

**Uniwersytet Rolniczy  
im. Hugona Kołłątaja w Krakowie**

# **SESJA KÓŁ NAUKOWYCH**



**Kraków 2023**

**Opracowanie:**

dr inż. Agnieszka Szczeponek

**Projekt, skład, druk i oprawa:**

GRAFPOL Sp. z o.o.,

ul. Żmudzka 21/1A, 51-354 Wrocław

**Zdjęcia: Archiwum URK**

**Redakcja nie odpowiada za treść zamieszczonych streszczeń w tej publikacji.**

**Uniwersytet Rolniczy  
im. Hugona Kołłątaja w Krakowie**

**KOMITET ORGANIZACYJNY  
Sesji Kół Naukowych**

**Prorektor ds. Kształcenia  
Pełnomocnik Rektora ds. Kół Naukowych  
Pełnomocnicy Dziekanów ds. Kół Naukowych  
Opiekunowie Kół Naukowych  
Przedstawiciel Biura Programów i Jakości Kształcenia**

## Wydział Rolniczo-Ekonomiczny



**KOŁO  
NAUKOWE  
EKONOMICYSTÓW**

**„Nie bądź tylko biernym obserwatorem zmian w ekonomii,  
zostań z nami jej aktywną częścią”**

**Koło Naukowe Ekonomistów na Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym:**

- **Opiekun Koła Naukowego Ekonomistów:** dr Barbara Kiełbasa
- **Przewodniczący Koła Naukowego Ekonomistów:** Karol Patla

**Opiekunowie Sekcji:**

- **Sekcja Ekonomiki Rolnictwa**

Opiekun Sekcji: mgr Justyna Barczyk-Ciuła

- **Sekcja Laboratorium Przedsiębiorczości**

Opiekun Sekcji: dr inż. Marcin Kopyra, dr Justyna Pijanowska, LL.M

- **Sekcja Dokumentacji Fotograficznej Obszarów Wiejskich**

Opiekun Sekcji: dr inż. Mariusz Dacko, prof. URK

Autorzy: Zuzanna Brożyna, Jakub Chromy  
Opiekun naukowy: mgr Justyna Barczyk-Ciuła

## Wybory konsumenckie studentów w dobie zmian gospodarczych i geopolitycznych

Aktualna sytuacja geopolityczna i gospodarcza na całym świecie wzbudza pewne obawy w społeczeństwach. Rosnąca inflacja to jedna z niewielu przyczyn, które wywołują dyskomfort w codziennym funkcjonowaniu przeciętnego obywatela. W związku z rosnącymi cenami wielu dóbr oraz usług wzrosła aktywność studentów związana z poszukiwaniem dostępnych oraz efektywnych form redukcji ponoszonych kosztów. Celem prowadzonych badań było zbadanie wyborów konsumenckich studentów oraz wpływu obecnej sytuacji gospodarczej i geopolitycznej na decyzje studentów dotyczące rozporządzenia otrzymywanym przez nich dochodem.

Badania przeprowadzono w formie ankiety internetowej, na którą składało się 16 pytań kafeteryjnych, podzielonych na trzy sekcje oraz 4 pytania wchodzące w skład metryczki. Odbiorcami ankiety byli studenci Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Brani byli pod uwagę studenci wszystkich wydziałów bez względu na stopień studiów czy tryb – w efekcie uzyskano grupę badanych składającą się ze 191 respondentów. Pytania posiadały zróżnicowaną formę, gdyż na większość z nich respondent musiał udzielić tylko jednej odpowiedzi, a część posiadała formę wielokrotnego wyboru. Wśród zbioru pytań znalazły się takie, na które respondent był zobligowany do udzielenia odpowiedzi w formie oceny danego zjawiska według wyznaczonej w ankiecie skali.

Wybuch wojny w Ukrainie oraz konsekwencje gospodarcze jakie pociągnęły za sobą sankcje nałożone na Rosję skutkują znacznym pogorszeniem nie tylko ekonomicznej sytuacji gospodarek krajowych, lecz przede wszystkim obywateli. Respondenci zostali poproszeni o określenie zmian w udziale oszczędzanych sum w dochodzie ogółem. Największa grupa ankietowanych (39,8%) zadeklarowała, że w ostatnim czasie odkłada mniejszą część swojego dochodu, niż przed rokiem, co może wskazywać na fakt, że wśród respondentów są tacy, którzy odczuli konsekwencje wyżej wspomnianych wydarzeń na własnym budżecie. W badaniu poddano weryfikacji otrzymywany dochód rozporządzalny studentów oraz ich opinię na temat satysfakcji z jego aktualnego poziomu. Połowa respondentów stwierdziła, że nie są zadowoleni z osiągniętych dochodów, a 38,2% z nich uznała, że minimalny dochód rozporządzalny jaki student powinien otrzymywać by móc żyć w dobrych warunkach oscyluje w przedziale 2500 zł do 3500 zł.

Na podstawie badań należy stwierdzić, iż obecna sytuacja gospodarcza i geopolityczna znacząco wpływa na decyzje konsumenckie studentów oraz w pewnym stopniu zawęża zakres możliwości rozdysponowania ich dochodów. Zmusza to studentów do rezygnacji z pewnych przyzwyczajęń konsumenckich ze względu na wzrost cen dóbr i usług pierwszorzędnego zapotrzebowania.

## **Wpływ inflacji na sytuację finansową gospodarstw domowych studentów Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego Uniwersytetu Rolniczego**

Celem pracy było określenie wpływu inflacji na sytuację finansową budżetów domowych studentów Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego (WRE). Badania przeprowadzono za pomocą metody ankiety online, przy wykorzystaniu kwestionariusza zawierającego 26 pytań. W efekcie przeprowadzonych badań uzyskano 150 zwrotów ankiet, co stanowi około 21% wszystkich studentów Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego. Badania miały charakter celowy i dotyczyły porównania obecnej sytuacji finansowej rodzin studentów, z sytuacją tych gospodarstw domowych przed pandemią. Do analizy danych wykorzystano proste metody statystyki opisowej: średnią arytmetyczną, korelację oraz badanie zależności między danymi. Do badań przyjęto roboczą hipotezę, iż wysoka inflacja w znacznym stopniu i negatywnie wpłynęła na życie na życie gospodarstw domowych.

Inflacja jest procesem (zwykle dość mocno rozciągniętym w czasie, choć nie jest to regułą) polegającym na stałym wzroście ogólnego poziomu cen, za jakie w danym kraju sprzedawane są dobra i usługi. Jednocześnie zaś, wraz ze wzrostem cen, w widoczny sposób ma miejsce utrata wartości pieniądza. Przyczyny wysokiej inflacji są zwykle złożone. Może to być nieprawidłowa struktura gospodarki kraju bądź nieproporcjonalna do wzrostu gospodarczego kraju emisja pieniądza (nadmierna w przypadku inflacji), niezrównoważony budżet państwa, nagły, znaczący wzrost kosztów produkcji lub zbyt duży wzrost poziomu płac w gospodarce. Sytuacja geopolityczna także może wpływać istotnie na inflację w danym kraju. Relacje gospodarcze, pandemia, a także wojna, powodują ograniczenie podaży dóbr o kluczowym znaczeniu dla gospodarki i konsumentów (np. paliw, zboża czy surowców energetycznych), a tym samym wzrost cen.

Według danych GUS średnioroczna inflacja w 2022 roku wyniosła 14,4%, co daje jeden z najwyższych wyników w Unii Europejskiej. Taki poziom inflacji istotnie wpływa na sytuację finansową gospodarstw domowych, a także na decyzje zakupowe. Biorąc pod uwagę badaną grupę (rodziny studentów Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie) można zauważyć, iż ponad 50% ankietowanych to kobiety. Jeżeli chodzi o województwa, respondenci najczęściej pochodzili z województwa małopolskiego, śląskiego i opolskiego, a miejscem zamieszkania, w którym ponad połowa ankietowanych mieszkała była wieś (52%). Gospodarstwo domowe respondentów zwykle zamieszkiwały 2 osoby (48%), 4 osoby (30%) i 3 osoby (20,7%). Aktualny dochód roczny badanych gospodarstw domowych oscylował w przedziale od 30 tys. złotych do 80 tys. złotych (46,7%). Prawie 40% respondentów wskazało, iż jest on taki sam jak przed pandemią (40%). W ramach badań dokonano także potwierdzenia paradoksu Giffena w badanej próbie: wraz z wzrostem cen dóbr luksusowych chęć zakupu ich zmalała (82,7%).

Biorąc pod uwagę analizowaną próbę studentów WRE i dochody ich gospodarstw domowych stwierdzono, iż wzrost inflacji przyczynił się do znaczącego lub umiarkowanego spadku poziomu życia gospodarstw domowych studentów WRE Uniwersytetu Rolniczego. Podsumowując przeprowadzone badania należy wskazać na negatywny wpływ wysokiej inflacji na sytuację finansową budżetów domowych studentów Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego.

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Wydział Rolniczo-Ekonomiczny

Koło Naukowe Ekonomistów

**Sekcja Laboratorium przedsiębiorczości**

Autor: Karol Patla

Opiekun naukowy: dr hab. inż. Tomasz Wojewodzik, prof. URK

## **Wpływ budowy dróg szybkiego ruchu na przedsiębiorczość – studium A4 oraz DK94**

W połowie 2007 roku odbyło się uroczyste rozpoczęcie budowy autostrady A4, która ma kluczowe znaczenie dla wielowymiarowego rozwoju Polski południowej. Rozwój infrastruktury pozwolił na zwiększenie konkurencyjności regionów oraz połączenie Polski zachodniej i wschodniej. Celem badań było określenie wpływu budowy dróg szybkiego ruchu na rozwój gospodarczy i przedsiębiorczość w gminach. Analizy wykonano na przykładzie gmin zlokalizowanych wzdłuż autostrady A4 oraz drogi krajowej DK94. Wybór został podyktowany kluczową rolą dróg jako głównych arterii komunikacyjnych. W rozważaniach skoncentrowano się na gminach zlokalizowanych wzdłuż wytypowanych dróg na obszarze województw małopolskiego i podkarpackiego. Identyfikacja czynników wpływających na natężenie przedsiębiorczości przyczyni się do większej świadomości znaczenia infrastruktury dla rozwoju lokalnego. Głównym źródłem danych do przeprowadzonych analiz były informacje uzyskane z Banku Danych Lokalnych GUS oraz GDDKiA. Podczas przeprowadzania badań posłużono się m.in. wskaźnikiem natężenia przedsiębiorczości, współczynnikiem korelacji liniowej Spearmana oraz metodą drzew regresyjnych C&RT stanowiącą narzędzie Data Minig programu Statistica. Okres badawczy stanowiły lata 2006, 2011, 2016, 2021.

Wyniki badań wskazują na istotny pozytywny wpływ budowy autostrady A4 na przedsiębiorczość w gminach. Czynniki wysoce istotnie korelującymi z natężeniem przedsiębiorczości (liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w systemie REGON na 1000 osób w wieku produkcyjnym) były: saldo migracji na pobyt stały, dochody gmin ogółem per capita, dochody własne gmin per capita, dochody PIT per capita, dochody CIT per capita, gęstość zaludnienia, liczba bezrobotnych na 1000 osób w wieku produkcyjnym. Dane pokazują przewagę intensywności rozwoju gmin wzdłuż A4 z dużym wyróżnieniem gmin posiadających na swoim terenie zjazd z autostrady.

Zastosowanie metody drzew regresyjnych pozwoliło na uszeregowanie predyktorów/cech mających największy wpływ na natężenie przedsiębiorczości w 2021 r. Na pierwszych miejscach uplasowały się: natężenie przedsiębiorczości w ujęciu historycznym w 2006 r., gęstość zaludnienia oraz saldo migracji na pobyt stały. Po zmianie listy predyktorów i wyeliminowaniu z niej natężenia przedsiębiorczości w 2006 r. (jako cech mocno skorelowanej ze zmienną objaśnianą) wśród najważniejszych determinant pojawił się poziom bezrobocia w 2006 r. W wyniku analizy uzyskanych drzew regresyjnych ustalono, że na bardzo duże natężenie przedsiębiorczości mogą liczyć przede wszystkim gminy, w których obserwowana jest wysoka gęstość zaludnienia i w przeszłości rozwijały się tradycje przedsiębiorcze. Wraz ze zmniejszaniem się gęstości zaludnienia zmniejszało się również natężenie przedsiębiorczości. Biorąc pod uwagę, iż wszystkie



badane gminy były zlokalizowane przy drogach szybkiego ruchu, mniejsze znaczenie miała odległość dzieląca gminy od regionalnych centrów rozwoju.

Dzięki rozbudowie infrastruktury możliwe stało się zwiększenie mobilności i skomunikowania regionów, co przyczyniło się do wzrostu konkurencyjności i atrakcyjności inwestycyjnej tych terenów dla przedsiębiorców. Na bazie przeprowadzonych badań należy dążyć do tego, aby samorządy gminne inwestowały w poprawę jakości swojej infrastruktury, która oprócz pozytywnego wymiaru gospodarczego będzie przyczyniać się do poprawy jakości życia mieszkańców.

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

## **Wydział Rolniczo-Ekonomiczny**

### **Koło Naukowe Rolników**

#### **Sekcje Koła Naukowego i ich opiekunowie**

Opiekun Koła – dr inż. Dorota Gala-Czekaj

Sekcja Agroekologii – dr inż. Dorota Gala-Czekaj

Sekcja Chemii Środowiska – dr hab. inż. Agnieszka Baran, prof. URK

Sekcja Fizjologii i Biochemii Roślin – dr hab. inż. Renata Bączek-Kwinta, prof. URK

Sekcja Fitochemii i Farmakognozji – dr hab. inż. Renata Bączek-Kwinta, prof. URK

Sekcja Genetyki Roślin – dr hab. inż. Magdalena Simlat, prof. URK

Sekcja Łąkarstwa – dr hab. inż. Adam Radkowski, prof. URK

Sekcja Ochrony Przyrody – dr inż. Paweł Nicia, prof. URK

Sekcja Ochrony Środowiska Rolniczego – dr hab. inż. Katarzyna Gleń-Karolczyk, prof. URK

Sekcja Produkcji Roślinnej – dr hab. inż. Agnieszka Klimek-Kopyra, prof. URK

## **Czy bioinsektycydy komercyjne mogą ograniczać początkowy wzrost inwazyjnych nawłoci (*Solidago* spp.)?**

Gatunki inwazyjne stanowią drugie - zaraz po niszczeniu siedlisk - największe zagrożenie dla światowej bioróżnorodności. Jednymi z najbardziej inwazyjnych roślin na terenie Polski są nawłoc kanadyjska (*Solidago canadensis* L.) i nawłoc olbrzymia (*Solidago gigantea* Aiton). Oba gatunki występują zarówno w siedliskach półnaturalnych, jak i antropogenicznych. Zwalczanie nawłoci jest problematyczne, szczególnie na obszarach chronionych, gdzie stosowanie chemicznych środków ochrony roślin jest zabronione. W związku z tym, poszukiwane są alternatywne, pozachemiczne metody ograniczania ich występowania. Azadirachtyna i olej rydzowy to substancje pochodzenia naturalnego, które są wykorzystywane w biopestycydach zarejestrowanych do użycia w rolnictwie ekologicznym w Polsce.

Celem przeprowadzonych badań była ocena właściwości herbicydowych bioinsektycydów komercyjnych, zawierających jako substancje aktywne azadirachtynę i olej rydzowy, w stosunku do nawłoci kanadyjskiej i olbrzymiej we wczesnych fazach rozwojowych.

Nasiona nawłoci do eksperymentu zebrano ze stanowisk zlokalizowanych w siedliskach antropogenicznych na terenie Krakowa. Wysiano je do plastikowych doniczek wypełnionych mieszaniną gleby ogrodniczej z perlitem (w stosunku 3:1). W doświadczeniu wykorzystano bioinsektycydy NeemAzal T/S (substancja aktywna – azadirachtyna) i Emulpar Spray (substancja aktywna – olej rydzowy). Testowane preparaty aplikowano w dawkach zgodnych z etykietą środka, dolistnie, począwszy od fazy 2-3 liści nawłoci, przez 4 tygodnie, co 7 dni. Obiekt kontrolny traktowany był wodą wodociągową. Doświadczenie założono w 3 powtórzeniach. Po 2 tygodniach od ostatniego oprysku, dokonano pomiaru fluorescencji chlorofilu a jako wskaźnika funkcji fotosystemu II roślin, a po 3 tygodniach pomiaru świeżej i suchej masy części nadziemnych nawłoci.

Reakcja nawłoci kanadyjskiej i nawłoci olbrzymiej na badane bioinsektycydy była odmienna. Aplikacja biopreparatów nie powodowała istotnego zróżnicowania maksymalnej wydajności fotosystemu II u obu gatunków nawłoci, w porównaniu do kontroli. Jednak u roślin nawłoci olbrzymiej traktowanych bioinsektycydem NeemAzal T/S odnotowano zmniejszenie świeżej masy części nadziemnych, a po zastosowaniu obu biopestycydów zmniejszenie zawartości suchej masy, porównując do obiektu kontrolnego. Z kolei w przypadku nawłoci kanadyjskiej aplikacja bioinsektycydu Emulpar Spray przyczyniła się do zwiększenia zawartości suchej masy, a bioinsektycydu NeemAzal T/S – świeżej masy części nadziemnych, w porównaniu do kontroli.

## NaCl czynnikiem hamującym czy pobudzającym rozwój roślin? Ocena wpływu NaCl na kiełkowanie i wzrost marchwi (*Daucus carota* L.)

W ostatnich latach zasolenie gleb staje się czynnikiem silnie ograniczającym wzrost roślin. Zasolenie jest głównie wynikiem wysokiego zużycia nawozów mineralnych w uprawie oraz nawadnianiem pól złej jakości wodą. Solą głównie zalegającą w glebach jest chlorek sodu (NaCl), który powoduje zaburzenia wzrostu roślin. Dzisiaj większość roślin uprawnych to glikofity, które wykazują szczególną wrażliwość na nadmiar soli w glebie. Do takich gatunków należy marchew. Chlorek sodu w wysokich stężeniach może działać silnie stresująco na rośliny prowadząc do ich śmierci, jednak przy stosunkowo małych stężeniach może nawet poprawiać wzrost niektórych gatunków [Starck 1983].

Celem doświadczenia było wykazanie wpływu różnych stężeń NaCl na kiełkowanie i wzrost marchwi w zależności od zastosowanego podłoża.

