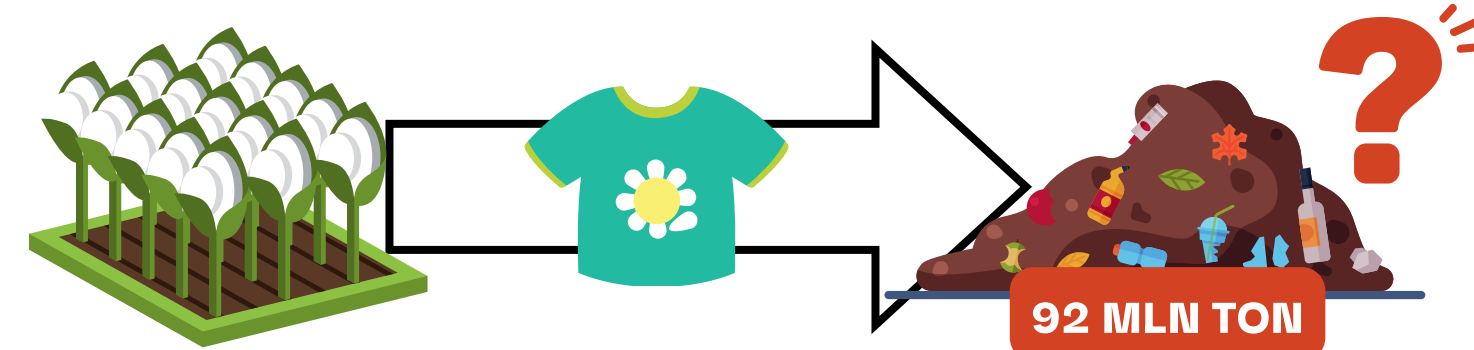


Retencja z recyklingu.

Porównanie metod syntezy i właściwości bio-SAP z odpadów bawełnianych.



