

Formulacje nawozowe na bazie surowców odnawialnych dla zrównoważonego rolnictwa

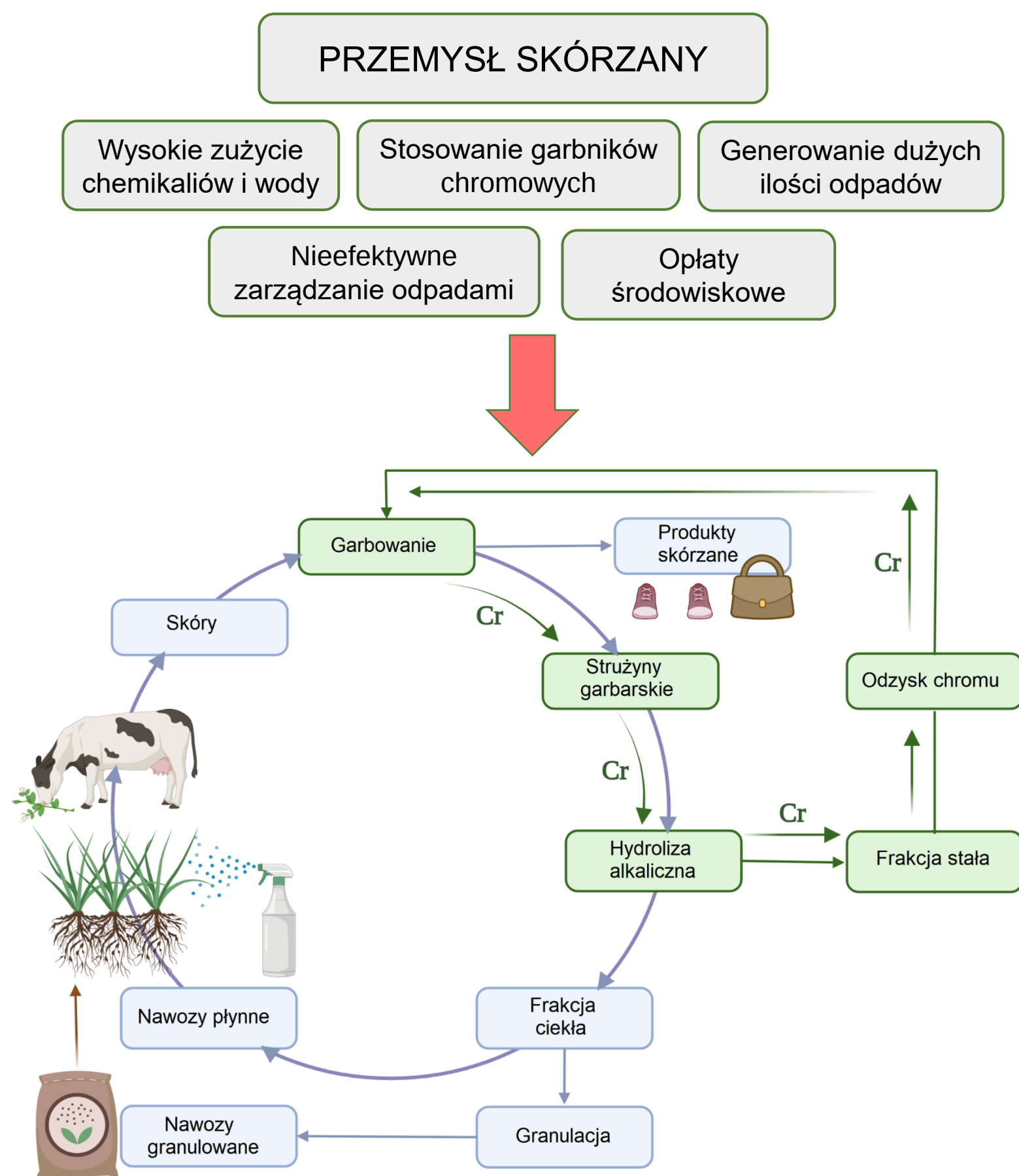
Grzegorz Izydorczyk¹, Katarzyna Zastocka¹, Małgorzata Mironiuk¹, Dawid Skrzypczak¹,
Katarzyna Chojnacka¹, Marek Kułczyński¹

¹Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych, Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska

WPROWADZENIE

Przemysł skórzany jest uznawany za jeden z najbardziej zasobochłonnych i nieprzyjaznych dla środowiska sektorów. Do obróbki 1 Mg surowej skóry zużywa się duże ilości chemikaliów (ok. 500 kg), wody (15-50 m³) i energii (9-40 GJ), z czego powstaje jedynie 200-250 kg wartościowego materiału [1].