Nasiona marchwi poddano dezynfekcji, a następnie wyłożono na sterylne podłoże agarowe z różnymi stężeniami NaCl: 0 mM, 10 mM, 50 mM, 100 mM, 150 mM, 200 mM oraz 250 mM. Kiełkowanie prowadzono w warunkach kontrolowanych. Każdego dnia odnotowywano liczbę wykiełkowanych nasion. Obserwacje prowadzono przez 14 dni, po czym zmierzono długość siewek oraz określono ich świeżą masę. Zdezynfekowane nasiona wysiano równocześnie do doniczek z ziemią i wstępnie przez 14 dni podlewano roztworami NaCl o stężeniach: 0 mM, 10 mM, 50 mM, 100 mM oraz 150 mM, a następnie wodą. Obserwacje wschodów prowadzono codziennie przez 30 dni. Ocenę parametrów morfologicznych roślin wykonano po 9 tygodniach od założenia doświadczenia.

Obserwowano zróżnicowany wpływ chlorku sodu na kiełkowanie i wzrost marchwi w zależności od jego stężenia w podłożu oraz rodzaju podłoża wzrostowego. Na pożywce agarowej stężeniem krytycznym dla kiełkowania było 150 mM NaCl, gdzie odnotowano obniżenie energii i zdolności kiełkowania odpowiednio o 44% i 17% w stosunku do kontroli (0 mM NaCl). Natomiast stężenie 100 mM NaCl miało istotny wpływ na pogorszenie wzrostu siewek. Przy wyższych stężeniach soli w podłożu nasiona wypuszczały jedynie korzeń lub nie kiełkowały wcale. W przypadku marchwi rosnącej w ziemi podlewanie 10 mM NaCl działało stymulująco na wszystkie badane parametry morfologiczne roślin. Zastosowanie tego stężenia spowodowało wydłużenie marchwi o 19% i zwiększenie świeżej masy o 90% w stosunku do marchwi podlewanej wodą. Tylko w przypadku podlewania roślin 50 mM NaCl zauważalne było zwiększenie liczby siewek z 81% (0 mM) do 93%. Stężenie 100 mM NaCl, podobnie jak w przypadku marchwi rosnącej na podłożu agarowym, negatywnie wpływało na parametry morfologiczne roślin.

**Starck Z.** 1983. Fizjologiczne aspekty reakcji roślin na zasoleni. Post. Nauk Roln., 2, 17-26.

## **Bakteria endofityczna (*Pantoea vagans*) jako stymulator kiełkowania i wzrostu siewek marchwi (*Daucus carota* L.) w warunkach zasolenia**

Endofity to mikroorganizmy, które coraz częściej znajdują zastosowanie w rolnictwie. Dzięki zdolnościom do produkcji fitohormonów oraz innych związków promujących wzrost roślin są wykorzystywane jako biostymulatory. Badania wykazują, że inokulacja nasion bakteriami endofitycznymi jest także skuteczną formą zwiększenia tolerancji roślin na stresy środowiskowe. Dzisiaj, gdy rośliny są szczególnie narażone na stres wywołany przez zasolenie gleb, stosowanie tych mikroorganizmów w uprawie może stać się ekologiczną formą stymulacji wzrostu roślin wrażliwych na te warunki jak na przykład marchew.

Celem badań było wykazanie wpływu inokulacji nasion marchwi bakterią endofityczną na kiełkowanie i rozwój siewek w warunkach stresu solnego.

Nasiona marchwi poddano dezynfekcji, a następnie inokulowano bakterią endofityczną (*Pantoea vagans*) przez 0h, 1h oraz 3h. Nasiona, w warunkach sterylnych, wykładano na podłoże agarowe z różnymi stężeniami NaCl: 0 mM, 100 mM i 150 mM. Równocześnie inokulowane nasiona wysiano do doniczek z zdezynfekowaną ziemią, które podlewano roztworami NaCl o tych samych stężeniach. Testowane stężenia chlorku sodu wybrano na podstawie wyników wcześniej wykonanego doświadczenia. Obserwacje kiełkowania nasion na podłożu agarowym prowadzono przez 14 dni, a następnie zmierzono długość siewek oraz określono ich świeżą masę. Obserwacje wschodów w doniczkach prowadzono przez 30 dni, a po 9 tygodniach od założenia doświadczenia oceniono parametry morfologiczne otrzymanych roślin.

Inokulacja nasion badanym izolatem *Pantonea vagans* nie poprawiła kiełkowania na podłożu agarowym w warunkach *in vitro*. Korzystny wpływ bakterii zaobserwowano w przypadku nasion kiełkujących w ziemi. Tutaj, inokulacja zwiększała wschody nasion podlewanych wodą (0 mM NaCl) jak i roztworem o stężeniu 150 mM NaCl. Z kolei analiza parametrów morfologicznych otrzymanych roślin wykazała, że dłuższy czas inokulacji (3 godziny) sprzyjał wzrostowi siewek w warunkach kontrolnych (podlewanie wodą bez NaCl). Otrzymane rośliny były wyższe i miały większą masę, odpowiednio o 30% i 120% w stosunku do siewek otrzymanych z nasion nienokulowanych. Natomiast 1-godzinna inokulacja wpłynęła na polepszenie kiełkowania w warunkach zasolenia (150 mM NaCl). Tutaj odnotowano aż o 111% więcej wschodów w porównaniu do nasion nieinokulowanych. Otrzymane w tych warunkach rośliny były także wyższe o 63% i miały większą świeżą masę o 107% w porównaniu do kontroli. Nie obserwowano wpływu bakterii na parametry morfologiczne roślin w przypadku podlewania roztworem NaCl o stężeniu 100 mM.

## **Aktywność fungistatyczna olejku eterycznego oraz wodnych wyciągów pozyskanych z nawłoci pospolitej (*Solidago virgaurea* L.)**

W warunkach laboratoryjnych oceniono oddziaływanie różnych stężeń (1,0; 0,75; 0,5; 0,25; 0,1%) olejku nawłociowego i wyciągów wodnych sporządzonych z liści oraz kwiatostanów nawłoci pospolitej (1,0; 5,0; 10,0; 25,0; 50,0 % ) na rozrost powierzchniowy grzybów *Rhizoctonia solani* i *Fusarium poae*.

Wszystkie analizowane stężenia olejku nawłociowego wykazały silniejszą aktywność fungistatyczną w odniesieniu do *Rhizoctonia solani* niż *F. poae*. Inhibicja rozrostu kolonii grzybów testowych istotnie wzrastała wraz z koncentracją olejku w podłożu hodowlanym. W przypadku *R. solani* notowano całkowite zahamowanie wzrostu mycelium na podłożach zawierających od 1,0% do 0,25% badanego olejku, a w najniższej koncentracji (0,1%) zahamowanie było na poziomie 86 %. Z kolei rozrost powierzchniowy kolonii *F. poae* był hamowany w zakresie od 58,3% do 76,52%.

W warunkach *in vitro* wodny wyciągów z kwiatostanów odznaczał się większym działaniem fungistatycznym niż wyciąg z liści. Spośród badanych grzybów *F. poae* wykazał większą wrażliwość na zastosowane wodne wyciągi z nawłoci pospolitej. Wyciągi z kwiatostanów hamowały rozrost kolonii tego gatunku w zakresie od 28,5% do 52,3%. Niezależnie od rodzaju wyciągu oraz jego stężenia w pożywce zahamowanie rozrostu powierzchniowego strzępek *R. solani* kształtowało się na znacznie niższym poziomie wynoszącym od 5,2% do 29,5%.

Wyniki testów laboratoryjnych dają podstawę do dalszych badań nad wykorzystaniem olejku z nawłoci, a także wyciągów szczególnie z kwiatostanów w ochronie roślin przed patogenami takimi jak *R. solani* czy *F. poae*. Gatunki te uczestniczą w patogenezie ważnych chorób infekcyjnych takich jak, zgorzele siewek, zgnilizny korzeni i innych części roślin.

## **Wpływ zaprawiania ziarniaków jęczmienia substancjami naturalnymi na zdrowotność oraz parametry kiełków**

Celem badań była ocena potencjału ochronnego substancji naturalnych zawartych w powszechnie stosowanych przyprawach takich jak: imbir, kurkuma, kardamon, kminek, goździki oraz kawa. Wszystkie wymienione gatunki roślin ze względu na właściwości lecznicze i prozdrowotne znajdują uznanie na wszystkich kontynentach. Coraz częściej doceniane są również ich właściwości, bakterio i grzybobójcze, a w ostatnim czasie nawet wirusobójcze.

Z dobrze rozdrobnionych przypraw sporządzono zimne ekstrakty stosując standardowy stosunek 1:20. Po 12 godzinach moczenia, ekstrakty podgrzano do 45°C, wystudzone i przece-dzone przez 5 warstw sterylnej gazy. W przeprowadzonym eksperymencie wykorzystano 1% i 0,5% ekstrakty roślinne, w których moczone przez 30 minut ziarniaki jęczmienia ozimego pochodzącego z uprawy ekologicznej. Następnie ziarniaki sterylną pęsetą umieszczano w tackach kiełkowników Easy Green (100 ziarniaków dla każdego rodzaju ekstraktu). Kontrolę stanowiły ziarniaki moczone w sterylnej wodzie destylowanej. Codziennie przez 15 minut zwilżano ziarniaki. W 14 dniu oceniono: zdolność kiełkowania, wysokość siewek (długość części zielonej i korzenia), świeżą wagę siewek, siewki z brązowymi przebarwieniami na korzeniach, siewki z nekrotycznymi zmianami na liścieniach.

Zastosowane ekstrakty roślinne przyczyniały się do polepszenia zdolności kiełkowania, uzyskiwania większej masy siewek, a także sprzyjały zwiększeniu ilości siewek zdrowych. Przy czym najlepsze efekty uzyskiwano po zaprawieniu ziarniaków 1% ekstraktem z kminku oraz goździków.



## Wydział Leśny

### Koło Naukowe Leśników

**Opiekun KNL:** prof. dr hab. inż. Ewa Błońska

**Przewodniczący KNL:** inż. Artur Golasz

**Adres e-mail KNL:** knl@urk.edu.pl

**Sekcja Biometryczna** – Opiekun: prof. dr hab. inż. Jarosław Socha

**Sekcja Bioróżnorodności Leśnej** – Opiekun: dr hab. inż. Anna Gazda prof. URK

**Sekcja Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody** – Opiekun: dr hab. inż. Jan Bodziarczyk, prof. URK

**Sekcja Dendrochronologiczna** - Opiekun: dr hab. inż. Sławomir Wilczyński prof. URK

**Sekcja Dokumentacji Fotograficznej** – Opiekun: dr inż. Bogdan Wertz

**Sekcja Edukacji Leśnej** – Opiekun: dr inż. Magdalena Frączek

**Sekcja Ekologii Lasu** – Opiekun: dr inż. Michał Jasik

**Sekcja Entomologii Leśnej** – Opiekun: dr hab. inż. Robert Rossa, prof. URK

**Sekcja Fitopatologii i Mykologii Leśnej** – dr hab. inż. Piotr Boroń, prof. URK

**Sekcja Geomatyki** – Opiekun: dr hab. inż. Piotr Wężyk, prof. URK, dr inż. Paweł Hawryło

**Sekcja Gleboznawstwa i Siedliskoznawstwa Leśnego** – Opiekun: prof. dr hab. inż. Jarosław Lasota

**Sekcja Hydrologii** – Opiekun: dr inż. Ewa Słowik-Opoka; dr inż. Rafał Starzak

**Sekcja Łowiecka** – Opiekun: dr hab. inż. Marek Wajdzik prof. URK

**Sekcja Ornitologiczna** – Opiekun: dr hab. inż. Michał Ciach, prof. URK

**Sekcja Użytkowania Lasu** – Opiekun: dr inż. Krzysztof Michalec



**Sekcja Geomatyki**

Autorzy: Artur Golasz, Jakub Mischczyn, Przemysław Waniewski, Grzegorz Makuch, Filip Jakuczun, Wojciech Krawczyk, Natalia Rębisz,  
Opiekun naukowy: dr inż. Paweł Hawryło

## **Parametryzacja algorytmu automatycznej detekcji drzew w oparciu o chmury punktów lotniczego skanowania laserowego z wykorzystaniem danych pomiarowych o wielkości koron drzew**

Technologie teledetekcyjne stwarzają możliwości rozwoju nowych metod monitoringu i inwentaryzacji lasu. Obecnie obserwuje się rosnące zainteresowanie leśników wykorzystaniem danych lotniczego skanowania laserowego (ang. airborne laser scanning; ALS) oraz danych pozyskiwanych przy wykorzystaniu BSP (Bezzałogowe Statki Powietrzne). Celem przeprowadzonych badań było sparametryzowanie algorytmu detekcji pojedynczych drzew opartego o tzw. lokalne maksimum. Opracowano wzory do obliczania rozmiaru okna wyszukiwania wierzchołków drzew w algorytmie lokalnego maksimum. Sparametryzowany algorytm porównano do algorytmów stosowanych w popularnych pakietach oprogramowania open-source: pakiet lidR oraz FUSION.

Dane referencyjne do opracowania wzorów stanowiły pomiary szerokości koron wykonane w ramach Wielkoobszarowej Inwentaryzacja Stanu Lasów (WISL, BULiGL). Wzory opracowano dla głównych gatunków lasotwórczych w Polsce: dąb (*Quercus* spp.), buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.), brzoza brodawkowata (*Betula pendula* Roth.), olsza (*Alnus* spp.), jodła pospolita (*Abies alba* Mill.), modrzew europejski (*Larix decidua* Mill.), świerk pospolity (*Picea abies* L.) oraz sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.).

Ocenę dokładności sparametryzowanego algorytmu oraz algorytmów dostępnych w dwóch popularnych pakietach oprogramowania przeprowadzono na wybranych powierzchniach badawczych utworzonych w trakcie realizacji projektu REMBIOFOR oraz wybranych stałych powierzchniach badawczych Wydziału Leśnego URK. Wstępne wyniki wskazują, że sparametryzowany algorytm pozwala na uzyskanie dokładniejszych wyników detekcji drzew w porównaniu do algorytmów dostępnych w testowanym oprogramowaniu.

**Słowa kluczowe:** ALS, LiDAR, parametryzacja, detekcja drzew

Autorzy: Jakub Miszczyszyn, Artur Golasz, Przemysław Waniewski, Grzegorz Makuch,  
Filip Jakuczun, Wojciech Krawczyk, Natalia Rębisz,  
Opiekun naukowy: dr inż. Paweł Hawryło

## **Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych do automatycznego określania wybranych cech drzew i drzewostanów sosnowych**

Rosnąca popularność platform BSP (Bezzałogowe Statki Powietrzne) stwarza możliwości większej automatyzacji i optymalizacji procesów monitoringu i inwentaryzacji drzewostanów. Dane pozyskiwane z poziomu BSP mogą być wykorzystywane w leśnictwie m.in. do oceny szkód powodowanych przez zwierzynę, określania stanu upraw, monitoringu stanu zdrowotnego drzewostanów czy określania wybranych cech drzew i drzewostanów.

Celem badań było opracowanie modeli predykcyjnych wybranych cech drzew i drzewostanów sosny zwyczajnej opartych o wysokościowy model koron drzew (WMK). Badania zostały przeprowadzone na terenie Nadleśnictwa Milicz (Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych we Wrocławiu). W pracach wykorzystane zostały chmury punktów ALS LiDAR oraz dane inwentaryzacyjne z powierzchni kołowych zgromadzone w ramach realizacji projektu REMBIOFOR. Ponadto wykonano krzyżowe naloty BSP (DJI Phantom 4 Advanced, AGL – ang. Above Ground Level; 90m, p=75%, q=70%), dzięki którym opracowano fotogrametryczną chmurę punktów, WMK oraz ortofotomapę (rozdzielczość GSD 5 cm, kompozycja RGB). W obszarze nalotów BSP założono dodatkowo trzy powierzchnie próbne w celu weryfikacji opracowywanych modeli.

Na podstawie danych ALS opracowano wstępne modele predykcyjne pozwalające na obliczanie pierśnicy oraz miąższości pojedynczych drzew. W kolejnych etapach badań planowane jest przeanalizowanie dodatkowych potencjalnych zmiennych objaśniających, które pozwolą na poprawę dokładności modeli. Docelowo przeprowadzona zostanie weryfikacja możliwości stosowania opracowanych modeli w oparciu o WMK utworzony na bazie chmur punktów 3D generowanych ze zdjęć BSP.

**Słowa kluczowe:** BSP, ALS, LiDAR, automatyzacja, cechy biometryczne drzewostanów

## **Wykorzystanie bazy danych projektu iNaturalist w ocenie zmienności przestrzennej warunków siedliskowych lasu na przykładzie Puszczy Niepołomickiej**

iNaturalist jest to jedna z najpopularniejszych aplikacji przyrodniczych na świecie, która pomaga identyfikować rośliny oraz zwierzęta. Projekt iNaturalist, będący elementem Citizen Science, oprócz możliwości identyfikacji gatunku posiada wiele funkcjonalności, a jedną z nich jest zapisywanie lokalizacji obserwacji. Korzystanie z informacji o lokalizacji obserwacji dzięki odpowiednim algorytmom jest niezwykle proste i w większości przypadków jest wykonywane automatycznie, za pomocą aplikacji lub metadanych zintegrowanych ze zdjęciami. Informacje zebrane w ramach iNaturalist są publicznie dostępnym źródłem danych, które można wykorzystywać do dalszych analiz, można je integrować z danymi charakteryzującymi inne komponenty środowiska przyrodniczego. W ramach iNaturalist szczególnym zainteresowaniem objęto rośliny naczyniowe runa leśnego.

Rośliny runa leśnego posiadają tolerancje względem czynników edaficznych i klimatycznych co determinuje ich możliwość występowania. Celem naszych badań było określenie możliwości wykorzystania informacji z iNaturalist o rozmieszczeniu roślin naczyniowych do oceny zmienności warunków siedliskowych. Analiza została przeprowadzona na danych dotyczących wybranych fragmentów Puszczy Niepołomickiej. Dla roślin naczyniowych, które zostały zidentyfikowane na obszarze badań zostały określone wskaźniki ekologiczne roślin naczyniowych, które skorelowano z cechami utworów glebowych i typami siedliskowymi lasu.

**Słowa kluczowe:** iNaturalist, Citizen Science, Ekologiczne liczby wskaźnikowe, Bank Danych o Lasach

## **Stosunek społeczeństwa do ochrony wilka i żubra**

Problematyka ochrony żubra i wilka na terenie Polski, była poruszana w wielu opracowaniach, jednakże ciągle rosnąca populacja tych zwierząt, oraz postępująca urbanizacja coraz częściej prowadzi do sytuacji konfliktowych pomiędzy ludźmi a tymi gatunkami. Dlatego Sekcja Łowiecka KNL w Krakowie postanowiła przeprowadzić na terenie Nadleśnictw Komańcza i Cisna oraz w Krakowie serię ankiet dotyczącą stosunku ludności do badanych gatunków.

