

**Міжнародна науково-практична конференція
«ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ
ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ» (ESAES – 2024)**

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

11 та 12 березня 2024 року

Секція 11

**ПЕРСПЕКТИВИ ОДЕРЖАННЯ БІОЧАРУ З
ВІДПРАЦЬОВАНОГО КАВОВОГО ШЛАМУ**

Таїсія СОКОЛОВА

Галина КРУСІР

Валерія СОКОЛОВА

Дані Міжнародної організації кави:

Table I: Summary of the World Coffee Market

	Million 60-Kg Bags					
	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
Production	169.8	168.4	170.8	168.0	168.2	178.0
Consumption	171.2	168.6	169.9	176.6	173.1	177.0
Balance	-1.3	-0.2	0.9	-8.6	-4.9	1.0
	Growth Rates, Year-on-Year					
Production	5.9%	-0.9%	1.4%	-1.7%	0.1%	5.8%
Consumption	3.3%	-1.5%	0.8%	4.0%	-2.0%	2.2%

Graph I: Summary of the World Coffee Market – Million 60-Kg Bags

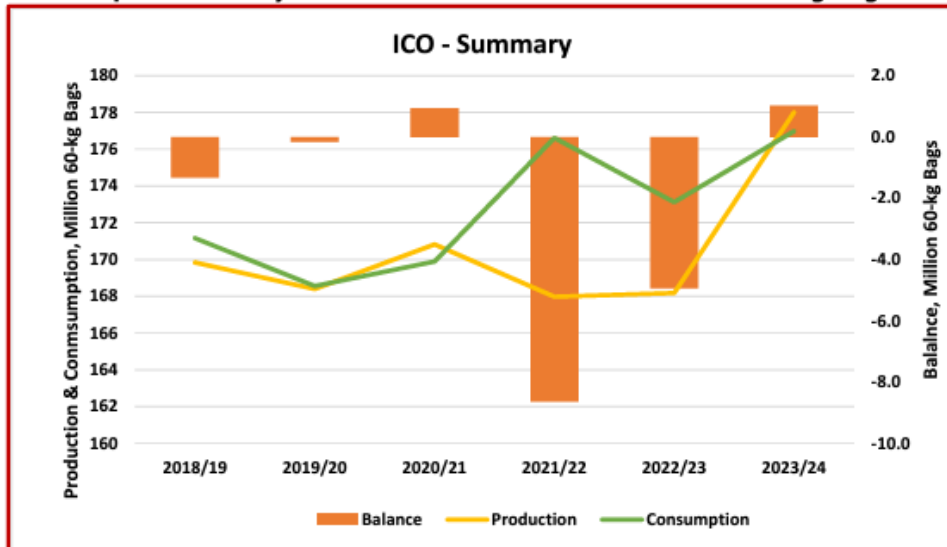


Table II: Summary of World Coffee Production

Categories	Coffee Production, Million 60-kg Bags					
	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
Total	169.8	168.4	170.8	168.0	168.2	178.0
Species						
Arabica	99.5	96.4	100.6	92.3	94.0	102.2
Robusta	70.3	72.0	70.3	75.7	74.2	75.8
Groups						
Brazilian Naturals	52.8	52.1	56.5	50.1	52.7	59.1
Colombian Milds	15.4	15.5	14.9	13.1	12.0	14.0
Others Milds	31.3	28.8	29.2	29.1	29.3	29.2
Robustas	70.3	72.0	70.3	75.7	74.2	75.8
Regions						
Africa	18.5	18.5	19.2	19.3	17.9	20.1
Caribbean, Central America & Mexico	21.3	19.2	19.7	18.9	19.2	18.7
South America	81.9	81.1	83.9	77.6	81.3	89.3
Asia & Oceania	48.1	49.6	48.0	52.2	49.8	49.9
	Growth Rates, Year-on-Year					
Total	1.7%	-0.9%	1.4%	-1.7%	0.1%	5.8%
Species						
Arabica	1.9%	-3.2%	4.3%	-8.2%	1.8%	8.8%
Robusta	1.4%	2.4%	-2.4%	7.7%	-2.0%	2.1%
Groups						
Brazilian Naturals	3.1%	-1.4%	8.5%	-11.4%	5.2%	12.1%
Colombian Milds	2.2%	0.2%	-3.9%	-11.8%	-8.5%	16.7%
Other Milds	-0.1%	-7.9%	1.2%	-0.2%	0.7%	-0.5%
Robustas	1.4%	2.4%	-2.4%	7.7%	-2.0%	2.1%
Regions						
Africa	6.3%	-0.2%	3.8%	0.6%	-7.2%	12.1%
Caribbean, Central America & Mexico	-0.5%	-9.7%	2.5%	-4.3%	1.7%	-2.5%
South America	7.2%	-1.1%	3.5%	-7.6%	4.8%	9.8%
Asia & Oceania	-7.9%	3.2%	-3.3%	8.8%	-4.7%	0.3%
	Share of Categories, Percent (%)					
Species						
Arabica	58.6%	57.2%	58.9%	55.0%	55.9%	57.4%
Robusta	41.4%	42.8%	41.1%	45.0%	44.1%	42.6%
Groups						
Brazilian Naturals	31.1%	30.9%	33.1%	29.8%	31.3%	33.2%
Colombian Milds	9.1%	9.2%	8.7%	7.8%	7.1%	7.9%
Other Milds	18.4%	17.1%	17.1%	17.3%	17.4%	16.4%
Robusta	41.4%	42.8%	41.1%	45.0%	44.1%	42.6%
Regions						
Africa	10.9%	11.0%	11.2%	11.5%	10.6%	11.3%
Caribbean, Central America & Mexico	12.5%	11.4%	11.5%	11.2%	11.4%	10.5%
South America	48.2%	48.1%	49.1%	46.2%	48.3%	50.2%
Asia & Oceania	28.3%	29.5%	28.1%	31.1%	29.6%	28.0%