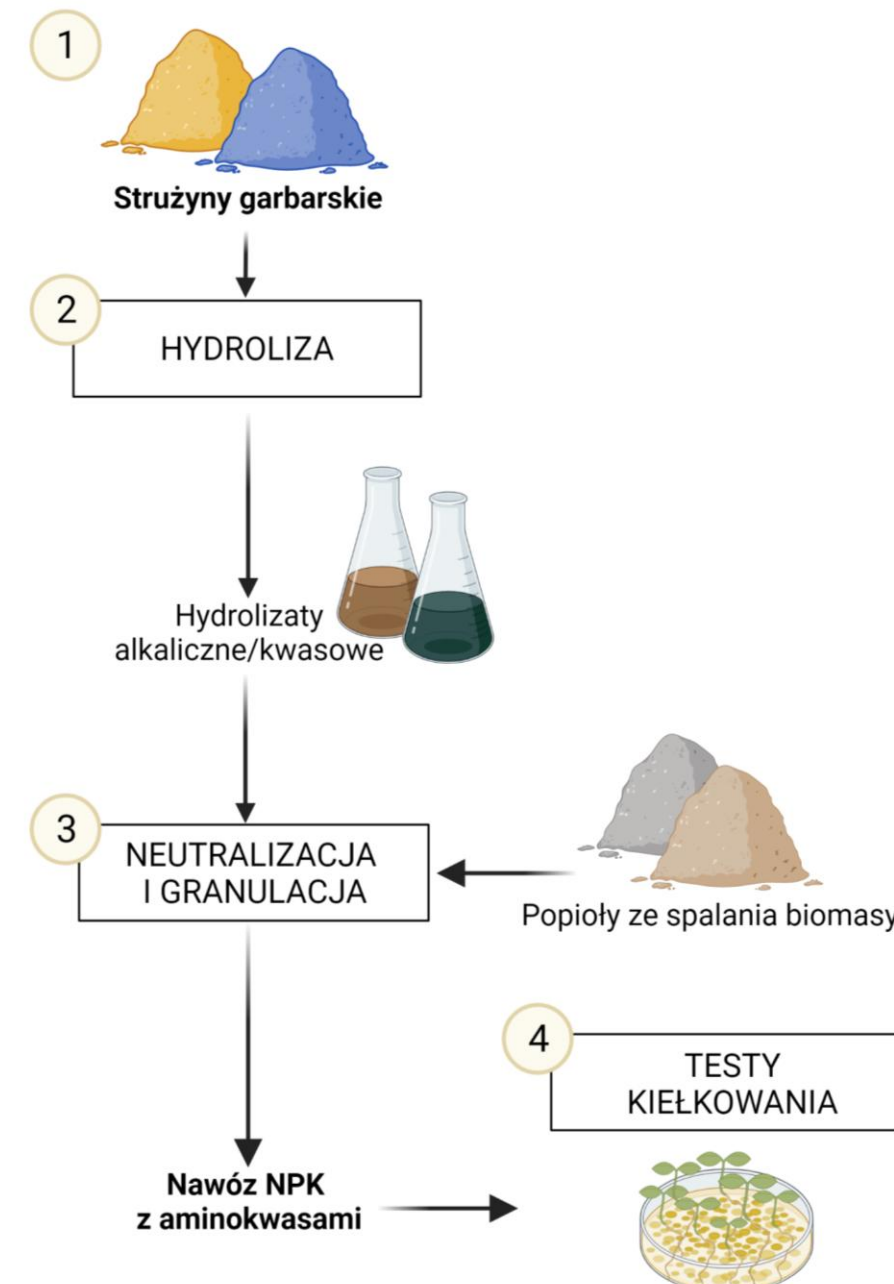
W obliczu problemów ekologicznych i ekonomicznych, branża skórzana powinna wprowadzić zmiany w gospodarce odpadami. Mogą one stanowić odnawialne źródło cennych substancji, a ich waloryzacja będzie ważnym krokiem w kierunku zrównoważonego rozwoju [2].