Ankiety przeprowadzono na próbie 70 osób mieszkających w Cisnej, Komańczy i wioskach ościennych, drugą grupę ankietowanych stanowili mieszkańcy Krakowa. Na terenie Krakowa w badaniu wzięło udział 65 osób. Zdecydowana większość ankietowanych pochodząca z województwa podkarpackiego regularnie uczęszczało do lasu i pomimo iż większość z nich nie posiadała gospodarstwa rolnego, ani nie była związana zawodowo z lasem to spotkała się z sytuacjami, w których obserwowali wilki zarówno w pobliżu zabudowań jak i w środowisku naturalnym. Zdecydowana większość tych osób spotkała się też z przypadkami ataków wilków na zwierzęta gospodarskie oraz psy, często te sytuacje dotyczyły ich bezpośrednio. Większość z ankietowanych tam osób opowiadała się za regulacją liczebności wilka i uważała, iż w przyszłości, przy zachowaniu obecnej formy ochrony, wilki mogą zacząć atakować ludzi.

W stosunku do żubrów osoby mieszkające na terenie badanych nadleśnictw, miały stosunek obojętny, jednak przez powodowane, przez nie szkody oraz liczną ich obecność uważali, że część populacji należy przesiedlić. Mieszkańcy Polski południowo-wschodniej byli świadomi faktu, że populacje tych gatunków zwiększają swoją liczebność. Wśród mieszkańców Krakowa dominowały osoby, które w lesie bywały około raz w miesiącu lub rzadziej. Zdecydowana większość z nich nie weszła w interakcje z żadnymi z tych gatunków, popierali oni obecny model ochrony jednocześnie twierdząc, że wilki nie zabijają zwierząt gospodarskich oraz psów. Nie doświadczyli oni żadnych negatywnych skutków obecności wilka, co więcej wielu z ankietowanych twierdziło, iż populacja wilka jak i żubra w Polsce utrzymuje się na stałym poziomie lub maleje i w związku z tym należało by ograniczyć działalność gospodarczą w lasach tak aby zwiększyć ich liczebność. Z powyższych badań można wysnuć wniosek, że występuje bardzo duża różnica w odbiorze sąsiedztwa wilka i żubra w zależności od miejsca badania respondentów. W celu poprawy świadomości społecznej należało by przeprowadzić akcje edukacyjne na terenach dużych miast.

**Słowa kluczowe:** wilk, żubr, ochrona, stosunek ludności do zwierzyny

Autorzy: Adrian Grzebieniak, Jakub Chrostek,

Opiekunowie naukowci: dr inż. Krzysztof Michalec, dr hab. inż. Grzegorz Szewczyk,  
prof. URK

## **Czasochłonność wykonywania szacunków brakarskich w porównaniu z innymi czynnościami z zakresu pozyskania na podstawie Nadleśnictwa Rudy Raciborskie**

Nadleśnictwo Rudy Raciborskie znajdujące się w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych Katowicach jest jednym z czołowych nadleśnictw, gdzie aktualnie wykonuje się najczęściej szacunków brakarskich w skali roku. Drzewostany Nadleśnictwa Rudy Raciborskie są to w większości drzewostany sosnowe (*Pinus sylvestris* L.), które powstały z odnowienia po największym pożarze lasu jaki dotknął Polskie lasy - pożar w Kuźni Raciborskiej z 1992 r. który strawił ponad 9.000 ha lasu. Tak duża liczba młodych drzewostanów (28-30 lat) przysparza ogrom problemów przy wykonaniu wszystkich zabiegów hodowlanych.

Celem badań było określenie czasochłonności wykonywania szacunków brakarskich w sosnowych drzewostanach trzebieży wczesnych. Dodatkowo przeprowadzono ocenę struktury czasu pracy leśniczych i podleśniczych w roku gospodarczym w celu określenia ich obciążeń takimi zabiegami hodowlanymi na tle innych prac. Badaniami ankietowymi objęto osoby pracujące na stanowisku leśniczego i podleśniczego w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie w latach 2021 i 2022. Badania struktury cykli pracy prowadzono w dwóch leśnictwach. Analiza ankiet pokazała, że leśnicy ponad połowę czasu pracy w miesiącu poświęcali pracom z zakresu pozyskania drewna. Prace związane z zagospodarowaniem lasu i biurowo-administracyjne stanowiły mniejsze obciążenie. Badania potwierdziły dużą czasochłonność wykonywania szacunków brakarskich na terenie analizowanego nadleśnictwa- w ciągu roku aż 14,3% ogólnego czasu pracy. Widoczna była okresowa zmienność wykonywania tej czynności, największy udział szacunków odnotowano w miesiącach styczeń-maj z kulminacją przypadającą na marzec. Czasochłonność wyznaczania trzebieży wyniosła 6,59 sek./1 drzewo. W strukturze cykli pracy przy wykonywaniu szacunków brakarskich dominującą zmienną były przejścia. Ustalono, że istotny wpływ na czasochłonność wykonywania szacunków brakarskich miał staż pracy wykonawców.

**Słowa kluczowe:** szacunek brakarski, pozyskanie drewna, badania ankietowe, trzebież wczesna, struktura czasu pracy

## **Wpływ lokalizacji składnicy przyrzębowej na strukturę czasów i efektywność zrywki**

Celem badań było określenie miar efektywności zrywki realizowanej przez specjalistyczny ciągnik typu forwarde, w zależności od różnych form zagregowania maszyny z czym był związany sposób prowadzenia zrywki, od odległości prowadzonej zrywki oraz od rodzaju powierzchni, na której realizowany był proces zrywki, jak również typu zrywanego sortymentu. Ponadto zbadano strukturę czasów wykonywania poszczególnych czynności, gdzie określono ich procentowy udział w zależności od powierzchni pracy i związaną z tym odległość zrywki. Analizy dotyczące miar efektywności i struktury procentowego udziału poszczególnych czynności zostały wykonane zarówno w rzeczywistym (T07), jak i operacyjnym czasie pracy (T02). Badania zostały przeprowadzone na 3 powierzchniach roboczych zlokalizowanych na terenie leśnictwa Zgoń, w Nadleśnictwie Kobiór, wchodzącego w skład Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach. Czas badań obejmował 8 dni roboczych, podczas których zbadano 80 cykli zrywkowych. W badaniach posłużono się metodą chronometrażu dnia pracy, gdzie prowadzony chronometraż miał charakter ciągły.

W badaniach i obliczeniach za miary efektywności w operacyjnym i rzeczywistym czasie pracy przyjęto wydajność określającą ilość zrywanego drewna w jednostce czasu oraz pracochłonność informującą o ilości czasu potrzebnej do zrywki 1 m<sup>3</sup> drewna. Obliczone miary efektywności poddane zostały analizom statystycznym w ujęciu ogólnym, jak i pod kątem wyżej wymienionych kryteriów jak, np. odległość zrywki, czy rodzaj zrywanego sortymentu. Ponadto zostały określone czynniki mające najistotniejszy wpływ na efektywność procesu zrywki, przy pomocy wyprowadzonych równań regresji wielorakiej na wydajność i czasochłonność w operacyjnym czasie pracy. Dodatkowo zostały zweryfikowane hipotezy badawcze mające na celu ustalenie istotności różnic między miarami efektywności podczas realizacji procesu zrywki według niektórych z wcześniej wymienionych kryteriów.

**Słowa kluczowe:** forwarde, efektywność, czasochłonność, wydajność, zrywka drewna

## **Studium hydrologiczne ekosystemów wodno-błotnych na przykładzie nieczynnego wyrobiska torfu „Bagnisko” w Jakuszycach w otulinie rezerwatu „Torfowiska Doliny Izery”**

Przedmiotem badań był przekształcony w wyniku działań antropogenicznych obszar torfowiska wysokiego w Górach Izerskich o potocznej nazwie „Bagnisko”. Celem badań była ocena aktualnego stanu obszaru leśnego o charakterze torfowiska zdegradowanego z uwzględnieniem analizy warunków hydrograficznych, hydro-klimatycznych, geologiczno-glebowych i fitosocjologicznych oraz podstawowej charakterystyki substratu organiczno-mineralnego. W ramach obozu naukowego zrealizowanego we wrześniu 2022 r. przeprowadzono pilotażowe badania warunków hydrologiczno-glebowych obszaru badań oraz wykonano bogatą dokumentację fotograficzną. Dzięki zainstalowaniu w terenie piezometrów własnej konstrukcji zbadano in situ aktualny stan retencji wody podziemnej oraz pH substratu. Równolegle, określono podstawowe właściwości fizyko-chemiczne wody gruntowej i powierzchniowej z użyciem sondy wieloparametrowej Aquaprobe AP-800. W laboratorium Katedry Inżynierii Ekologicznej i Hydrologii Leśnej UR w Krakowie wykonano analizę składu granulometrycznego próbek substratu oraz określono udział materii organicznej metodą strat przy prażeniu.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że położenie zwierciadła wody kształtowało się na głębokości od 10 (2-26 cm p.p.t.) do 18 cm p.p.t. (6-44,5 cm p.p.t.). Wilgotność warstwy organicznej nad zwierciadłem wody kształtowała się na poziomie od ok. 43% wilg. obj. w miejscu wyniosłości terenu do ok. 65% wilg. obj. w obniżeniach. Wilgotność w głębszych warstwach (30-40 cm) wynosiła od 85% do 100% wilg. obj. W badanych profilach istniejąca warstwa organiczna osiągała miąższość od 40 cm do nawet 240 cm. Bezpośrednio pod warstwą torfu stwierdzono występowanie warstwy gruboziarnistego piasku ze żwirem o miąższości od 20 cm do 30 cm. pH wody w pierwszym dniu badań wynosił średnio 4,95 (4,64-5,49), natomiast dobę po opadach atmosferycznych 5,37 (4,78-5,64). W tym samym okresie czasu pH wody w rzece Kamienna było wyższe i wynosiło 6,35. Przewodność właściwa wody kształtowała się w zakresie 383-1147  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (średnio 565  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) w pierwszym dniu badań oraz od 427-1577  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (średnio 858  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) dobę po opadach. Zawartość tlenu kształtowała się na średnim poziomie 1,1 mg/L. Uzyskane w ramach obozu naukowego wyniki badań pozwalają na budowanie bazy danych, niezbędnej w przypadku kontynuacji pomiarów w założonym przedziale czasowym i stanowią istotny przyczynek do poszerzenia wiedzy z zakresu przywracania naturalnych funkcji retencyjnych obszarom wodno-torfowiskowym, co wpisuje się w aktualne trendy badawcze w leśnictwie.

**Słowa kluczowe:** Góry Izerskie, torfowisko, naturalna regeneracja, retencja wodna

## **Rodzinne warsztaty edukacyjne „Przyrodniczy potencjał wzgórza wawelskiego” - od koncepcji do realizacji**

Zamek Królewski na Wawelu to jedno z najbardziej rozpoznawanych miejsc w Polsce, zarówno w kontekście historycznym, kulturowym, jak i turystycznym. Każdego roku tysiące turystów z całego świata odwiedza to miejsce. Krakowianie przychodzą na Wawel głównie w formie rodzinnego spaceru z dziećmi, biorą udział w uroczystościach organizowanych z rozmaitych okazji, zwiedzają wystawy, a uczniowie lokalnych szkół uczestniczą w lekcjach historycznych. Oferta edukacyjna Zamku Królewskiego na Wawelu poświęcona jest głównie zagadnieniom związanym ze sztuką i historią. W ofercie wyraźnie brakuje zajęć poświęconych przyrodzie wzgórza wawelskiego, a natura w formie fauny i flory jest tam obecna w miejscach czasem bardzo nieoczywistych. Wiele gatunków ptaków gniazduje w obrębie wzgórza, a w przypadku jerzyków to jedna z dwóch największych w Krakowie kolonii lęgowych. Na Wawelu prowadzona była także reintrodukcja sokoła wędrownego. Flora obecna jest w formie drzew, krzewów i roślinności zielnej zagospodarowanej na dziedzińcach i w ogrodach królewskich, ale też tej spontanicznej zajmującej mikrosiedliska np. na murach zamkowych. Ponadto przedstawiciele świata roślin i zwierząt możemy odnajdywać w obiektach zabytkowych w formie motywów czy ilustracji, doskonałym przykładem są wawelskie arrasy, które zdobią komnaty królewskie.

W ramach przygotowania koncepcji projektu edukacyjnego członkowie Sekcji Edukacji Leśnej odbyli trzy wizyty studyjne, podczas których pod okiem specjalistów poznawali przestrzenie przyrodnicze i kolekcje zabytkowych wnętrz i tkanin. Następnie przygotowali program warsztatów przyrodniczych skierowanych do grup rodzinnych i wspólnie z opiekunem sekcji zrealizowali je w ramach oferty zajęć edukacyjnych Zamku Królewskiego na Wawelu. Celem warsztatów jest wspieranie rozwoju dzieci oraz osób dorosłych (rodziców, opiekunów, nauczycieli) w obszarze społecznym (podejmowanie współpracy podczas wykonywania zadań, wspólne uczenie się, aktywne spędzanie czasu wolnego, rozbudzanie zainteresowań i ciekawości poznawczej w odniesieniu do przyrodniczych przestrzeni miasta) oraz podnoszenie jakości życia w ujęciu globalnym (dbanie o środowisko). Warsztaty mają charakter aktywizujący uczestników, są oparte na idei odkrywania ciekawostek przyrodniczych, obserwacji oraz zaangażowaniu uczestników w prace manualne, które mają być formą utrwalenia zdobytej podczas zajęć wiedzy i umiejętności rozpoznawania poszczególnych elementów przyrodniczych, a także uwrażliwienia na naturę i ochronę przyrody.

**Słowa kluczowe:** Zamek Królewski na Wawelu, edukacja przyrodnicza, fauna i flora wzgórza Wawelskiego, warsztaty przyrodnicze



## **Czy obserwacje fitofenologiczne odzwierciedlają zmienność wybranych elementów klimatu?**

Projekt „Pierwszy dzień wiosny” prowadzony od sześciu lat przez członków Sekcji Bioróżnorodności KNL jest projektem odbywającym się co roku 21 marca. W roku 2023 przeprowadzono szóstą edycję. Łącznie w trakcie trwania projektu zgromadzono blisko tysiąc potwierdzonych obserwacji z terenu całego kraju, nadesłanych przez łącznie ponad sto osób. Głównym celem projektu jest zbiór obserwacji dotyczących przedstawicieli flory wiosennej spośród roślin zielnych, drzew i krzewów. W ciągu kolejno po sobie następujących lat zaobserwowano różne warunki klimatyczne (temperatura, występowanie pokrywy śnieżnej), które działały w różny sposób na aktywność zbierających obserwacje. Najczęściej obserwowanym gatunkiem roślin zielnych był ziarnopłon wiosenny *Ficaria verna* Huds. W blisko 70 % przypadków gatunek ten był obserwowany jako kwitnący. Najczęściej obserwowanym gatunkiem z grupy drzew i krzewów była leszczyna pospolita *Corylus avellana* L. Znaczna większość obserwacji tego gatunku znajdowała się na etapie kwitnienia. Ilość gatunków będących w dniu wykonania obserwacji we wczesnym stadium rozwoju fenologicznego zmienia się w zależności od panujących warunków klimatycznych.

W trakcie trwania projektu, łącznie tylko 9 razy zaobserwowano opad śniegu lub zalegającą pokrywę śnieżną. Najmniej obserwacji z rozwiniętymi roślinami wystąpiło w roku 2019, kiedy średnia temperatura w wielu miejscach była bliska 0°C, a utrzymująca się temperatura ujemna oraz zalegający śnieg w dwóch tygodniach poprzedzających dzień wykonywania projektu spowolniły rozwój roślin. Mimo, iż rośliny zielne stanowiły w tym roku przeważającą większość zgromadzonych danych to obserwowano je wyłącznie w początkowych stadiach rozwoju fenologicznego. Liczba obserwacji, jakie zebrano w 2023 roku, która wynosiła 214 potwierdzonych obserwacji wskazuje na dużą zależność między utrzymującymi się w czasie trzech tygodni poprzedzających wydarzenie wysokimi temperaturami.

Sam projekt łączy w sobie dwie idee – przede wszystkim bada wpływ czynników klimatycznych na rozwój roślin w okresie wiosny (fenologia), a jednocześnie realizuje równolegle cel dodatkowy poprzez angażowanie do wykonywania obserwacji (edukacja społeczeństwa, czynnik społeczny). Wydarzenie to jest odpowiedzią na zmieniający się trend wykorzystywania metod nauki otwartej, bazujących na ideach Citizen Science, czyli nauce obywatelskiej. Projekt staje się podstawą pod dalsze rozwijanie aspektu angażowania społeczeństwa w badania naukowe oraz tworzy merytoryczne podwaliny pod kolejne bazujące na tych samych lub podobnych zasadach projekty badawcze.

**Słowa kluczowe:** Citizen Science, bioróżnorodność, leśnictwo, klimat, fenologia

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

## Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt

### Koło Naukowe Zootechników i Bioinżynierów Zwierząt



**Opiekun KNZiBZ:** dr hab. inż. Jarosław Kański prof. URK

**Przewodnicząca KNZiBZ:** inż. Gracja Krajda

**adres e-mail opiekuna KNZiBZ:** jaroslaw.kanski@urk.edu.pl

**adres e-mail przewodniczącej KNZiBZ:** gracja.krajda@student.urk.edu.pl

**Sekcja Biologii i Ekologii Zwierząt – Opiekun:** dr inż. Anna Giermek

**Sekcja Genetyki i Bioinżynierii Zwierząt – Opiekun:** dr inż. Sylwia Pałka

**Sekcja Hodowli Zwierząt Gospodarskich i Dobrostanu – Opiekun:** dr inż. Michał Kmiecik

**Sekcja Hodowli Zwierząt Towarzyszących i Egzotycznych - Opiekun:** dr inż. Marcin Przybyło

**Sekcja Rozrodu Zwierząt – Opiekun:** dr hab. Wiesława Młodawska, prof. URK

**Sekcja Etologii i psychologii zwierząt**

Autorzy: Aleksandra Drabik, Aleksandra Stec, Zofia Stós - Wyżga, Aleksandra Kielar  
Opiekunowie naukowci: dr hab. inż. Krzysztof Pawlak, prof. URK,  
dr hab. inż. Jacek Nowicki prof. URK

## **Profil behawioralny słoni indyjskich (*Elephas maximus*) utrzymywanych w ogrodach zoologicznych**

W ostatnim czasie coraz częściej poruszany jest temat dobrostanu zwierząt utrzymywanych w ogrodach zoologicznych. Pełne odwzorowanie środowiska naturalnego słoni w warunkach ogrodu zoologicznego jest niemożliwe. W związku z tym, w przestrzeni publicznej pojawiają się zarzuty dotyczące niskiego poziomu dobrostanu w odniesieniu do ogrodów utrzymujących słonie. Jednym ze sposobów oceny poziomu dobrostanu zwierząt są obserwacje behawioralne. Celem bezpośrednich obserwacji zachowania słoni było utworzenie profili behawioralnych zwierząt utrzymywanych w Śląskim oraz Krakowskim Ogrodzie Zoologicznym, ze szczególnym uwzględnieniem zachowań nietypowych. Obserwacje prowadzono przez 5 godz. 15 min. dziennie, w trzech turach. W każdym z ogrodów obserwowano po 2 słonie. Poszczególne zachowania przyporządkowano do odpowiednich kategorii, a na ich podstawie utworzono etogramy. Uzyskane wyniki wykazały, że słonie utrzymywane w Śląskim Ogrodzie Zoologicznym były bardziej aktywne od słoni utrzymywanych w zoo w Krakowie. Stwierdzono także, że słoń nr 1 w Krakowskim Zoo wykazywał zachowania nietypowe przez około 18% czasu obserwacji, zaś słoń nr 2 przez 29%. U słoni obserwowanych w Śląskim Ogrodzie Zoologicznym zachowań nietypowych nie stwierdzono.

