андрій Сергійович

Волошина Юлія Геннадіївна (к.х.н.)

Гайдай Ольга Олександрівна (к.т.н.)

Доля Лідія Петрівна

Злочевський Костянтин Віталійович

Зубенко Степан Олександрович (к. х. н.)

Калашніков Михайло Борисович

Каменєва Тетяна Михайлівна (к.х.н.)

Каменських Дмитро Сергійович (к.х.н.)

Коновалов Сергій Вікторович (к.х.н.)

Коріненко Богдан Валерійович

Котвицький Денис Вадимович

Маркітан Ольга Вікторівна (к.х.н.)

Мельникова Світлана Львівна (к.х.н.)

Мельничук Олександр Володимирович (к. х. н.)

Ніжнік Борис Олександрович

Павлюк Олександр Віталійович (к. х. н.)

Патриляк Любов Казимирівна (д.х.н., с.н.с.)

Пертко Олександра Петрівна (к.х.н.)

Пилявський Володимир Степанович (к.т.н., с.н.с.)

Поважний Володимир Ананійович (к.х.н.)

Полункін Євген Васильович (к.х.н.)

Решетар Тамара Павлівна

Старжинська Людмила Іванівна

Суховєєв Володимир Володимирович (д.х.н., пров.н.с.)

Ткаченко Тетяна Вікторівна (к.х.н.)

Філоненко Михайло Миколайович (к. ф.-м. н., доц.)

Хімач Наталія Юріївна (к.х.н.)

Шелудько Євген Валентинович (к.х.н., с.н.с.)

Яковенко Анжела Вікторівна (к.х.н.)

Керівник організації:

Вовк Андрій Іванович

Керівники роботи:

Євдокименко Віталій Олександрович (к.х.н.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.