Rys. 1. Koncepcja zagospodarowania hydrolizatów z strużyn garbarskich zgodnie ze strategią gospodarki cyrkularnej (wykonano za pomocą biorender.com)

CEL BADAŃ

Celem pracy badawczej było opracowanie metody waloryzacji odpadów garbarskich jako odnawialnego źródła azotu do produkcji nawozów NPK z aminokwasami.



Rys. 2. Koncepcja waloryzacji odpadów garbarskich do celów nawozowych (wykonano za pomocą <https://biorender.com/>)

PLAN BADAŃ

1. Analiza składu pierwiastkowego odpadów garbarskich

2. Hydroliza strużyn garbarskich

- wstępne badania doboru czynnika hydrolizującego
- optymalizacja warunków procesu (S:L, C, T)
- weryfikacja optymalnych warunków w skali laboratoryjnej
- identyfikacja i charakterystyka aminokwasów w hydrolizatach

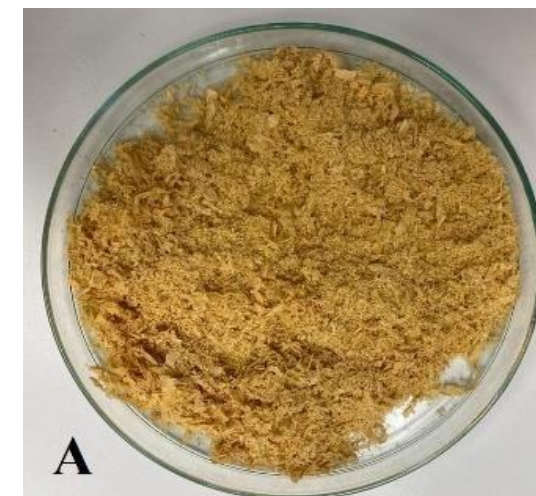
3. Produkcja nawozów NPK z aminokwasami

- analiza składu granul z hydrolizatów i popiołów
- analiza specyficznego chromu

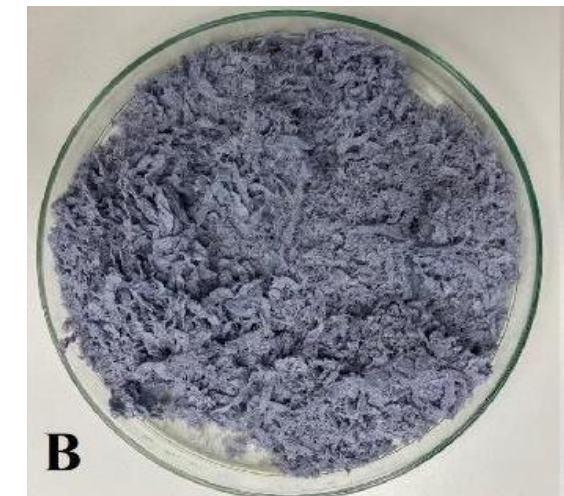
4. Wstępna ocena użyteczności nawozów w testach kiełkowania