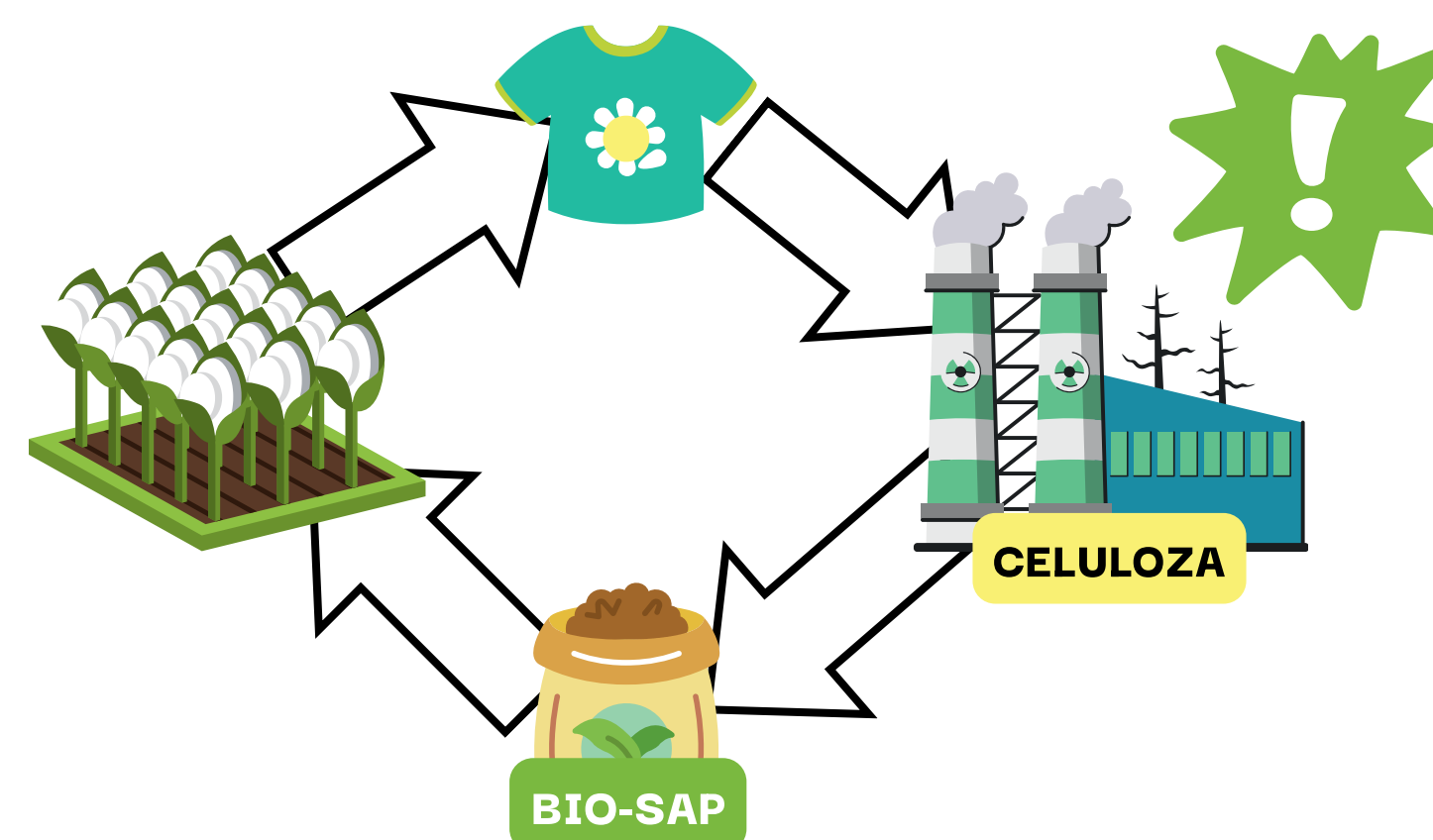
WSTĘP

Obserwowane zmniejszenie dostępności wody zachęca do stosowania superabsorbentów polimerowych (SAP). Obecne SAP są produkowane z ropy naftowej (np. poliakrylany). Nie są biodegradowalne i stanowią źródło zanieczyszczenia gleby mikroplastikami.

METODOLOGIA

Krok 1: Separacja. Ekstrakcja celulozy

Tradycyjny recykling mechaniczny jest niewystarczający dla najpopularniejszych mieszanek (materiałów poli-bawełnianych). Konieczny jest recykling chemiczny. Technologia: Zastosowanie procesu hydrotermalnego (np. "Green Machine" HKRITA) do selektywnej separacji mieszanek PET/Bawełna. Produkty Wyjściowe: **(A) Proszek celulozowy** oraz **(B) Czyste włókna PET**.



Krok 2: Synteza. Synteza Karboksymetylocelulozy z sieciowaniem a polimeryzacja szczepiona

	Metoda 1: CMC + Sieciowanie BIO	Metoda 2: Polimeryzacja Szczepiona
Kluczowe reagenty	NaOH (Alkalizacja), MCA (Eteryfikacja), Kwas Cytrynowy (Sieciowanie)	Inicjator (np. KPS, CAN), Monomer (Kwas Akrylowy (AA))
Zdolność absorpcji (woda dejon.)	Niska do umiarkowanej (19 g/g)	Bardzo wysoka (920 g/g)
Zdolność absorpcji (0.9% NaCl)	Niska	Umiarkowana (90.18 g/g)
Biodegradowalność (Ocena)	Pełna	Częściowa (Szkielet celulozowy tak, łańcuchy PAA nie)
Zalety	W pełni biodegradowalny, "zielone" substraty	Wydajność konkurencyjna dla SAP petrochemicznych.
Wady	Niska wydajność absorpcyjna	Wykorzystanie monomeru petrochemicznego; niepełna biodegradowalność.

Krok 3: Analiza porównawcza. SAP konwencjonalne a Bio-SAP. Ocena wydajności i rekomendacje zastosowania.

	SAP Konwencjonalny (PAA/PAM)	Bio-SAP, Metoda 2 (Celuloza-g-AA)	Bio-SAP, Metoda 1 (CMC-kwas cytrynowy)
Surowiec pierwotny	Ropa naftowa	Odpady tekstylne (Celuloza) + Kwas Akrylowy	Odpady tekstylne (Celuloza) + Kwas Cytrynowy
Zdolność absorpcji (woda, g/g)	Bardzo wysoka (>1000 g/g)	Bardzo wysoka (920-1125 g/g)	Umiarkowana (19-30 g/g)
Zdolność absorpcji (0.9% NaCl, g/g)	Wysoka	Umiarkowana (85-90 g/g)	Niska
Biodegradowalność	Nie	Częściowa (Szkielet tak, łańcuchy nie)	Pełna
Problem mikroplastiku	Tak (Główne źródło w glebie)	Zredukowany (ale prawdopodobnie obecny)	Nie
Rekomendowane zastosowanie	Produkty higieniczne (Status Quo)	Produkty higieniczne (Rozwiązanie przejściowe)	Rolnictwo, Remediacja gleby (Zrównoważona alternatywa)

WNIOSKI

- Wydajność absorpcyjna jest odwrotnie proporcjonalna do "czystości ekologicznej".
- Czysty Bio-SAP (Metoda 1) osiąga pełną biodegradowalność, ale umiarkowaną chłonność.
- Hybrydowy Bio-SAP (Metoda 2) osiąga ekstremalnie wysoką chłonność, ale jest tylko częściowo biodegradowalny. Stanowi alternatywę dla rolnictwa.
- Proponowany model odpowiada na problem rosnącej ilości odpadów tekstylnych i dostarcza ekologiczną alternatywę dla SAP, eliminując zanieczyszczenie mikroplastikami.
- Wyzwania: Skalowalność technologii i radzenie sobie z trudniejszymi zanieczyszczeniami (np. elastan).