Zaobserwowane różnice w zachowaniu słoni pomiędzy ogrodami mogą wynikać z odmienności wieku słoni (starsze w Krakowie, młodsze w Chorzowie) oraz z odmiennych warunków utrzymania. Uzyskane wyniki należy potraktować jako pilotażowe, a samo badanie jako wymagające kontynuacji.

## **Aktywność dobowa królików utrzymywanych w klatkach typu Rabbit Tractor**

Obecnie w Unii Europejskiej podejmowane są działania mające na celu ograniczenie hodowli klatkowej różnych gatunków zwierząt, na rzecz utrzymywania ich w systemach umożliwiających w większym stopniu ekspresję ich naturalnego behawioru (np. system pastwiskowy). Związane jest to również z tendencją do utrzymania zwierząt stadnych w grupach, a nie pojedynczo. Ma to doprowadzić do poprawy ogólnego poziomu dobrostanu zwierząt, wpływającego na uzyskiwany produkt odzwierzęcy.

Celem pracy było określenie aktywności i wchodzących w jej skład poszczególnych zachowań królików w klatkach typu Rabbit Tractor. Doświadczenie przeprowadzono w Stacji Doświadczalnej Katedry Genetyki, Hodowli i Etologii Zwierząt w Przegorzalach. Materiał badawczy stanowiło 12 (6♀, 6♂) królików rasy termondzkiej białej (utrzymywanych w dwóch klatkach, oddzielnie samce i samice). Zwierzęta odsadzono od matek w 56 dniu życia i przeniesiono do klatek typu Rabbit Tractor o nowej konstrukcji, zaprojektowanej przez dr Michała Kmieciaka specjalnie na potrzeby doświadczenia. Każda z klatek uwzględniała: powierzchnię do gryzienia (1m x 1m x 0,5m), oczko klatki (2cm x 2cm), powierzchnię „domku” (1m x 0,4 m x 0,4m). Wyposażenie każdej z klatek stanowiły: karmidło o szerokości 30 cm (stały, Nielimitowany dostęp do granulatu) oraz 3 poidła o objętości 1l (stały, Nielimitowany dostęp do wody). Obserwacja prowadzona była całodobowo przez 5 tygodni, z wykorzystaniem kamery IP EDW-4110 full HD, z zapisem na karcie SD. Etogram wyznaczający aktywność królików został sporządzony na podstawie nagrań obejmujących pierwszych 5 dni (wyłączając noc) oraz jednego losowo wybranego dnia z kolejnych tygodni. Do fazy aktywności królików zaliczono takie zachowania jak: pobieranie pokarmu z karmidła, zgryzanie trawy, odpoczynek, grooming, zabawa oraz zachowania agresywne.

Podczas obserwacji, u samców zanotowano częstsze przejawy agresji międzyosobniczej oraz tendencje do odpoczynku w grupie, z pominięciem jednego osobnika, który odpoczywał w samotności. Najprawdopodobniej, na wystąpienie zachowań agresywnych nie miała wpływu konkurencja o zasoby, ze względu na nieograniczony do nich dostęp. Z kolei samice zauważalnie częściej pobierały pokarm z karmidła, w porównaniu do czasu spędzonego na zgryzaniu trawy. U obu grup zaobserwowano długi czas spędzany na groomingu.

## **Analiza struktury liczbowej wybranych ras psów wpisanych do grupy III FCI**

Teriery to trzecia grupa w klasyfikacji FCI, w jej obrębie wyróżnione są cztery kolejne sekcje: teriery duże i średnie, teriery małe, teriery w typie bull oraz teriery miniaturowe. Większość ras tej grupy została wyhodowana na terenie Wielkiej Brytanii do pomocy w tępieniu gryzoni oraz do polowań w charakterze norowców - białe umaszczenie niektórych ras miało zapobiegać pomyleniu psa z lisem w trakcie polowania. Teriery są odważne i wojownicze, jednak zarówno łekliwość jak i agresja są cechami niepożądanymi.

Celem badań była analiza zmian struktury wybranych 10 ras w Polsce w latach 2009-2021. Obliczenia wykonane przy pomocy pakietu statystycznego SAS oparte są na danych zawartych w sprawozdaniach hodowlanych prowadzonych przez Związek Kynologiczny w Polsce. Oszacowano średnie liczebności psów i suk ogółem i hodowlanych, średnią liczbę miotów oraz szczeniąt w miocie dla obu płci. Na podstawie liczby psów i suk hodowlanych policzono dla każdego roku efektywną liczebność populacji. Policzono również proporcje psów do suk w miotach w każdym roku jako wskaźnik ewentualnej śmiertelności pre- i postnatalnej szczeniąt. Do badań wybrano 5 ras, w których ogółem rocznie było poniżej 100 osobników (Australian Silky Terrier, Bedlington Terrier, Irish Soft Coated Wheaten Terrier, Lakeland Terrier, Sealyham Terrier) i 5 ras, w których osobników rocznie było przynajmniej kilkaset (Bulterier, Jack Russel Terrier, Niemiecki terier myśliwski, West Highland White Terrier, Yorkshire Terrier).

Wyniki badań wykazały, iż najniższy stosunek psów do suk w miocie wynosił 0,2 w roku 2014 u rasy Australian Silky Terrier, gdzie urodziło się 10 suczek i 2 psy, a najwyższy 3,0 u tej samej rasy w roku 2019, gdzie w jednym miocie urodziło się trzykrotnie więcej psów niż suk. Na przestrzeni lat 2009-2021 najbardziej liczną rasą w Polsce był Yorkshire Terrier (ponad 17000 osobników hodowlanych), a najmniej liczną Lakeland Terrier (84 osobniki hodowlane). Na podstawie wykonanych obliczeń stwierdzono, że im mniej popularna rasa tym efektywna liczebność populacji jest mniejsza. Na przykład w rasie Yorkshire Terrier efektywna liczebność populacji wynosiła od 881,8 w roku 2020 do 1252,7 w 2009r., podczas gdy u Bulterierów wynosiła od 201,2 w 2013r. Do 402,4 w 2021r. Proporcja psów do suk w miocie była również częściej mniej korzystna u Yorków (w 10 latach z 12 badanych proporcja poniżej 1) niż u Bulterierów (7 z 12 badanych lat). Może to świadczyć o występowaniu w rasie Yorkshire Terrier letalnych wad pre- i postnatalnych powodujących większą śmiertelność samców. Na przestrzeni lat wzrosła popularność ras Bedlington Terrier i Jack Russel Terrier, zmalała popularność ras Australian Silky Terrier oraz Lakeland Terrier, a na podobnym poziomie utrzymywała się popularność ras: Bulterier, Irish Soft Coated Wheaten Terrier, Niemiecki terier myśliwski, Sealyham Terrier oraz West Highland White Terrier.

## **Analiza struktury liczebnej wybranych ras psów wpisanej do grupy V FCI**

Grupa V FCI składa się z ras bardzo pierwotnych. Wybranych zostało 10 z 66 ras: Akita, Alaskan Malamut, Basenji, Chow Chow, Karelski Pies Na Niedźwiedzie, Łajka Zachodniosyberyjska, Samoyed, Shiba, Siberian Husky, Thai Rideback Dog. Najczęściej wykorzystywane są one jako zwierzęta stróżujące, pasterskie, zaprzęgowe czy myśliwskie. Uważane są one za odważne i lojalne swojemu właścicielowi.

Celem badań była analiza zmian struktury wybranych dziesięciu ras w latach 2009-2021, w Polskich hodowlach. Na podstawie sprawozdań hodowlanych prowadzonych przez Związek Kynologiczny w Polsce zostały wykonane obliczenia za pomocą pakietu statystycznego SAS. Oszacowano średnie liczebności psów i suk ogółem i hodowlanych, średnią liczbę miotów oraz szczeniąt w miocie dla obu płci, na podstawie liczby psów i suk hodowlanych policzono dla każdego roku efektywną liczebność populacji. Policzono również proporcję psów do suk w miotach w każdym roku jako wskaźnik ewentualnej śmiertelności pre- i postnatalnej szczeniąt.

W latach 2009-2021 średnia liczba rejestrowanych zwierząt w rasach mniej licznych wynosiła od 65 do 166 osobników. W rasach liczniejszych średnia ta wynosiła od 324 do 1025 osobników. Najniższy stosunek między psami a sukami w miocie wynosił 0,53 u rasy Łajka Zachodniosyberyjska w 2013 r., gdzie urodziło się połowę mniej psów niż suk. Najwyższy stosunek psów do suk w miocie wynosił 2,60 u rasy Karelski Pies Na Niedźwiedzie w 2018 r., gdzie urodziło się ponad dwukrotnie mniej suk niż psów. Najwięcej na przestrzeni lat było osobników rasy Siberian Husky. Najmniej liczną rasą był Thai Rideback Dog. Na podstawie analizy proporcji psów do suk w miocie można stwierdzić, że rasą o najlepiej prowadzonej pracy hodowlanej od roku 2016 do 2021 był Samoyed. Potwierdza to również w miarę stabilnie rosnąca efektywna liczebność populacji na przestrzeni lat 2016-2021 wynosząca 141,8 do 395,4. W najliczniejszej rasie Siberian Husky efektywna liczebność populacji wahała się od 290,1 w 2013 r. do 471,5 w 2021 r., podczas gdy proporcja psów do suk w miotach w większości badanych lat (8 z 12) była niekorzystna, czyli poniżej 1, co może świadczyć o występowaniu problemów zdrowotnych wśród szczeniąt (np. letalne wady genetyczne). Takie samo zaburzenie tej liczby w 8 z 12 badanych lat stwierdzono u psów rasy Shiba w latach 2010 oraz 2014 do 2021. Może być to wynikiem małej liczebności rasy w świecie i zmiany polityki hodowlanej w Japonii w roku 1937 w którym rasa stała się "pomnikiem przyrody", czyli rasą zachowawczą, bez możliwości krzyżowania z innymi rasami.

## **Analiza struktury liczebnej wybranych ras psów z grupy 1 FCI**

„Owczarki i inne psy pasterskie, z wyłączeniem szwajcarskich psów do bydła” to pierwsza grupa w klasyfikacji ras FCI, do której zaliczamy psy wyhodowane głównie do ścisłej współpracy z człowiekiem. Na początku było to pilnowanie i zaganianie zwierząt gospodarskich. Z czasem zaczęły też być psami ratowniczymi, psami przewodnikami, psami stróżującymi oraz psy dla służb mundurowych. Celem badań była analiza zmian struktury wybranych 10 ras w Polsce na przestrzeni lat 2009-2021. Obliczenia wykonywane za pomocą pakietu statystycznego SAS na podstawie informacji zawartych w sprawozdaniach hodowlanych prowadzonych przez Związek Kynologiczny w Polsce. Oszacowano średnie liczebności psów i suk ogółem hodowlanych, średnią liczbę miotów oraz szczeniąt w miocie dla obu płci, na podstawie liczby psów i suk hodowlanych policzono dla każdego roku efektywną liczebność populacji. Policzono również proporcję psów do suk w miotach w każdym roku jako wskaźnik ewentualnej śmiertelności pre- i postnatalnej szczeniąt.

Najmniej miotów na przestrzeni lat 2009-2021 było u rasy Shipperke (brak miotów w latach 2010, 2018, 2019 i 2020. Stosunek pomiędzy psami a sukami wynosił 0,3 i jest u rasy Saarlooswolfhond. Najwyższy stosunek pomiędzy psami a sukami wynosił 5,0 i jest u rasy Schipperke. Najwięcej na przestrzeni lat było osobników rasy Owczarek Niemiecki Krótkowłosey. Najmniej na przestrzeni lat było psów i suk rasy Saarlooswolfhond. Najwyższą średnią psów i suk ogółem uzyskały Owczarki Niemiecki Krótkowłose. Natomiast najniższą średnią liczebność ogółem miały psy – 4,4 i suki – 4,0 rasy Saarlooswolfhond. Najwyższą wartość w „odchyleniu standardowym” uzyskały suki rasy Border Collie i wynosiło 334,6, a najniższą psy rasy Saarlooswolfhond i wynosiło 1,3. Najwyższą wartość –2495 - „ogólnej minimalnej liczebności” uzyskały suki Owczarka Niemieckiego, a najniższą warwartość – 1 - suki rasy Saarlooswolfhond. Najwyższą wartość – 3388 - „ogólnej maksymalnej liczebności” uzyskały suki Owczarka Niemieckiego, najniższą – 6 - psy rasy Saarlooswolfhond. Najwyższą średnią liczebność wśród szczeniąt uzyskała rasa Owczarek Niemiecki Krótkowłosey – 1686,8. Najniższą średnią liczebność wśród szczeniąt uzyskały rasy: Saarlooswolfhond (1,7 - średnia psów), Shipperke (1,1 - średnia suk i 1,4 - średnia P+S). W 2012 urodziło się pięciokrotnie więcej psów niż suk u rasy Shipperke.

Na podstawie wykonanych obliczeń wyciągnięto następujące wnioski: W mniej licznych rasach w niektórych latach nie było żadnych miotów. Na przestrzeni lat coraz większą popularność zyskały rasy takie jak: Border Collie, Welsh Corgi Cardigan, Polski Owczarek Podhalański, Biały Owczarek Szwajcarski, Owczarek Australijski Kelpie, Saarlooswolfhond, Owczarek Szetlandzki.

## **Analiza struktury liczbowej wybranych ras psów grupy II FCI**

Do II grupy FCI zalicza się pinczery, sznauclery, molosy oraz szwajcarskie psy górskie i do bydła, wyłączone z I grupy FCI. Rasy z tej grupy wykorzystywane są do prac gospodarczych. Do najpopularniejszych ras należą doberman, rottweiler oraz psy berneńskie pasterskie. Celem badań była analiza zmian struktury wybranych 10 ras hodowanych w Polsce na przestrzeni lat 2009-2021. Obliczenia wykonano na podstawie informacji zawartych w sprawozdaniach hodowlanych prowadzonych przez Związek Kynologiczny w Polsce przy pomocy pakietu statystycznego SAS. Oszacowano średnie liczebności psów i suk ogółem i hodowlanych, średnią liczbę miotów oraz szczeniąt w miocie dla obu płci. Na podstawie liczby psów i suk hodowlanych policzono dla każdego roku efektywną liczebność populacji. Policzono również proporcję psów do suk w miotach w każdym roku jako wskaźnik ewentualnej śmiertelności pre- i postnatalnej szczeniąt.

W pracy badawczej badano 7 ras mniej licznych (poniżej 100 osobników średnio) oraz 3 rasy liczniejsze (powyżej 100 osobników średnio). Najniższa proporcja między psami a sukami w miocie wynosiła 0,7 u ras leonbergera (2021 r.- prawie dwukrotnie mniej psów niż suk), nowofundlanda (2016 r.- o 1/3 więcej suk niż psów) oraz pirenejskiego psa górskiego (2016 r.- o 10 psów mniej od suk). Najwyższy stosunek psów do suk w miocie to 2,4 u owczarka kaukaskiego w roku 2010 (prawie dwa razy więcej psów od suk). W badanym okresie największą liczbę roczników z niekorzystną proporcją psów do suk w miocie miał bernardyn długowłosa (6 lat na 12), co może świadczyć o występowaniu cech letalnych powodujących zwiększoną śmiertelność psów w miocie. Równocześnie efektywna liczebność tej rasy wahała się od 62,1 (2013 r.) do 144 osobników (2010 r.). U czterech ras: leonberger, nowofundland, pirenejski pies górski i rottweiler stwierdzono niekorzystną proporcję psów do suk w 5 z 12 badanych lat. W pozostałych rasach stwierdzono po 2 lub 3 lata z niekorzystną proporcją psów do suk. Najwięcej na przestrzeni lat było osobników rasy rottweiler. Najmniej osobników na przestrzeni lat było w rasie pirenejskiego psa górskiego. Na podstawie wykonanych badań doszłam do następujących wniosków. Jest zauważalna tendencja wzrostowa popularności ras pirenejskiego psa górskiego oraz mastyfa tybetańskiego. Popularność pozostałych ras z dziesięciu wybranych utrzymuje się na stałym poziomie. Można stwierdzić iż hodowcy tych ras starają się prawidłowo prowadzić hodowlę.



**Międzywydziałowe Koło Naukowe Cytogenetyków**



**MKN CYTOGENETYKÓW**  
UR Kraków

## **Optymalizacja reakcji tetra-primer ARMS PCR dla detekcji polimorfizmu g. 1274A>G w obrębie bydłowego genu receptora serotoniny 2A (HTR2A)**

Reakcja tetra-primer ARMS PCR jest uznawana za prostą i stosunkowo tanią metodę detekcji polimorfizmu pojedynczego nukleotydu (SNP) bez konieczności sekwencjonowania genomu zwierzęcia. Metoda ta wykorzystuje dwie pary starterów - jedną parę zewnętrznych (outer primer) i drugą parę wewnętrznych (inner primer). W jednej reakcji startery zewnętrzne amplifikują duży fragment docelowego genu niezależnie od genotypu. Amplikony specyficzne dla alleli są generowane przy użyciu dwóch par starterów - outer forward (OF) i inner reverse (IR) tworzą produkt reprezentujący jeden allel, a forward inner (IF) i outer reverse (OR) tworzą amplikon reprezentujący drugi allel. Specyficzność starterów wewnętrznych jest nadawana przez dwa niedopasowania – jedno znajdujące się na końcu 3' wewnętrznego startera, a drugie w pozycji –2 od końca 3'. Różna wielkość produktów PCR specyficznych dla alleli pozwala na ich rozróżnienie w rozdziale elektroforetycznym.