Table III: Summary of World Coffee Consumption

	Coffee Consumption, Million 60-Kg Bags					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Total	171.2	168.6	169.9	176.6	173.1	177.0
Producers	52.5	52.2	53.1	54.4	55.1	56.5
Non-Producers	118.6	116.4	116.8	122.2	118.1	120.5
Regions						
Africa	11.9	12.1	13.0	12.9	12.2	12.5
Caribbean, Central America & Mexico	5.8	5.8	5.9	6.0	6.0	6.1
South America	26.3	26.0	26.4	27.0	27.5	28.0
North America	31.8	30.6	30.2	31.3	29.8	30.9
Asia & Pacific	39.9	40.1	42.2	44.2	44.5	45.7
Europe	55.5	54.0	52.2	55.2	53.1	53.7
	Growth Rates, Year-on-Year					
Total	3.3%	-1.5%	0.8%	4.0%	-2.0%	2.2%
Producers	1.6%	-0.6%	1.8%	2.4%	1.2%	2.6%
Non-Producers	4.0%	-1.9%	0.3%	4.7%	-3.4%	2.1%
Regions						
Africa	1.7%	1.9%	7.4%	-1.2%	-5.4%	2.6%
Caribbean, Central America & Mexico	2.4%	0.4%	1.2%	1.5%	0.3%	2.3%
South America	1.2%	-1.3%	1.5%	2.5%	2.0%	1.6%
North America	6.2%	-3.8%	-1.2%	3.6%	-5.0%	3.8%
Asia & Pacific	2.5%	0.5%	5.2%	4.9%	0.6%	2.7%
Europe	3.6%	-2.7%	-3.2%	5.7%	-3.7%	1.1%
	Share of Categories, Percent (%)					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Producers	30.7%	31.0%	31.3%	30.8%	31.8%	31.9%
Non-Producers	69.3%	69.0%	68.7%	69.2%	68.2%	68.1%
Regions						
Africa	7.0%	7.2%	7.7%	7.3%	7.0%	7.1%
Caribbean, Central America & Mexico	3.4%	3.5%	3.5%	3.4%	3.5%	3.5%
South America	15.4%	15.4%	15.5%	15.3%	15.9%	15.8%
North America	18.6%	18.1%	17.8%	17.7%	17.2%	17.5%
Asia & Pacific	23.3%	23.8%	24.8%	25.0%	25.7%	25.8%
Europe	32.4%	32.0%	30.7%	31.2%	30.7%	30.4%



Біовугілля – це залишок піролізу, який багатий на вуглець, має в своєму складі водень, кисень, азот, сірку та золи, характеризується високою пористістю, більшою питомою поверхнею, вищою ароматичністю, різноманітністю функціональних груп порівнюючи з традиційним деревним вугіллям.

В складі SCG є целюлоза, геміцелюлоза, лігнін, що робить його потенційно перспективним в якості сировини для отримання біочару. Хімічний склад біовугілля характеризується наявністю вуглецю, гідрогену та нітрогену, що становить приблизно 44,03, 8,04 та 0,17 % відповідно.



Використання різних технологій піролізу для ефективної переробки кавового шламу

Види технологій піролізу для переробки кавового шламу:

- повільний піроліз (300–700 °C);
- швидкий піроліз (300–1000 °C);
- проміжний піроліз (300–500 °C);
- миттєва карбонізація (300–600 °C);
- газифікація (600–1500 °C);
- торрефікація (200–300 °C);
- гідротермальна карбонізація (100–300 °C);
- мікрохвильова піч (350–650 °C (400–2700 Вт)).

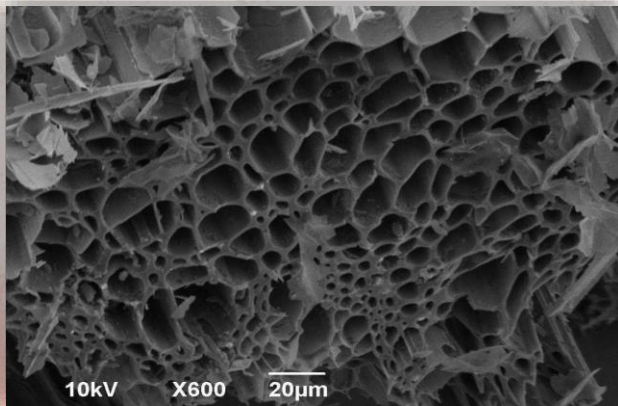


В залежності від температури, часу витримки біомаси в печі та складу сировини буде варіюватися вихід біовугілля, важливою характеристикою є вміст вуглецю у відсотках. Найчастіше використовується для отримання біовугілля при експериментальних дослідженнях повільний та швидкий піроліз, за останні роки розповсюдження та зацікавленість науковців була спрямованою на мікрохвильовий піроліз, який на даному етапі є перспективним в розрізі досліджень

Використання біовугілля

Біовугілля є альтернативою не лише палива, також використовується в якості адсорбенту та добавок, які спрямовані на покращення характеристик вилучення важких металів, видалення забруднюючих речовин з ґрунту, використовується при компостуванні тощо. Залучання біочару в якості добавки при процесі анаеробного зброджування для отримання біогазу позитивно впливає на вихід біогазу, як в термофільному, так і мезофільному температурних режимах, збільшуючи кумулятивне виробництво біогазу приблизно на 20%.

На якість та властивості біочару впливають: температура, масова витрата сировини, мікрохвильова потужність, швидкість нагріву та час перебування сировини в реакторі



Дякую за увагу!