SKŁAD STRUŻYN GARBARSKICH

8,86% N 22,1 mg/kg Cr



8,09% N 1,42% Cr

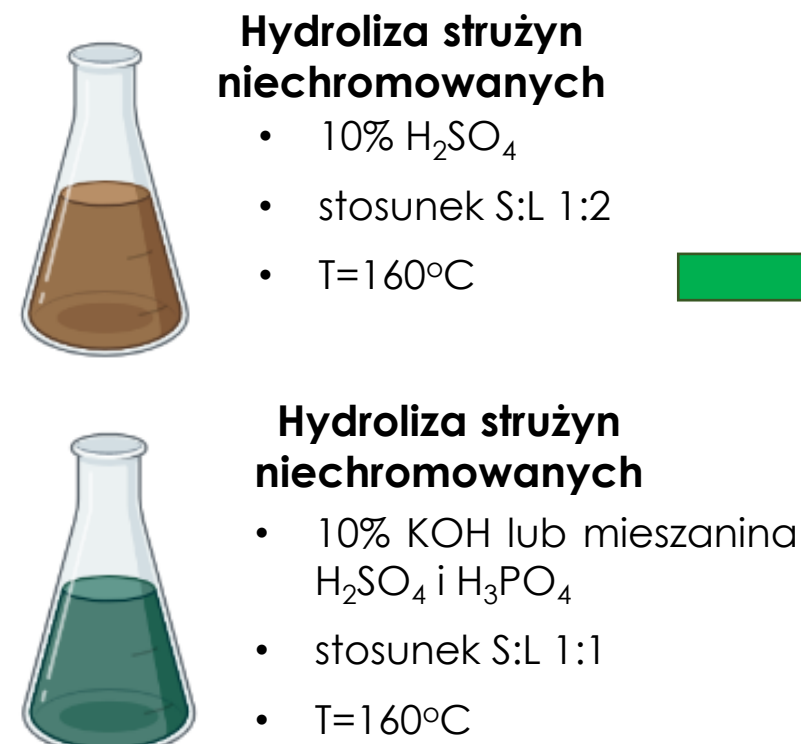


Rys. 3. Odpady garbarskie: mączka ze strużyn niechromowanych (A) i chromowanych (B)

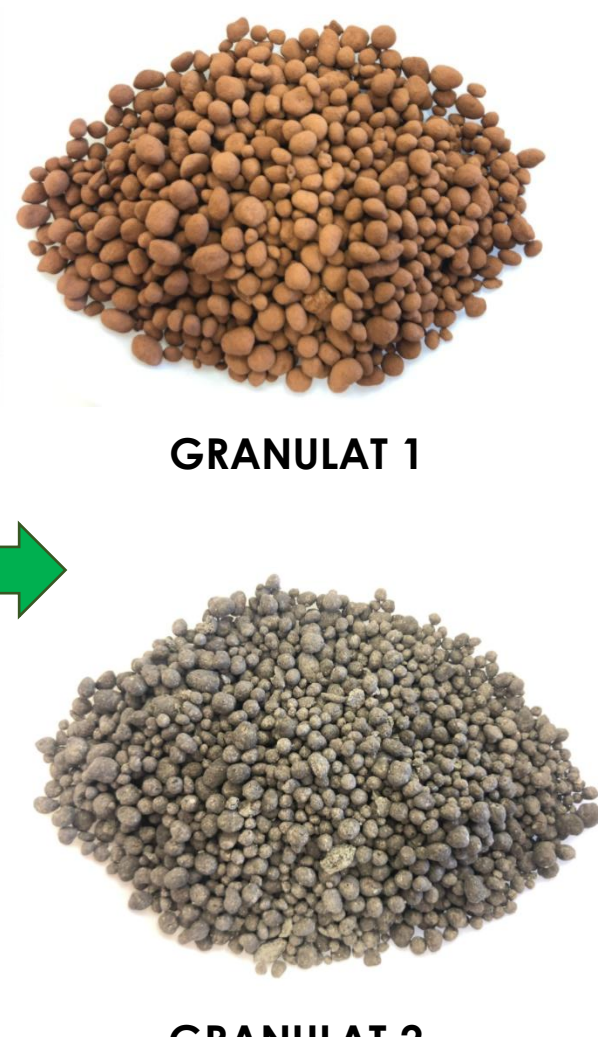
NAWOZY NPK NA BAZIE HYDROLIZATÓW ZE STRUŻYN GARBARSKICH

HYDROLIZATY – ŹRÓDŁO AMINOKWASÓW

(najwięcej Gly, Ala, Pro)