Celem pracy była optymalizacja warunków reakcji tetra-primer ARMS PCR do identyfikacji polimorfizmu 1274A>G genu receptora serotoniny 2A (HTR2A), związanego z temperamentem bydła.

Materiał badawczy stanowiło genomowe DNA bydła rasy polskiej czerwonej (pc). Do amplifikacji odcinka genu HTR2A wykorzystano primery zaprojektowane w programie Primer1 (Ye i wsp., 2001). Reakcję PCR przeprowadzano przy użyciu termocyklera C1000 Thermal Cycler (Bio-Rad). Optymalizacja polegała przede wszystkim na ustaleniu optymalnego stężenia starterów, tak aby otrzymać wzór prążkowy odpowiadający allelom A i G występującym w locus g. 1274 genu HTR2A. Testowano różne kombinacje proporcji starterów wewnętrznych i zewnętrznych, w tym 1:1, 1:2, 1:4, 1:6, 1:8 oraz 1:10 (outer:inner). Otrzymane produkty reakcji PCR rozdzielano w żelu agarozowym przy użyciu aparatu Mini-Protean (Bio-Rad). W wyniku przeprowadzonych analiz otrzymano produkty o następujących długościach: 395 pz (wspólny dla wszystkich genotypów), 254 pz (dla allelu G) oraz 194 pz (dla allelu A).

Optymalizacja reakcji tetra-primer ARMS-PCR, mimo iż jest czasochłonna i pracochłonna, pozwoliła na opracowanie szybkiego i prostego testu molekularnego, służącego do identyfikacji mutacji typu SNP powiązanego z zachowaniem zwierząt, która w przyszłości może zostać wykorzystana do genotypowania bydła pod kątem preferowanych cech temperamentu.

## **Wykorzystanie techniki ZOO – FISH w detekcji chromosomów tygrysa bengalskiego (*Panthera tigris tigris*)**

Technika fluorescencyjnej hybrydyzacji *in situ* (FISH) umożliwia detekcję specyficznych sekwencji DNA w chromosomach metafazowych, co pozwala na analizę prawidłowości kariotypu u badanych zwierząt. Jedną z wielu jej modyfikacji jest metoda ZOO-FISH (inaczej międzygatunkowe malowanie chromosomów), która opiera się na wykorzystaniu sond specyficznych do wybranych chromosomów pomiędzy różnymi gatunkami zwierząt. Jedną z wielu zalet metody ZOO-FISH jest możliwość porównywania nie tylko gatunków należących do tej samej rodziny, ale również mniej spokrewnionych.

Celem badań była wizualizacja chromosomów tygrysa za pomocą sond specyficznych do kocich chromosomów: FCA X, FCA B1 i FCA Y. Dotychczas, nie wykazano specyficzności sond malujących kocie chromosomy do chromosomów tygrysa bengalskiego. W wyniku przeprowadzonej analizy cytogenetycznej stwierdzono specyficzność sond do chromosomu Y oraz do autosomalnego chromosomu B1. Nie wykazano jednak sygnału specyficznego dla chromosomu X, w związku z czym konieczna jest kontynuacja badań w tym kierunku.

## **Charakterystyka stopnia fragmentacji DNA w jądrach interfazowych wybranych gatunków wołowatych (*Bovidae*)**

Wołowate (*Bovidae*) to rodzina ssaków parzystokopytnych z podrzędu przeżuwaczy, która obecnie liczy 177 gatunków. Do rodziny tej należą między innymi bydło domowe (*Bos taurus*) oraz kudu wielkie (*Tragelaphus strepsiceros*). Bydło domowe można spotkać na wszystkich kontynentach z wyjątkiem Antarktydy, natomiast w przypadku antylopy, najliczniejsze jej populacje występują w Afryce Południowej i Wschodniej.

Apoptoza uznawana jest za jeden z naturalnie zaprogramowanych procesów śmierci komórek. W jej wyniku uszkodzone komórki są usuwane, a następnie w ich miejsce powstają nowe. W drugiej fazie fragmentacji powstają tzw. ciała apoptotyczne, których detekcja możliwa jest przy pomocy metody biologii molekularnej TUNEL (ang. Terminal deoxynucleotydyl transferase mediated d-UTP Nick End-Labeling). Podczas apoptozy, na skutek trawienia DNA powstaje wiele pęknięć jedno- lub dwuniciowych, a ich znakowanie stanowi podstawę techniki. W powyższej metodzie terminalna transferaza (TdT) dobudowuje znakowane nukleotydy do wolnych końców wodorotlenkowych bez obecności matrycy.

Celem prowadzonego badania była analiza porównawcza zmian apoptotycznych w jądrach interfazowych dwóch gatunków z rodziny wołowatych. Pierwszym z nich było bydło domowe, z którego materiału wcześniej przygotowano dwa preparaty - próbę kontrolną i badawczą. Drugim gatunkiem było kudu wielkie (*Tragelaphus strepsiceros*), którego analizie poddano jeden preparat stanowiący próbę badawczą.

Badanie sygnałów zmian apoptotycznych na preparatach przeprowadzono w mikroskopie fluorescencyjnym. Przeanalizowano po minimum 300 komórek jąder interfazowych. W przypadku bydła domowego procent komórek apoptotycznych wynosił 4,9%, natomiast u antylopy wyniósł on 3,6%. Nie wykazano istotnych różnic statystycznych pomiędzy badanymi grupami ( $p=0,20327$ ).

Technika TUNEL pozwoliła na analizę zmian apoptotycznych komórek w stadium interfazy. Niski odsetek komórek apoptotycznych w krwi badanych osobników świadczy o prawidłowym bilansie procesu obumierania i tworzenia komórek. Ponadto, zastosowana technika umożliwia zbadanie dużej liczby wczesnych zmian apoptotycznych komórek, które przy użyciu metod klasycznych mogą być trudne do identyfikacji.

## **Analiza morfologii oraz ruchliwości plemników pozyskanych z najądrzy dzika w nasieniu świeżym i kriokonserwowanym za pomocą systemu CASA**

Dzik euroazjatycki (*Sus scrofa*) to gatunek ssaka łozyskowego należącego do rodziny świniowatych (*Suidae*). Obecnie jest on klasyfikowany jako gatunek inwazyjny. Dzik euroazjatycki jest przodkiem świni domowej (*Sus domestica*) i jedynym gatunkiem dziko żyjących świniowatych w Europie.

Badania w zakresie rozrodu świń w znacznym stopniu obejmują ocenę przydatności samca do rozrodu, z uwzględnieniem parametrów oceny nasienia. Narzędziem coraz powszechniej stosowanym przy analizie nasienia jest system komputerowo wspomaganą analizy nasienia (*ang. CASA - Computer Assisted Sperm Analysis*), który pozwala na analizę podstawowych parametrów nasienia - żywotności, morfologii oraz ruchliwości plemników. Badania dotyczące analizy nasienia dzika są obecnie słabo rozwinięte.

Celem badania była analiza parametrów funkcjonalności plemników dzika euroazjatyckiego w nasieniu świeżym i mrożonym za pomocą systemu CASA SCA<sup>®</sup>. Nasienie dzika zostało poddane ocenie morfologii oraz ruchliwości.

W badaniu wykazano znaczne różnice pomiędzy badanymi parametrami w nasieniu świeżym i po kriokonserwacji, a także w zależności od zastosowanego rozrzedzalnika. Wykazano również znaczną ilość zaburzeń w obrębie witki, zjawisko eksplozji akrosomu, a także ogólne zaburzenie obrazu na etapie analizy mikroskopowej.

Wykorzystanie systemu CASA SCA<sup>®</sup> umożliwiło przeprowadzenie obiektywnej analizy świeżego oraz kriokonserwowanego nasienia dzika euroazjatyckiego. Podsumowując, system CASA generuje dokładne dane oraz może stanowić cenne narzędzie prognostyczne do oceny płodności i selekcji ejakulatów. Dzik euroazjatycki, ze względu na bliską fizjologię do świni domowej, może stanowić porównanie jako organizm modelowy.

## **Analiza porównawcza kariotypów kota domowego (*Felis catus*) oraz tygrysa bengalskiego (*Panthera tigris tigris*)**

Kariotyp to uszeregowanie chromosomów występujących w jądrze komórki somatycznej w pary homologiczne. Układa się go zgodnie z przyjętym dla danego gatunku wzorcem, poprzez zestawienie par homologicznych chromosomów w stadium metafazy mitotycznej zawartych w pojedynczej komórce w oparciu o podobieństwo długości, typu morfologicznego i specyficznego układu prążków poprzecznych. Można go osiągnąć poprzez barwienie techniką Prążków - G, która powszechnie jest używana do identyfikacji chromosomów w badaniach diagnostycznych. Aby uzyskać charakterystyczny wzór prążków należy, po wykonaniu preparatów, poddać chromosomy trawieniu roztworem trypsyny, a następnie zabarwić w buforowanym roztworze Giemsy. Ciemne miejsca na chromosomie oznaczają heterochromatynę i pary zasad AT, a jasne euchromatynę, zasady GC.

Celem badania była analiza porównawcza kariotypów dwóch przedstawicieli z rodziny kotowatych - kota domowego i tygrysa bengalskiego, w kontekście ich późniejszej diagnostyki za pomocą techniki Zoo-FISH. Wyniki wykazały różnice morfologiczne i prążkowe w obrębie chromosomu X. Nie stwierdzono odstępstw w obrębie innych chromosomów w kariotypie. Odmienność chromosomów X u badanych gatunków sugeruje konieczność wykorzystania w technice FISH sond specyficznych specyficznych gatunkowo.



**KOŁA  
NAUKOWE**

WYDZIAŁU INŻYNIERII  
ŚRODOWISKA I GEODEZJI

Pełnomocnik Dziekana WiSiG ds. Kół Naukowych

**Dr hab. inż. Andrzej Gruchot**



**KOŁO NAUKOWE**  
INŻYNIERII ŚRODOWISKA

**Koło Naukowe Inżynierii Środowiska**

Opiekun naukowy: dr hab. inż. Karol Plesiński, prof. URK



**KNG UR**

**Koło Naukowe Geodetów**

Opiekun naukowy: dr inż. Przemysław Kłapa, prof. URK



**Koło Naukowe Gospodarki Przestrzennej „Locus”**

Opiekun naukowy: dr inż. Barbara Czesak



**Koło Naukowe Architektów Krajobrazu**

Opiekun naukowy: dr inż. arch. Michał Uruszczyk



**Koło Naukowe Inżynierii i Gospodarki Wodnej „Meander”**

Opiekun naukowy: dr inż. Agnieszka Woś

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

## Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji

Pełnomocnik Dziekana WISiG ds. Kół Naukowych

**dr hab. inż. Andrzej Gruchot**

*Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki*

e-mail: [andrzej.gruchot@urk.edu.pl](mailto:andrzej.gruchot@urk.edu.pl), tel. 12 662 4136



Koło Naukowe Inżynierii Środowiska

Opiekun koła:

**dr hab. inż. Karol Plesiński, prof. URK**

*Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki*

e-mail: [karol.plesinski@urk.edu.pl](mailto:karol.plesinski@urk.edu.pl),

tel. 12 662 4089



## **Numeryczne modelowanie zmienności parametrów hydromorfologicznych na odcinku meandrującym rzeki Nidy**

Rzeka Nida do lat 60 ubiegłego wieku była rzeką typowo nizinną, silnie meandrującą o niewielkim spadku. Ukształtowanie terenów przyległych do niej oraz jej charakter, rok rocznie doprowadzały to stagnowania wód popowodziowych na obszarach zalewowych. Dlatego też podjęto decyzję o rozpoczęciu prac regulacyjno-melioracyjnych, których celem było zmniejszenie ryzyka powodziowego, przyspieszenie odpływu wód po wezbraniach, a także częściowe osuszenie doliny rzeki. Prace polegały na częściowym obwałowaniu, wyprostowaniu i pogłębieniu koryta Nidy oraz zmeliorowaniu terenów zalewowych. Prowadzone prace zostały wstrzymane w latach 90. XX wieku. Obecnie Rzeka w rejonie powiatu pińczowskiego charakteryzuje się na przemian występującymi odcinkami naturalnymi i uregulowanymi.

Metodykę badań można podzielić na dwie części. Część realizowaną w terenie i część stacjonarną. W ramach części terenowej, został wykonany nalot fotogrametryczny, przeprowadzono pomiary przekroji poprzecznych z wykorzystaniem sondy ADCP. Korzystając z GPS RTK wykonano profil zwierciadła wody. Dodatkowo zmierzono temperaturę wody oraz pobrano próbki sedymentu.

Część stacjonarna badań obejmowała modelowanie numeryczne wykonane przy użyciu oprogramowania CCHE 2D. Rezultatem modelowania były wartości napełnienia i prędkości wody w korycie, które posłużyły w późniejszych obliczeniach wzorami empirycznymi parametrów hydromorfologicznych.

Analiza otrzymanych wyników modelowania i obliczeń, pozwoliła na określenie tempa zachodzących w korycie rzeki Nidy procesów fluwialnych. Wyniki te uzupełniają analizy z lat wcześniejszych otrzymanych dla odcinka uregulowanego i pozwalają lepiej zrozumieć wzajemne oddziaływanie na siebie odcinków naturalnych i poddanych regulacjom technicznym.

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

## Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji

Pełnomocnik Dziekana WISiG ds. Kół Naukowych

**dr hab. inż. Andrzej Gruchot**

*Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki*

e-mail: [andrzej.gruchot@urk.edu.pl](mailto:andrzej.gruchot@urk.edu.pl), tel. 12 662 4136



KNG UR

### **Koło Naukowe Geodetów**

Opiekun koła:

**dr inż. Przemysław Kłapa, prof. URK**

Katedra Geodezji

e-mail: [przemyslaw.klapa@urk.edu.pl](mailto:przemyslaw.klapa@urk.edu.pl), tel. 12 662 4518

## **Inwentaryzacja Grot Mechowskich z wykorzystaniem technologii naziemnego skaningu laserowego**

Inwentaryzacja to zespół czynności technicznych mających na celu pozyskanie wiarygodnej informacji o obiekcie celem przygotowania dokumentacji technicznej i opisowej będącej prezentacją stanu istniejącego miejsc i obiektów. Jedną z technologii pomiarowych, pozwalających na pozyskanie wiarygodnej i kompleksowej informacji o obiekcie jest naziemny skaningu laserowy. Chmura punktów z TLS pozwala na wygenerowanie zarówno opracowań 2D, jak również tworzenie trójwymiarowych modeli dla różnego rodzaju obiektów fizycznych.

Zakres prac badawczych obejmował zastosowanie technologii TLS w inwentaryzacji Grot Mechowskich - jaskini we wsi Mechowo, chronionej od 1955 roku jako pomnik przyrody nieożywionej. Pomiar obszaru przed jaskinią oraz jej części udostępnionej dla zwiedzających został wykonany za pomocą skanera laserowego Leica P40. Skaner ten jest jednym z najnowocześniejszych systemów laserowych oferujących wysoką jakość pomiarów, dokładność, szybkość pracy, funkcję HDR oraz zdolność do skanowania dużych powierzchni w krótkim czasie. Ze względu na mocno urozmaicony kształt grot (liczne niskie i wąskie przejścia) oraz jej niepowtarzalny charakter obiektu pomiar musiał zostać wykonany w sposób niestandardowy – z wykorzystaniem licznych stanowisk pomiarowych przy różnej kombinacji ustawień instrumentu pomiarowego oraz parametrów skanowania.

Skutkiem wykonanych prac było powstanie chmury, w ramach której do każdego z jej punktów przypisano wartości X, Y, Z, intensywność oraz wartości parametrów RGB. Połączenie skanów ze wszystkich stanowisk i wyczyszczenie chmury punktów zostało opracowane przy użyciu programu Leica Cyclone. Na podstawie chmury powstały przekroje prezentujące stan Grot Mechowskich oraz ich układ przestrzenny, a także model 3D obszaru objętego pomiarem.

## **Weryfikacja ogólnodostępnych zbiorów danych numerycznego modelu terenu dla potrzeb inżynierii lądowej i środowiska**

Numeryczny Model Terenu (NMT) to cyfrowy sposób reprezentacji ukształtowania powierzchni terenu ze względu na zmianę wysokości. Aktualnie Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK) udostępnia nieodpłatnie NMT w postaci regularnej siatki GRID dla obszaru całej Polski. Dane te pochodzą z pomiarów techniką LIDAR (Light Detection and Ranging) wykonaną z pokładu samolotu (Airborne Laser Scanning – ALS). LIDAR polega na nadaniu impulsów laserowych w kierunku badanego obiektu, a następnie rejestracji odbitych impulsów pomiarowych. Na podstawie czasu, jaki mija między wysłaniem impulsu a jego odbiciem, można obliczyć odległość do obiektu.

NMT opracowane tą techniką charakteryzują się błędami wysokości rzędu do kilku decymetrów. W związku z powyższym celem niniejszych badań była weryfikacja dokładności wysokości pobranych ogólnodostępnych NMT dla obszaru Krakowa na podstawie pomiarów sytuacyjno-wysokościowych z użyciem innych technik pomiarowych. Jako techniki weryfikujące wykorzystano technikę pozycjonowania w czasie rzeczywistym (Network Real Time Kinematic – NRTK) oraz naziemny skaning laserowy (Terrestrial Laser Scanning – TLS). TLS to technologia pomiarowa, która umożliwia tworzenie precyzyjnych trójwymiarowych modeli powierzchni terenu, budynków lub innych obiektów. NRTK to technika pozycjonowania względnego z użyciem sieci stacji referencyjnych oraz sygnałów Globalnych Satelitarnych Systemów Nawigacyjnych (GNSS), która pozwala wyznaczyć pozycje poziomą z dokładnością  $\pm 0,03$  m oraz pod wysokość z dokładnością  $\pm 0,05$  m. Weryfikację przeprowadzono na dwóch obiektach pomiarowych o kształcie kwadratu (75mx75m) zlokalizowanych w Krakowie przy ul. Balickiej oraz na Błoniach Krakowskich (al. 3 Maja). W pomiarach wykorzystano odbiornik satelitarny Trimble R8 Model 3 oraz skaner Leica P40. Pozyskane dane pomiarowe posłużyły do zawansowanej analizy przestrzennej poprawności ogólnodostępnych zbiorów danych NMT dla Krakowa i określenia stopnia ich przydatności dla zadań inżynierskich.