Rys. 4. Hydroliza strużyn w optymalnych warunkach



Rys. 5. Nawozy na bazie hydrolizatów ze strużyn garbarskich

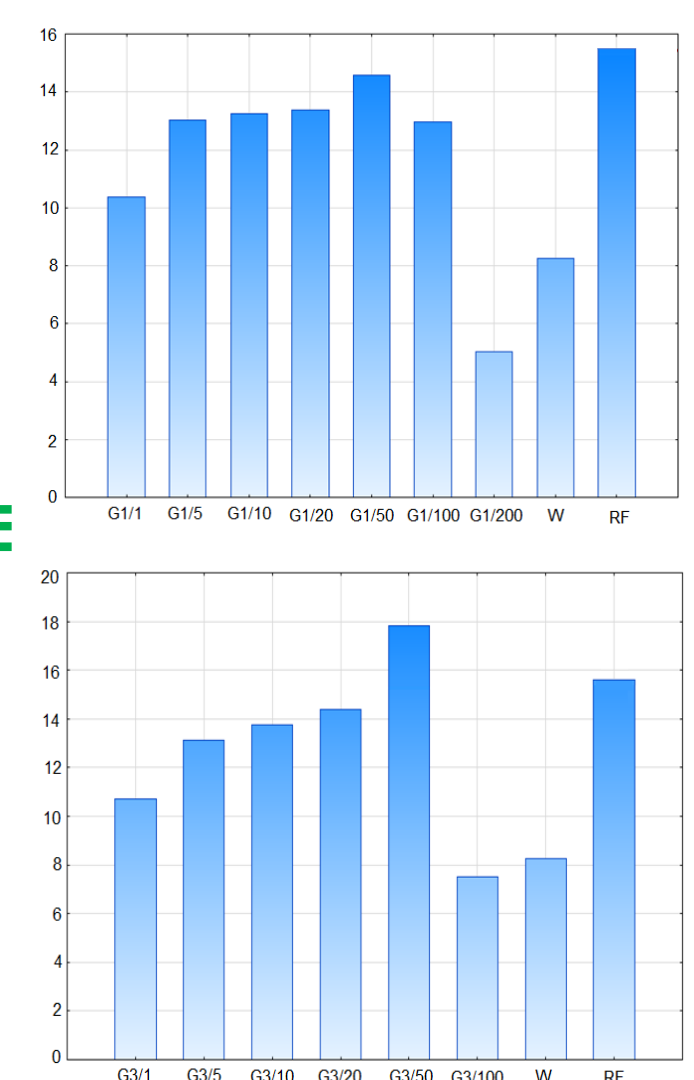
Tab. 1. Zawartość NPK i Cr(VI) w nawozach granulowanych

Nawóz	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	Cr(VI) mg/kg
G1	1,77±0,18	19,8±3,00	1,30±0,19	0,0055±0,0008
G2	1,21±0,12	1,10±0,17	1,08±0,16	0,94±0,14

Tab. 2. Koszty surowców do wyprodukowania 1 tony nawozów

Nawóz	Cena (zł)
G1	58,80
G2	87,00

DZIAŁANIE BIOSTYMULUJĄCE



Rys. 6. Wyniki testów kiełkowania ogórka

WNIOSKI

- Opracowano nową metodę otrzymywania nawozów NPK z aminokwasami jako gotowymi blokami do wzrostu roślin na 4 poziomie gotowości technologicznej.
- Optymalne warunki prowadzenia hydrolizy dla strużyn niechromowanych (S): 10% roztwór H₂SO₄ w stosunku 1:2 w T=160°C, a dla strużyn chromowanych (S_{Cr}): 10% roztwór KOH w stosunku 1:1 dla T=160°C lub mieszanina 10% H₂SO₄ i 10% H₃PO₄ w stosunku 1:1 w T=160°C.
- Zidentyfikowano aminokwasy obecne w hydrolizatach ze strużyn S i S_{Cr}, w których największe stężenia odnotowano dla glicyny, alaniny i proliny. Udowodniono, że rodzaj czynnika hydrolizującego ma wpływ na stężenie aminokwasów – ok. 5-krotnie wyższe stężenie aminokwasów uzyskano w hydrolizacie zasadowym.
- Analiza składu nawozów wykazała, że chrom musi zostać usunięty z hydrolizatów S_{Cr} przed procesem granulacji, aby preparaty mogły spełniać wymagania jakościowe stawiane przez UE.
- W testach kiełkowania potwierdzono biostymulujące działanie preparatów.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Famielec S (2020) Chromium Concentrate Recovery from Solid Tannery Waste in a Thermal Process. Materials 2020, Vol 13, Page 1533 13:1533. <https://doi.org/10.3390/MA13071533>
- [2] Yorgancıoglu A, Başaran B, Sancaklı A (2020) Value Addition to Leather Industry Wastes and By-Products: Hydrolyzed Collagen and Collagen Peptides. Waste in Textile and Leather Sectors. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.92699>