## **Wykorzystanie metod fotogrametrycznych w inwentaryzacji malowideł ściennych**

Inwentaryzację obiektów zabytkowych przeprowadzana jest w celu pozyskania informacji i wygenerowania dokumentacji będącej odzwierciedleniem aktualnego stanu obiektu. Specyfikacja obiektów dziedzictwa kulturowego wymaga specjalistycznego i nieinwazyjnego podejścia pozyskiwania danych. Zrealizowany projekt badawczy obejmował analizę możliwości wykorzystania metod fotogrametrycznych w inwentaryzacji malowideł ściennych dla obiektu sakralnego – drewnianej greckokatolickiej cerkwi Opieki Matki Bożej w Miękiszu Starym (woj. podkarpackie).

Do pomiaru fotogrametrycznego użyto bezzałogowego statku powietrznego (DJI Phantom 4) oraz aparatu fotograficznego (Canon EOS 1200D). Rezultatem pomiarów fotogrametrycznych były fotografie niskorozdzielcze, które posłużyły do przeprowadzenia opracowań fotogrametrycznych. Prace kameralne polegały na wygenerowaniu obrazów wysokorozdzielczych w programie Metashape Professional firmy Agisoft. W celu nadania geometrii w procesie tworzenia ortofotoplanów posłużyła chmura punktów pozyskana z naziemnego skaningu laserowego. Wynikiem prac fotogrametrycznych są ortofotoplany malowideł ściennych o wysokich rozdzielczościach. Uzyskane wyniki dowiodły, iż pomiary wykonane za pomocą BSP i zdjęć cyfrowych opracowane za pomocą metod fotogrametrycznych umożliwiają przeprowadzenie kompleksowej inwentaryzacji malowideł ściennych obiektów historycznych.

## **Analiza porównawcza chmur punktów pochodzących z różnych sensorów**

Chmury punktów stanowią wielomilionowe zbiory danych będące geometryczną reprezentacją skanowanego obiektu. Dla każdego punktu w chmurze określone zostały współrzędne przestrzenne. Dodatkowo mogą one przechowywać także informacje o intensywności odbicia, jak również wartości parametrów barw składowych RGB. Chmury punktów są pozyskiwane w sposób bezpośredni za pomocą skanerów laserowych (naziemnego, lotniczego bądź mobilnego) albo są pochodną przetworzonych obrazów cyfrowych.

W pracy wykorzystano chmury punktów pochodzące z naziemnego skanera laserowego Leica P40 oraz z nalotu UAV DJI Matrice 300 RTK i skanera DJI Zenmuse L1. Wygenerowane zostały również chmury w oparciu o zdjęcia wykonane z UAV i kamery metrycznej P1. Do analizy wykorzystano również dane LiDAR, które pozyskano z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego - za pomocą serwisu geoinformacyjnego Geoportal.

Celem pracy było zbadanie zgodności danych geoprzestrzennych pozyskiwanych przy wykorzystaniu różnych sensorów w odniesieniu do bazy referencyjnej – chmury punktów z TLS. Analizy dokładnościowe wykonano z wykorzystaniem pól testowych rozmieszczonych na obiekcie badawczym. Efektem prac są modele różnicowe stanowiące graficzną wizualizację stopnia dopasowania oraz spójności informacji przestrzennych pochodzących z różnych źródeł.

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

## Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji

Pełnomocnik Dziekana WISiG ds. Kół Naukowych

**dr hab. inż. Andrzej Gruchot**

*Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki*

e-mail: [andrzej.gruchot@urk.edu.pl](mailto:andrzej.gruchot@urk.edu.pl), tel. 12 662 4136



### **Koło Naukowe Gospodarki Przestrzennej „Locus”**

Opiekun koła:

**dr inż. Barbara Czesak**

Katedra Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu

e-mail: [michal.uruszczak@urk.edu.pl](mailto:michal.uruszczak@urk.edu.pl), tel. 12 662 4755

## **Wdrożenie systemu informacji przestrzennej na poziomie lokalnym na przykładzie zieleni miejskiej w Skawinie**

Zarządzanie zielenią miejską jest zadaniem, które może być bardziej wydajne, jeżeli jest oparte na odpowiednio przygotowanych danych przestrzennych. Koło naukowe w ramach pracy naukowo-badawczej pt. „Inwentaryzacja obiektów do pielęgnacji na nieruchomościach należących do gminy Skawina położonych w obrębie ewidencyjnym Skawina Miasto”, opracowało zbiór geodanych z inwentaryzacji zieleni dla terenu miasta Skawina. Atrybuty inwentaryzowanych obiektów zostały dostosowane do wymagań zamawiającego, w ramach przygotowanych słowników i wymaganych przez zamawiającego pustych atrybutów. Przedstawiony został wykaz powierzchni obiektów powierzchniowych do pielęgnacji w ujęciu ilościowym oraz z podziałem na działki ewidencyjne. Inwentaryzacja obiektów została opracowana w terenie, przy użyciu aplikacji QField. Wyniki inwentaryzacji zostały przedstawione w części graficznej, składającej się z 26 rycin. Wykonany został system informacji przestrzennej w oprogramowaniu QGIS, zawierający zinwentaryzowane obiekty w formie bazy danych połączonej z częścią graficzną. W celu ułatwienia pracy z bazą danych przygotowany został dedykowany formularz QT do wprowadzania i aktualizowania danych. Ostatnim etapem projektu było przeprowadzenie instruktażu dla pracowników gminy, w trakcie którego zapoznano ich z działaniem przygotowanego systemu. W trakcie spotkania dostosowano również zawartość systemu do wymagań zamawiającego.



## **Testowanie metod badania zagrożeń wizualnych (visual pollution)**

Reklama zewnętrzna stanowi nieodzowny element przekazu marketingowego, który w prosty sposób ma dotrzeć do potencjalnego konsumenta. Rozwój reklam zewnętrznych jako środka przekazu, którego nie da się „wyłączyć” tak jak w przypadku reklam telewizyjnych wpływa na jakość i wygląd przestrzeni publicznej.

Celem pracy była analiza zagrożeń wizualnych przy wykorzystaniu środowiska GIS. W ramach badań przeprowadzono inwentaryzację reklamy zewnętrznej oraz sporządzono kwestionariusz ankiety wraz z jego pilotażem. Inwentaryzacja reklamy zewnętrznej była prowadzona jednocześnie za pomocą trzech aplikacji. Ocena przebiegu prac terenowych pozwoliła na dobranie optymalnego narzędzia, które będzie mogło być stosowane w przyszłych badaniach. W trakcie inwentaryzacji obiektom nadawano atrybuty mówiące o ich stanie technicznym i poziomie graficznym. Jednocześnie z pracami terenowymi przygotowywany był kwestionariusz ankiety dotyczącej opinii mieszkańców na temat reklamy zewnętrznej. Kwestionariusz został przetestowany w badaniu pilotażowym, co pozwoliło na zidentyfikowanie jego mankamentów.

## **Wykorzystanie narzędzi GIS do analizy zmian rzeźby terenów górnictw w obrębie doliny rzeki Szotkówki**

W przedstawionej pracy, celem badań było przeanalizowanie zmian rzeźby terenów górniczych położonych w obrębie doliny rzeki Szotkówki, zlokalizowanych na obszarze gminy Mszana. Badane tereny znajdują się w bliskiej odległości od zakładów przemysłowych w sąsiednim Jastrzębiu-Zdroju, związanych z podziemnym wydobyciem surowców mineralnych w postaci węgla kamiennego. Opisana działalność przemysłowa człowieka, powoduje iż obszary te ulegają znaczącemu przeobrażeniu na przestrzeni lat. Wykorzystanie w pracy narzędzi GIS, a także źródeł kartograficznych umożliwiło zaprezentowanie potencjalnego wpływu podziemnej eksploatacji górniczej na położone wzdłuż rzeki Szotkówki tereny oraz zmianę sposobu ich zagospodarowania.

Aby zaprezentować zachodzące zmiany w rzeźbie fragmentu doliny rzeki Szotkówki, zostały wykonane modele terenu, na podstawie zebranych źródeł kartograficznych z kilku ujęć czasowych. Wspomniane modele zostały opracowane za pomocą dostępnych w darmowym oprogramowaniu GIS – QGIS, narzędzi. Otrzymane modele terenu, posłużyły do wykonania porównania pomiędzy najnowszymi dostępnymi danymi wysokościowymi a dawną rzeźbą terenu sprzed kilkudziesięciu lat. Porównanie to pozwoliło na ukazanie zachodzących zmian na badanym obszarze, w tym osiadania, powstania zalewisk oraz hałd. Wymienione zjawiska wpłynęły na zmianę zagospodarowania oraz charakteru analizowanych terenów.

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

## Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji

Pełnomocnik Dziekana WISiG ds. Kół Naukowych

**dr hab. inż. Andrzej Gruchot**

*Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki*

e-mail: [andrzej.gruchot@urk.edu.pl](mailto:andrzej.gruchot@urk.edu.pl), tel. 12 662 4136



### **Koło Naukowe Architektów Krajobrazu**

Opiekun koła:

**dr inż. arch. Michał Uruszczak**

*Katedra Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu*

e-mail: [michal.uruszczak@urk.edu.pl](mailto:michal.uruszczak@urk.edu.pl), tel. 12 662 4534

## **Wykorzystanie sztucznej inteligencji we wspieraniu procesów projektowania, oraz jej użycie praktyczne na przykładzie twórczości artystycznej dr inż. arch. Michała Uruszczaka**

Niniejsza praca ma na celu przedstawienie sztucznej inteligencji jako narzędzia w ręku projektanta. Przedstawiono w niej wyniki procesu projektowego, w którym techniki sztucznej inteligencji były wykorzystywane w celu wspomaganie tworzenia projektu. Przeanalizowane zostały zalety i wady wykorzystywania tej technologii na różnym etapie prac projektowych, w jakich momentach warto się nią posłużyć, a kiedy lepiej polegać na własnych umiejętnościach doświadczeniach. Proces projektowy został ujęty kompleksowo, od pierwszego etapu jakim jest planowanie, poprzez tworzenie koncepcji, wyciąganie wniosków, analizowanie, aż po etap końcowy jakim jest projekt sam w sobie.

Pokazane zostały przykłady możliwości wykorzystania SI w tworzeniu zarówno opisowych, jak i graficznych części projektów. Przedstawiono również schematyczny tok myślenia SI podczas tworzenia obrazów.

Po zapoznaniu odbiorców z tą technologią, podjęto tematy związane z etyką wykorzystania SI w projektowaniu, a także w innych dziedzinach, oraz podano przykłady ryzyka jakie może nieść za sobą nieumiejętne lub niekontrolowane jej wykorzystanie. Przeprowadzone analizy nie mogą prowadzić jednak do „jednogłośnego werdyktu”, gdyż każdy kto chce z niej korzystać musi wyrobić sobie swoje własne zdanie na ten temat. Przedstawiono także hybrydowe prace dr inż. arch. Michała Uruszczaka, z których część była tematem konkursu który ogłosił autor. Konkurs polegał na rozwinięciu pomysłu przedstawionego na obrazie. Wykorzystana została sztuczna inteligencja, przy użyciu której wygenerowano nie tylko sporą ilość propozycji rozwiązań, lecz po wstępnym powodzeniu eksperymentu, została ona wykorzystana do rozbudowy reszty dzieł, czego efekty przedstawione zostały na wyświetlanych ilustracjach.

Sztuczna inteligencja staje się coraz bardziej powszechnym narzędziem, które projektanci mogą wykorzystać do optymalizacji ich projektów. Może ona pomóc projektantom w automatyzacji czynności i ułatwieniu ich procesu projektowania, aby osiągnąć pożądane wyniki. Może również wykorzystywać duże zbiory danych w celu wyciągnięcia wniosków, które projektanci mogą wykorzystać do poprawy jakości i wydajności ich projektów. Sztuczna inteligencja może również stać się ważnym narzędziem w procesie tworzenia interaktywnych systemów sterowania, które pomogą projektantom w osiągnięciu lepszych wyników.

# Koło Naukowe Ogrodników



Opiekun Koła: dr inż. Wojciech Makowski

## **Sekcje KNO i ich opiekunowie:**

Botaniki i Ekologii

Biochemii Ekologicznej

Dendrologii i Architektury Krajobrazu

Fizjologii Roślin

Grzybów Jadalnych i Leczniczych

Ochrony Roślin

Roślin Leczniczych

Roślin Ozdobnych

Sadownictwa

Sztuk Pięknych

Warzywnictwa

Żywienia Roślin

dr hab. inż. Zbigniew Gajewski

dr inż. Przemysław Petryszak

dr inż. Magdalena Kulig

dr inż. Krzysztof Tokarz, prof. URK

dr hab. Agnieszka Sękała,

prof. URK mgr inż. Krystian Marzec

dr inż. Marta Olczyk

dr inż. Barbara Domagała

dr inż. Monika Cioć

mgr inż. Klaudia Buch

dr Małgorzata Locher

dr inż. arch. Tatiana Tokarczuk-Błażusiak

dr inż. Joanna Gil

dr hab. Iwona Kowalska, prof. URK

## **Wzrost facelii błękitnej (*Phacelia tanacetifolia*) na podłożu z dodatkiem organicznych materiałów odpadowych**

Facelia błękitna (*Phacelia tanacetifolia* Beneth.) z rodziny Hydrophyllaceae jest zaliczana do grupy roślin rolniczych o szeregu zastosowań. Jest to jeden z dwunastu najbardziej docenianych gatunków miododajnych i pyłkodajnych. Jest często wykorzystywana na łąkach kwietnych, w ogrodach skalnych, a także walory jej ozdobne mają potencjał zastosowania na kwiaty cięte o dużym stopniu trwałości. Facelia błękitna jest również rośliną żywieniową i paszową. Stosowana jest także jako strukturotwórczy materiał przeciwerozyjny, bądź w produkcji mulczu. W jej uprawie ważne jest zapewnienie harmonijnych wschodów i dynamicznego oraz wyrównanego tempa rozwoju wegetatywnego wszystkich osobników.

Zaplanowano doświadczenie, którego celem była poprawa parametrów wzrostu facelii błękitnej w warunkach uprawy wazonowej przy zastosowaniu wybranych, organicznych, biodegradowalnych odpadów gospodarczych dodawanych do gleby. Postawiono hipotezę badawczą, zgodnie z którą dodatek doglebowy materiałów odpadowych wspomaga wzrost *Phacelia tanacetifolia*.

Próby nasion pobrano w sezonie wegetacyjnym 2021/2022. Zdolność kiełkowania nasion zweryfikowano w warunkach laboratoryjnych. W szklarni doświadczalnej Katedry Botaniki Fizjologii i Ochrony Roślin WBiO założono wazonowe doświadczenie z użyciem gleby piaszczystej z dodatkiem pozostałości po parzeniu kawy i herbaty (2:1 i 4:1). Uzyskane wyniki będą miały zastosowanie w uprawie facelii błękitnej z wykorzystaniem zasad gospodarki cyrkularnej (Gospodarka o Obiegu Zamkniętym, GOZ).

## Odpowiedź rosiczki łyżeczkowatej (*Drosera spatulata*) na stres zasolenia – badania w modelu in vitro

Od setek lat rośliny mięsożerne stanowiły obiekt badań botaników, ze względu na swoje osobliwe przystosowanie do środowiska. Badania nad syndromem mięsożerności u roślin z jednej strony dostarczyły wielu cennych informacji na temat biologii „zielonych drapieżników”, a z drugiej pozwoliły na postawienie nowych hipotez dotyczących genezy syndromu mięsożerności u roślin. Jedną z nich zakłada, że mięsożerność u roślin jest następstwem pojawienia się mechanizmów obronnych, które pozwalały im na aklimatyzację do warunków stresowych. Jednak, bardzo niewiele wiadomo o potencjalnych strategiach obronnych, jakie wykorzystują rośliny mięsożerne w celu aklimatyzacji do niekorzystnych warunków środowiskowych.

Celem prezentowanych badań było sprawdzenie biochemicznych podstaw odpowiedzi roślin rosiczki łyżeczkowatej (*Drosera spatulata*) na stres zasolenia i zbadanie jakie fizjologiczne mechanizmy stoją u podstaw reakcji obronnych roślin mięsożernych z rodziny Droseraceae w warunkach stresu abiotycznego. *D. spatulata* została wybrana jako model badawczy z uwagi na fakt, iż jest ona jednym z bardziej kosmopolitycznych gatunków rosiczek. Poza tym, gatunek ten łatwo rozmnaża się w kulturach in vitro. Natomiast, w celu wywołania u badanych roślin reakcji obronnej wykorzystano stres zasolenia.

Rośliny uprawiane były na pożywkach ½ MS o pH = 5,5, bez dodatku regulatorów wzrostu, z dodatkiem 3% sacharozy. W celu zaindukowania odpowiedzi stresowej rośliny były pasażowane na pożywki o składzie jak wyżej, z dodatkiem 50, 75, 100 i 125 mM NaCl. Kontrolę w doświadczeniu stanowiły rośliny przeniesione na pożywkę bez dodatku NaCl. Po miesiącu materiał roślinny został zebrany, zliofilizowany i zhomogenizowany. W celu zbadania reakcji stresowej rosiczki łyżeczkowatej dokonano analizy wybranych parametrów biochemicznych biorących udział w reakcjach roślin na czynniki stresotwórcze.

## **Produkcja biomasy roślin *Callitriche cophocarpa* zasobnej w biologicznie czynne związki fenolowe w kulturach in vitro**

*Callitriche cophocarpa* (rzęśl długoszyjkowa) jest zimozieloną, wyższą rośliną wodną, powszechnie występującą w wodach klimatu umiarkowanego kuli ziemskiej. Wysoka aktywność antyutleniająca ekstraktów uzyskanych z tej rośliny, skorelowana z wysoką zawartością kwasów fenolowych w pędach rzęśli, została wykazana przez pracowników KBFiOR WBiO UR w Krakowie. Roślina ta jest więc potencjalnym źródłem metabolitów wtórnych o właściwościach biologicznie czynnych.

Mając na uwadze powyższą zależność, w prezentowanych badaniach podjęto próbę uzyskania zasobnej w biologicznie czynne związki fenolowe biomasy rzęśli długoszyjkowej z wykorzystaniem roślinnych kultur tkankowych. Hipotezy badawcze, które zostały postawione zakładały, że: (1) wytrząsane pożywki płynne będą stymulowały wzrost biomasy roślinnej, w stosunku do uprawy w pożywkach stacjonarnych, ze względu na lepsze napowietrzenie pożywki i równomierną dystrybucję składników pokarmowych; (2) stres mechaniczny wywołany wytrząsaniem roślin będzie prowadzić do zwiększonej syntezy biologicznie czynnych związków fenolowych. Poza tym, założono, iż (3) bioreaktory zalewowe typu Plantform™ będą źródłem dużej ilości biomasy roślinnej, (4) a okresowy stres hipoksji związany z zalaniem roślin pożywką będzie indukował zwiększoną syntezę związków fenolowych.

Rośliny uprawiane były w stacjonarnych i wytrząsanych kulturach tkankowych oraz bioreaktorach zalewowych z użyciem pożywki ½ MS, o pH=5,8, z dodatkiem 3% sacharozy, bez dodatku regulatorów wzrostu. Uzyskany z doświadczenia materiał roślinny analizowano pod kątem efektywności akumulacji biomasy oraz suchej masy. Badano zawartość związków fenolowych oraz ich produktywność w stosunku do zastosowanych warunków propagacji. Sprawdzone też jak zastosowane sposoby uprawy w kulturach in vitro przełożyły się na właściwości biologicznie czynne ekstraktów uzyskanych z roślin rzęśli.

Prezentowane badania zostały wykonane w ramach projektu „Opracowanie wydajnej metody produkcji biomasy *Callitriche cophocarpa* do zastosowań w biotechnologii medycznej” sfinansowanego przez Pana Prorektora ds. Kształcenia dr hab. inż. Andrzeja Bogdała, prof. URK (Decyzja nr 2/2022, BPJK 314-49/11/2022).



## **Elicytacja kultur tkankowych roślin *Callitriche cophocarpa* w celu zwiększonej syntezy metabolitów wtórnych o szerokich właściwościach biologicznie czynnych**

Rzęśl długoszyjkowa (*Callitriche cophocarpa*) jest rośliną wodną, która charakteryzuje się zdolnością do syntezy dużych ilości różnych pochodnych związków polifenolowych. Doniesienia o jej leczniczym potencjale pochodzą z przekazów etnobotanicznych, jednak brak jest informacji w literaturze naukowej, które opisywałyby możliwość produkcji roślinnych metabolitów wtórnych o silnych właściwościach biologicznie czynnych z użyciem rzęśli.

Dlatego, w prezentowanych badaniach podjęto próbę elicytacji tkanek *C. cophocarpa* w celu zwiększenia syntezy metabolitów wtórnych z grupy polifenoli. Elicytację prowadzono z użyciem dwóch elicytorów abiotycznych: zwiększonego stężenia sacharozy i obniżonej ilości azotu w pożywce uprawowej. Hipotezy badawcze, które zostały postawione zakładały, że zwiększone stężenie cukru w pożywce: (1) będzie indukować przyrost biomasy roślinnej zasobnej w biologicznie czynne związki fenolowe i (2) spowoduje wystąpienie stresu osmotycznego, który prowadzić będzie do zwiększonej akumulacji niektórych związków fenolowych w tkankach rzęśli. Poza tym, założono, że (3) deficyt azotu w medium hodowlanym może prowadzić do zwiększenia aktywności działania amoniakolizazy fenyloalaniny, enzymu katalizującego jeden z etapów syntezy związków fenolowych u roślin wyższych, co przełoży się na zwiększoną ich akumulację w biomase roślinnej.

Rośliny uprawiane były w stacjonarnych pożywkach płynnych  $\frac{1}{2}$  MS, o pH=5,8, z dodatkiem 3% sacharozy, bez dodatku regulatorów wzrostu. W celu elicytacji rośliny pasażowano do medium o takim samym składzie z dodatkiem: 4 lub 5% sacharozy lub medium z obniżoną dawką azotu do  $\frac{1}{4}$  zawartości lub bez dodatku tego pierwiastka. Elicytację prowadzono w kulturach stacjonarnych oraz wytrząsanych orbitalnie (130 RPM). Uzyskany z doświadczenia materiał roślinny analizowano pod kątem efektywności akumulacji biomasy oraz suchej masy. Badano zawartość związków fenolowych oraz ich produktywność w stosunku do zastosowanych elicytorów. Sprawdzone też jak zastosowane strategie elicytacyjne przełożyły się na właściwości biologicznie czynne ekstraktów uzyskanych z roślin rzęśli.

Prezentowane badania zostały wykonane w ramach projektu „Opracowanie wydajnej metody produkcji biomasy *Callitriche cophocarpa* do zastosowań w biotechnologii medycznej” sfinansowanego przez Pana Prorektora ds. Kształcenia dr hab. inż. Andrzeja Bogdała, prof. URK (Decyzja nr 2/2022, BPJK 314-49/11/2022).

## **Właściwości antyoksydacyjne wyciągów z wybranych gatunków ziół przygotowywanych różnymi metodami**

W pracy oznaczono aktywność antyoksydacyjną metodą ABTS oraz DPPH, siłę redukującą FRAP, zawartość witaminy C, polifenoli ogółem oraz flawonoidów w wyciągach z trzech gatunków ziół: melisy lekarskiej (*Melissa officinalis* L.), mięty pieprzowej (*Mentha × piperita* L.) i pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica* L.). Rosnąca świadomość konsumentów w zakresie oddziaływania składników żywności i napojów na organizm człowieka powoduje stały wzrost zainteresowania produktami ekologicznymi i naturalnymi. Szczególną popularnością cieszą się produkty zawierające w swoim składzie związki o właściwościach przeciwutleniających. Antyoksydanty odgrywają niezwykle ważną rolę w wymiataniu wolnych rodników z organizmu i w zwalczaniu wielu chorób, dlatego też kluczowe jest spożywanie produktów bogatych w związki z tej grupy, m.in. w witaminę C, polifenole, w tym flawonoidy, oraz olejki eteryczne. Do takich produktów zaliczyć możemy wyciągi ziołowe. Melisa, mięta i pokrzywa to bardzo popularne zioła, z których chętnie przygotowujemy różnego rodzaju ekstrakty. Ich pozytywny wpływ na organizm człowieka został wielokrotnie potwierdzony w licznych badaniach. Tradycyjnym sposobem suplementacji ziół są napary uzyskane z zalewania suszu wrzątkiem. W pracy przygotowano wyciągi zalewając zioła wodą o temperaturze 80 i 100°C (napary) oraz wyciągi zimne (maceraty). Wykazano, że sposób przygotowania wyciągu ma istotny wpływ zarówno na aktywność antyoksydacyjną, jak i inne badane parametry.

## Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa

### Koło Naukowe Biotechnologów „Helisa”



Opiekun Koła: dr hab. inż. Alina Wiszniewska, prof. URK

#### **Sekcje KNB i ich opiekunowie:**

Biologii Molekularnej Roślin  
Biotechnologii Środowiskowej  
Biotechnologii Zwierząt  
Biotechnologii Żywności  
Botaniki i Fizjologii Roślin  
Genomiki  
Mikrobiologii  
Wirusologiczna

dr hab. inż. Barbara Jurczyk, prof. URK  
dr inż. Przemysław Petryszak  
dr inż. Weronika Biernat  
dr hab. inż. Maja Grabacka, prof. URK  
dr inż. Iwona Kamińska  
prof. dr hab. inż. Dariusz Grzebelus  
dr hab. inż. Anna Lenart-Boroń, prof. URK  
dr hab. inż. Barbara Nowak

**Sekcja Biotechnologii Środowiskowej**

Autorzy: Miłosz Heliasz, Iga Ryngwelska, Gabriela Waś, Walter Hunter, Weronika Kumorek, Zuzanna Kozina, Jagoda Bienkowska, Marika Stachelska, Joanna Rożek, Paulina Rapacz, Katarzyna Radzięta

Opiekunowie naukowci: prof. dr hab. inż. Andrzej Kalisz, dr hab. Agnieszka Sękara, prof. URK., dr hab. Gohar Khachatryan, prof. URK., dr hab. Paweł Kaszycki, prof. URK., dr Lidia Krzemińska - Fiedorowicz, dr inż. Przemysław Petryszak, mgr inż. Miłosz Rutkowski

## **Badanie kiełkowania nasion i wzrostu siewek czterech odmian ogórka siewnego (*Cucumis sativus* L.) w doniczkach zawierających nanocząstki srebra**

Nanostruktury wykazują specyficzne właściwości fizykochemiczne, a nauka zajmująca się ich tworzeniem i badaniem to nanotechnologia. Nanometale, których przykładem są nanostruktury srebra, charakteryzują się odmiennymi właściwościami fizykochemicznymi niż ich odpowiedniki o większych rozmiarach. Nanosrebro wykazuje właściwości biobójcze zwłaszcza bakteriobójcze i bakteriostatyczne. Jednakże aby stosować nanocząstki wielkoskalowo, np. w produkcji roślinnej, niezbędne jest zbadanie ich potencjalnego wpływu na rośliny oraz ich naturalne środowisko bytowania.

Nanosrebro uzyskano metodą redukcji chemicznej, przy użyciu ksylozy jako reduktora. Zastosowany odczynnik spełnia wymogi zielonej chemii. Obecność nanostruktur potwierdzono mikroskopią SEM. W doświadczeniu wykorzystano szklarniowe doniczki rozsadowe (prasowany torf), których ścianki pokryto roztworem koloidalnym zawierającym nanostruktury srebra. Do doniczek posiano nasiona ogórka siewnego, czterech odmian - Anulka, Junak, Kmicic, Tytus. Do badań wybrano ogórka siewnego (*Cucumis sativus* L.), który jest jedną z najpopularniejszych roślin w ogrodnictwie i ze względu na swoje właściwości jest stosowany jako roślina wskaźnikowa. *Cucumis sativus* jest rośliną czułą

na działanie substancji chemicznych, dlatego może być wykorzystywany w tego typu badaniach. Obiekty badawcze pozostawiono do kiełkowania na okres 3 tygodni.

W czasie trwania doświadczenia przeprowadzono zliczanie wykiełkowanych nasion oraz wykonywano pomiary długości korzeni, łodygi i siewek roślin pozyskanych w poszczególnych wariantach eksperymentalnych. Na podstawie zebranych danych wyznaczono zdolność i indeks kiełkowania nasion oraz współczynniki inhibicji łodygi, korzenia i siewek.

Prezentowane badania są częścią serii eksperymentów realizowanych w ramach projektu „Opracowanie innowacyjnych pojemników ogrodniczych zawierających nanocząstki srebra“, którego celem jest przygotowanie pojemników rozsadowych zawierających nanocząstki srebra zawieszony w biodegradowalnej, przyjaznej dla środowiska matrycy polimerowej. Prezentowane prace eksperymentalne zostały dofinansowane przez Ministra Edukacji i Nauki ze środków budżetu państwa w ramach programu „Studenckie koła naukowe tworzą innowacje”.

**Sekcja Biotechnologii Środowiskowej**

Autorzy: Gabriela Waś, Walter Hunter, Miłosz Heliasz, Weronika Kumorek, Zuzanna Kozina, Jagoda Bieńkowska, Marika Stachelska, Joanna Rożek, Paulina Rapacz, Iga Ryngwelska, Katarzyna Radzięta

Opiekunowie naukowci: prof. dr hab. inż. Andrzej Kalisz, dr hab. Agnieszka Sękara, prof. URK, dr hab. Gohar Khachatryan, prof. URK, dr hab. Paweł Kaszycki, prof. URK, dr Lidia Krzemińska - Fiedorowicz, dr inż. Przemysław Petryszak, mgr inż. Miłosz Rutkowski

## **Analiza parametrów biochemicznych ogórka siewnego (*Cucumis sativus* L.) odmiany Anulka, Tytus, Junak, Kmicic podczas wzrostu w doniczkach zawierających biodegradowalny żel z nanocząstkami srebra**

Nanotechnologia to dziedzina nauki zyskująca coraz większą popularność w wielu dziedzinach życia, między innymi w medycynie, rolnictwie czy różnych gałęziach przemysłu takich jak: farmacja czy kosmetologia. Szerokie zastosowanie nanostruktur wynika z innowacyjnych właściwości, wynikających z możliwości kontrolowania ich kształtu, składu chemicznego czy rozmiaru. Istotny wpływ na końcową postać nanocząstek ma również metoda ich otrzymania, pH i temperatura.

Ogórek jest jednym z najczęściej uprawianych w ogrodnictwie warzyw z rodziny dyniowatych, ze względu na swoje różnorodne zastosowania kulinarne oraz właściwości prozdrowotne. Warzywo to na nasze ziemie dotarło już w IX w, a pierwsze wzmianki o jego uprawie pochodzą już sprzed około 3 tys. lat co czyni je również jednym z najstarszych. Warzywo to króluje na polskich stołach po dziś dzień w wielu wersjach świeżych takich jak sałatki czy po prostu jako przekąska, a ponadto w postaci ogórków kiszonych czy konserwowych.

Celem niniejszego doświadczenia było zbadanie wpływu użytkowania pojemników z nanocząstkami srebra na wybrane parametry biochemiczne wrostających siewek ogórka odmian Anulka, Tytus, Junak i Kmicic. Nanosrebro otrzymano poprzez redukcję chemiczną azotanu (V) srebra z użyciem ksylozy jako czynnika redukującego. Stosowane odczynniki spełniają wymagania zielonej chemii. Obecność nanostruktur potwierdzono za pomocą mikroskopii SEM. Doniczki zostały pokryte roztworem nanocząstek srebra. Do doniczek wysiano cztery odmiany ogórka siewnego (*Cucumis sativus* L.) Anulka, Junak, Kmicic i Tytus. Badane obiekty pozostawiono na 3 tygodnie do wykiełkowania. W toku prowadzonych prac badawczych wykonano pomiary zawartości białka, sacharydów oraz lipidów. Uzyskane wyniki odniesiono do wartości parametrów roślin kontrolnych (wzrastających jedynie w obecności matrycy polimerowej).

Prezentowane badania są częścią serii eksperymentów realizowanych w ramach projektu „Opracowanie innowacyjnych pojemników ogrodniczych zawierających nanocząstki srebra“, którego celem jest przygotowanie pojemników rozsadowych zawierających nanocząstki srebra zawieszone w biodegradowalnej, przyjaznej dla środowiska matrycy polimerowej. Prezentowane prace eksperymentalne zostały dofinansowane przez Ministra Edukacji i Nauki ze środków budżetu państwa w ramach programu „Studentkie koła naukowe tworzą innowacje”.

**Sekcja Biotechnologii Środowiskowej**

Autorzy: Weronika Kumorek, Gabriela Waś, Walter Hunter, Miłosz Heliasz, Zuzanna Kozina, Jagoda Bieńkowska, Marika Stachelska, Joanna Rożek, Paulina Rapacz, Iga Ryngwelska, Katarzyna Radzięta

Opiekunowie naukowci: prof. dr hab. inż. Andrzej Kalisz, dr hab. Agnieszka Sękara, prof. URK, dr hab. Gohar Khachatryan, prof. URK, dr hab. Paweł Kaszycki, prof. URK, dr Lidia Krzemińska - Fiedorowicz, dr inż. Przemysław Petryszak, mgr inż. Miłosz Rutkowski

## **Ocena wpływu nanocząstek srebra na kondycję fizjologiczną populacji mikroorganizmów glebowych rozwijających się w glebie w trakcie wzrostu siewek ogórka (*Cucumis sativus* L.)**

Nanotechnologia to dziedzina nauki zajmująca się tworzeniem określonych struktur na poziomie nanometrycznym, które wykazują specyficzne właściwości fizykochemiczne. W związku z rosnącą liczbą szczepów mikroorganizmów opornych na tradycyjne antybiotyki, naukowcy skupiają swoją uwagę na wykorzystaniu nanostruktur srebra (Ag-NPs) jako substancji o charakterze bakteriostatycznym. Jednak wpływ Ag-NPs na środowisko naturalne wymaga jeszcze dokładnej analizy.

Ogórek siewny ze względu na swoją czułość na substancje chemiczne może być stosowany jako roślina wskaźnikowa. Celem doświadczenia było zbadanie wpływu nanocząstek srebra zawieszonych w matrycy alginianowo-chitozanowej na kondycję fizjologiczną biocenozy drobnoustrojów glebowych rozwijającej się w doniczkach rozsadowych w trakcie kiełkowania nasion i wzrostu siewek testowanych odmian ogórka (odmiany: Kmicic, Anulka, Junak, Tytus). Nasiona wysiano do doniczek rozsadowych ze sprasowanego torfu, których ściany pokryte zostały roztworem koloidalnym srebra zawieszonym w matrycy polimerowej. Nanosrebro, wykorzystane w doświadczeniu, zostało zsyntezowane przy zastosowaniu ksylozy jako reduktora. Za pomocą mikroskopii SEM potwierdzono obecność nanostruktur srebra w powłoce pokrywającej pojemniki. Podczas 3-tygodniowego doświadczenia wykonano serie analiz mikrobiologicznych (ogólna liczba bakterii i drożdży) pozwalających na określenie kondycji środowiska glebowego. Otrzymane wyniki porównano z próbami kontrolnymi wariantów eksperymentalnych (pojemniki rozsadowe opłaszczone matrycą polimerową bez Ag-NPs).

Prezentowane badania są częścią serii eksperymentów realizowanych w ramach projektu „Opracowanie innowacyjnych pojemników ogrodniczych zawierających nanocząstki srebra“, którego celem jest przygotowanie pojemników rozsadowych zawierających nanocząstki srebra zawieszone w biodegradowalnej, przyjaznej dla środowiska matrycy polimerowej. Prezentowane prace eksperymentalne zostały dofinansowane przez Ministra Edukacji i Nauki ze środków budżetu państwa w ramach programu „Studentkie koła naukowe tworzą innowacje”.

## **Wykorzystanie miR-30a skoniugowanego z lipoproteiną jako potencjalna metoda terapii mięsaka prążkowanokomórkowego**

*SNAIL* jest białkiem należącym do rodziny czynników transkrypcyjnych odpowiedzialnych za represyjną regulację aktywności kadheryny E w przejściu epitelialno-mezenchymalnym, czyli procesem obejmującym ogół zmian molekularnych pozwalających komórkom epitelialnym na nabycie fenotypu mezenchymalnego. Zjawisko to obserwowane jest jako niezbędne fizjologicznie w embriogenezie a także np. w procesie gojenia ran. Dowiedziono jednak, że jest istotne w powstawaniu i progresji nowotworów.

Jednym z nowotworów, w którego rozwoju *SNAIL* wydaje się mieć istotną rolę jest mięsak prążkowano komórkowy. Jest najczęściej występujący nowotwór złośliwy tkanek miękkich u dzieci. Skuteczność obecnych terapii często jest niewystarczająca, dlatego uzasadnione jest poszukiwanie nowych metod terapeutycznych.

W toku badań zauważono zależność między krótkimi, jednoniciowymi, niekodującymi cząsteczkami miRNA z rodziny miR-30a a białkiem *SNAIL*. Wzrost ekspresji cząsteczek z rodziny mir-30 korelował odwrotnie proporcjonalnie z ekspresją tego białka.

Celem doświadczenia jest opracowanie technologii wprowadzania cząsteczek mir-30a, znakowanych i hybrydyzowanych z lipoproteiną jako związkiem transferującym. W pierwszym etapie będzie poddana ocenie efektywność wprowadzenia cząsteczek miRNA do komórek mięsaka prążkowanokomórkowego. Następnie zostanie sprawdzona ich efektywność działania wyrażająca się wyciszeniem ekspresji genu *SNAIL*. Zostanie także oceniona ich retencja wewnątrzkomórkowa. Zaplanowane eksperymenty pozwolą ocenić skuteczność wykorzystania mir-30a jako potencjalnej terapii antynowotworowej.

**Sekcja Genomiki**

Autor: Dominik Huber

Opiekun naukowy: dr inż. Magdalena Klimek-Chodacka, prof. URK

**Analiza transformantów transgenicznego kalusa marchwi  
(*Daucus carota* L.) uzyskanego po edycji genu *OPR11* za pomocą  
systemu CRISPR-Cas9**

CRISPR to wykorzystywany przez prokaryoty mechanizm obrony przed wirusami. Wykorzystuje on rybonukleoproteiny zdolne do rozpoznawania i przecinania specyficznych sekwencji wirusowego DNA. Ze względu na możliwość zmiany sekwencji docelowej został on zaadoptowany do użycia w mutagenезie ukierunkowanej. Najczęstsze zastosowanie polega na knock-outcie genów, czyli zahamowaniu ich ekspresji. Może być więc wykorzystywany do badania ich funkcji. Gen *OPR11* koduje enzym - reduktazę 11 12- oksofitodienianową, która bierze udział w odpowiedzi na stres zasolenia u wielu roślin. Wysokie zasolenie gleby może znacząco zmniejszać plon, zwłaszcza u marchwi, którą cechuje szczególna wrażliwość na stres zasolenia.

Celem badań było otrzymanie linii kalusa z wyłączoną ekspresją genu *OPR11* za pomocą systemu CRISPR-Cas9. W badaniach wykorzystano plazmidy zawierające pary gRNA o sekwencji docelowej w obrębie eksonów genu *OPR11*, które wprowadzono do *Agrobacterium* za pomocą elektroporacji. Bakterie wykorzystano do transformacji komórek kalusa marchwi. Namnażający się kalus poddano selekcji i analizie sekwencji docelowych poprzez sekwencjonowanie metodą Sangera. W wyniku analiz potwierdzono obecność wprowadzonego konstruktów oraz edycję genu *OPR11*.



### Sekcja Genomiki

Autor: Agnieszka Lewińska

Opiekunowie naukowci: prof. dr hab. inż. Rafał Barański, mgr inż. Kamil Szymonik

## Wpływ niskich dawek kwasu abscysynowego na wzrost kalusa marchwi w stresie zasolenia

Zasolenie gleby jest jednym z głównych czynników abiotycznych wpływających negatywnie na wzrost i rozwój roślin. Dla większości odmian marchwi rosnących na glebie zawierającej nawet niewielkie stężenia soli obserwuje się ograniczenie rozwoju prowadzące do znacznego spadku biomasy. Konsekwencją tego jest uzyskanie mniejszego plonu, często gorszej jakości. W celu zminimalizowania niepożądanego wpływu zasolenia gleby na rośliny stosuje się m.in. traktowanie nasion lub roślin w wczesnych fazach rozwojowych związkami indukującymi mechanizmy podnoszące tolerancję na stres. Do takich związków zalicza się kwas abscysynowy (ABA).

Celem pracy było określenie wpływu 24 godzinnego traktowania komórek marchwi utrzymywanych w kulturach zawiesinowych niskimi dawkami ABA na przyrost biomasy kalusa w warunkach stresu solnego *in vitro*.

W doświadczeniu wykorzystano dwie odmiany marchwi tj. linię podwojonych haploidów DH1 oraz irańską odmianę lokalną DLBA, z których wyprowadzono zawiesiny komórkowe i które utrzymywano w pożywce płynnej *in vitro*. Do zawiesin dodawano ABA uzyskując 3 kombinacje o 5, 10 lub 15 mg/l, a kontrolę stanowiły zawiesiny bez dodatku ABA. Po 24 h inkubacji z ABA zawiesiny rozlewano na stałe pożywki mineralne zawierające dodatkowo NaCl (w stężeniach 50 i 100mM) oraz na pożywkę bez dodatku NaCl. Obserwacje wykonywano co tydzień. Po 3 tygodniach przeniesiono tworzący się kalus na nowe pożywki o takiej samej zawartości NaCl. Po kolejnych 4 tygodniach wykonano pomiar biomasy.

Przyrost kalusa marchwi na pożywkach zawierających NaCl był znacznie ograniczony i dochodził do 12% w stosunku do kontroli. Zaobserwowano wyraźną tendencję ograniczenia przyrostu kalusa wraz ze wzrastającym stężeniem NaCl. Stwierdzono, że 24 godzinne traktowanie komórek marchwi kwasem abscysynowym w zastosowanych stężeniach, nie wpłynęło istotnie statystycznie na tworzenie się kalusa i przyrost jego biomasy w warunkach podwyższonego zasolenia, zarówno w przypadku odmiany DH1 jak i DLBA.

Badania zostały sfinansowane ze środków NCN, OPUS 11, 2016/21/B/NZ9/01054

### Sekcja Genomiki

Autor: Monika Szewczyk

Opiekun naukowy: dr inż. Alicja Macko-Podgórn, prof. URK

## Sekwencjonowanie genomu marchwi (*Daucus carota* L.) przy użyciu technologii nanoporowej

Dynamiczny rozwój metod sekwencjonowania na przestrzeni ostatnich lat, doprowadził do opracowania innowacyjnej technologii Oxford Nanopore Technology, która zapoczątkowała trzecią generację technologii sekwencjonowania. U podstaw technologii leży zastosowanie kanałów białkowych o nanometrowych rozmiarach, które osadzone są na cienkiej elektrooporowej membranie. Transport kwasu nukleinowego przez nanopory generuje zmiany potencjału elektrycznego, które następnie dzięki odpowiednim algorytmom tłumaczone są na sekwencję nukleotydową. Wśród wielu zalet sekwencjonowania nanoporowego wyróżnia się możliwość bezpośredniego sekwencjonowania natywnych cząsteczek DNA i RNA, wydłużenie odczytów nawet do kilku milionów par zasad, a także nieskomplikowany sposób obsługi i stosunkowo niski koszt urządzenia. Sekwencjonowanie genomów jeszcze nigdy nie było tak proste i dostępne dla badaczy, co przełożyło się na coraz powszechniejsze stosowanie technologii w badaniach asemblacji genomów, zmienności strukturalnej oraz alternatywnego składania transkryptów.

Celem badań było resekwencjonowanie genomu marchwi odmiany Koral za pomocą urządzenia MinION Mk1B oraz przeprowadzenie analizy porównawczej nowo uzyskanych danych sekwencyjnych do genomu do referencyjnego.

Pierwszym etapem doświadczenia była izolacja genomowego DNA z młodych liści oraz tkanki kalusa marchwi odmiany Koral. Następnie sporządzono bibliotekę sekwencyjną, poprzez naprawę przerwanych wiązań fosfodiesterowych (nick) i przygotowaniu obu końców DNA do przyłączenia sekwencji adapterowych, które wiążą białko motorowe i kierują DNA w stronę nanopora. Tak przygotowaną bibliotekę wprowadzono do głównej części urządzenia zawierającej membranę z nanoporami (flow cell) i przeprowadzono sekwencjonowanie. Ostatnim etapem była analiza porównawcza otrzymanych wyników sekwencjonowania do genomu referencyjnego w celu oceny zmienności strukturalnej.

### Sekcja Genomiki

Autor: Kinga Zygmuntowicz

Opiekunowie naukowci: prof. dr hab. Dariusz Grzebelus, dr inż. Alicja Macko-Podgórn, prof. URK

## **Analiza filogenetyczna genu CCA1 w genomach wybranych roślin kladu Asterids i rośliny modelowej *Arabidopsis thaliana***

Rośliny posiadają biologiczny rytm zbliżony do 24 godzin, który nazywa się rytmem okołodobowym (ang. circadian rhythms). Pełni on ważną rolę w regulacji fotoperiodyzmu i odróżnianiu przez roślinę dnia od nocy. Genami odpowiedzialnymi za jego regulację są między innymi CCA1 (Circadian Clock Associated 1) i LHY (Late Elongated Hypocotyl). To blisko ze sobą spokrewnione czynniki transkrypcyjne, których szczyt ekspresji przypada niebawem po wschodzie słońca. CCA1 w przeciwieństwie do LHY nie jest niezbędny do funkcjonowania rytmu okołodobowego rośliny, a jego utrata powoduje skrócenie czasu okresu okołodobowego o szacunkowy czas trzech godzin. Brak genu CCA1 w genomie *Daucus carota* stanowił podstawę do podjęcia próby określenia, kiedy i w jakiej grupie roślin doszło do jego utraty.

Obiektem do badań były genomy wybranych roślin z kladu Asterids oraz rośliny modelowej *Arabidopsis thaliana*. Celem badań było sprawdzenie, na jakim etapie ewolucji *Daucus carota* doszło do utraty jednego z genów odpowiedzialnych za cykl okołodobowy tej rośliny. Całe doświadczenie miało charakter bioinformatyczny i opierało się na pracy w terminalu, w systemie Linux. Użyto heurystycznego narzędzia BLAST- tblastx, którym przeszukano sekwencje genomowe za pomocą sekwencji białka LHY *Daucus carota* (XP\_017235001.1) pozyskanego z bazy NCBI oraz białek LHY (P92973) i CCA1 (F4HQG9) *Arabidopsis thaliana* pobranych z bazy UniProt. Kolejno wyniki przesortowano wykorzystując zoptymalizowany pod analizę skrypt napisany w języku programowania Perl.

Zidentyfikowano 15 sekwencji homologicznych. Przypuszcza się, że w genomach: *Oenanthe javanica*, *Arabidopsis thaliana*, *Oenanthe sinensis* znajdują się dwa geny odpowiedzialne za rytm okołodobowy. Natomiast w genomach: *Apium graveolens*, *Daucus carota*, *Centella asiatica*, *Anethum foeniculum*, *Lactuca sativa*, *Coffea arabica*, *Helianthus annuus* prawdopodobnie doszło do utraty genu CCA1, przez co pozostał w nich już tylko gen LHY.

### Sekcja Mikrobiologii

Autorzy: Miłosz Heliasz, Walter Hunter

Opiekunowie naukowci: dr hab. inż. Anna Lenart-Boroń, prof. URK, mg inż. Klaudia Kulik

## Drugie życie ścieków

Stale zmniejszające się zasoby wodne Polski sugerują podejmowanie działań zmierzających do ponownego wykorzystania ścieków oczyszczonych do nawadniania w rolnictwie oraz w przemyśle i w usługach komunalnych. Bezpieczeństwo wykorzystania ścieków oczyszczonych wymaga ich odpowiedniej czystości mikrobiologicznej. Mimo istotnego problemu jakim jest antybiotykooporność, normy nie nakazują monitorowania tego zjawiska. Celem badań było porównanie efektywności redukcji mikrozanieczyszczeń z ścieków oraz określenie występowania antybiotykoopornych bakterii w ściekach oczyszczonych. Analizy laboratoryjne obejmowały filtrację membranową prób surowych i oczyszczonych ścieków pochodzących z oczyszczalni z bioreaktorem membranowym (MBR), MBR z dezynfekcją UV, reaktora przepływowego, złoż biologicznych i biologicznej oczyszczalni ścieków. Oznaczono liczbę bakterii *E. coli* *Enterococcus spp.* metodą filtracji membranowej oraz ogólną liczbę bakterii i liczbę *Staphylococcus spp.* metodą posiewu wgłębnego odpowiednio na podłożach ogólnych i wybiórczych. Zbadano lekooporność wyizolowanych bakterii *E. coli* i *Staphylococcus spp.* metodą dyfuzyjno-krążkową. Wyniki ukazały znaczne zredukowanie liczby drobnoustrojów (*E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*) po zastosowaniu poszczególnych technik oczyszczania ścieków. Najskuteczniejszą metodą usuwania zanieczyszczeń mikrobiologicznych była technika MBR. W ściekach oczyszczonych różnymi metodami, stwierdzono występowanie szczepów *Staphylococcus spp.* opornych na erytromycynę i klindamycynę, co korelowało z występowaniem mechanizmu MLSb. Wśród szczepów *E. coli* dominowała oporność na amoksylicynę i penicylinę. Największy odsetek szczepów opornych wykryto w ściekach oczyszczonych metodą MBR+UV, co może sugerować ponowną kontaminację wody.

## Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki



Opiekun: dr hab. Marek Gancarz, prof. URK Przewodnicząca: Kaja Budyłowska

### Sekcje KN.WIPiE i ich opiekunowie:

Biopaliw

Agrofizyki

Eksploatacji Maszyn i Ergonomii

Surowców Przemysłu Spożywczego

Mechatroniki

Elektrotechniki, Elektroniki, Automatyki:

Efektywnego Wykorzystania Energii

Zarządzania Produkcją

Infrastruktury i Logistyki, Marketingu

Informatyki

Odnawialnych Źródeł Energii

dr hab. inż. Grzegorz Wcisło

dr hab. inż. Krzysztof Mudryk, prof. URK,

dr hab. inż. Marek Wróbel, prof. URK

dr inż. Mirosław Zagórda

dr inż. Piotr Nawara

dr inż. Stanisław Lis,

dr hab. Marek Gancarz, prof. URK

dr inż. Stanisław Lis, dr inż. Krzysztof Nęcka

dr hab. inż. Jarosław Knaga, prof. URK

dr hab. inż. Anna Szeląg-Sikora, prof. URK

dr Anna Krakowiak-Bal, prof. URK,

dr inż. Urszula Ziemiańczyk

dr Krzysztof Molenda, dr Maciej Sporysz

dr inż. Mateusz Malinowski, prof. URK

## **Budowa alternatywnego źródła energii elektrycznej**

### **Wstęp**

W ostatnich latach obserwujemy dynamiczny rozwój w zakresie wykorzystania OZE. Duże zainteresowanie tymi źródłami wynika głównie ze względów ekonomicznych jak i ekologicznych. Największą popularnością cieszą się systemy fotowoltaiczne, które stanowią obecnie najtańsze dostępne źródło energii elektrycznej.

### **Cel i zakres badań**

Naszym celem było nadanie drugiego życia płytom CD. Po zastanowieniu się jak można było wykorzystać płyty CD, postanowiliśmy zbudować prosty panel słoneczny. Panel ów składałby się z 24 płyt CD. Każda płyta zostałaby owinięta drutem miedzianym, tworząc w ten sposób 100 zwojów. Łącznie zatem było by 2 400 zwojów. Planowaliśmy wykonać dodatkowo jeszcze badania nad tym układem, tj.:

1. Zawinięcie 80, 100, 120 zwojów na płytce CD – zmierzenie nadpęcia oraz natężenia, oraz za pomocą programu MATLAB znalezienie zależności między generowaną wartością fizyczną a liczbą zwojów,
2. Zmiana kształtu płytki CD (wycięcie otworu, zmiana materiału) oraz porównanie wartości fizycznych z wartościami z punktu 1
3. Zmiana drutu miedzianego na inny (zwiększenie średnicy, użycie drutu izolowanego (oskórowanego ze skrętki))

### **Wyniki badań**

Po wykonaniu powyższych badań przedstawionych w nagłówku „Cel i zakres badań” nie udało nam się zmierzyć generowanej energii elektrycznej za pomocą multimetru laboratoryjnego.

### **Wnioski**

Doszlśmy do konkluzji, że płytki CD owinięte drutem miedzianym nie generują energii elektrycznej za pomocą konwersji fotoelektrycznej. Niestety nie udało się wykonać działającego panelu słonecznego. Dlatego postanowiliśmy podjąć próbę innego wykorzystania płyt CD w celu uzyskania energii elektrycznej. Ze względu na konieczność przeprowadzenia kolejnych badań ich wyniki zostaną przedstawione w późniejszym czasie.

### **Źródła i materiały**

<https://www.youtube.com/watch?v=kTLvERQMUIk>

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_Vo5o0aXUGE](https://www.youtube.com/watch?v=_Vo5o0aXUGE)

<https://www.youtube.com/watch?v=DZAVXQhyDlk>

## **Sharing economy – analiza potrzeb i możliwych rozwiązań wśród studentów**

Ekonomia współdzielenia (*sharing economy*) jest modelem ekonomiczno-społecznym, w którym istotą jest dostęp do dóbr i usług zamiast ich posiadania (własności). Jest ona definiowana jako zjawisko, które wykorzystuje skłonności ludzi do współpracy, pomagania innym i dzielenia się swoim czasem oraz zasobami, które jest odwzajemniane w różny sposób materialny i pozamaterialny. Modele ekonomii współdzielenia zyskują popularność wśród konsumentów precyzyjnie odpowiadając na kluczowe potrzeby, szczególnie młodego pokolenia: potrzebę niskich cen, potrzebę indywidualizacji oraz potrzebę wygody.

Przedmiotem zainteresowania jest określenie, czy studenci, jako grupa młodych konsumentów, są skłonni i zainteresowani współpracą i współdzieleniem zasobów i w jakim zakresie?

Celem przeprowadzonych badań jest:

- uzyskanie wiedzy na temat świadomości studentów na temat ekonomii współdzielenia i rozwiązań w tym zakresie,
- analiza chęci współdzielenia wśród studentów,
- utworzenie platformy internetowej dla studentów umożliwiającej komunikację uczestników i wymianę zasobów.

Materiał badawczy pozyskano w trakcie badań ankietowych wśród studentów przeprowadzonych metodą CAWI z wykorzystaniem formularza online. Badania przeprowadzono w 2023 r.

Na podstawie analizy wyników wskazano zasoby, którymi chętnie dzielą się lub będą w przyszłości dzielić studenci i zaprojektowano narzędzie umożliwiające rozpowszechnienie i realizację idei współdzielenia wśród młodych konsumentów.

## **Analiza dostępności transportowej wybranych obszarów gminy Muszyna**

Głównym celem badań jest analiza i ocena dostępności transportowej obszaru gminy Muszyna z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej. Dostępność mierzono głównie za pomocą wskaźników wyposażenia infrastrukturalnego danego obszaru oraz poprzez bezpośrednią odległość, fizyczną, rzeczywistą i czasową do celu lub zbioru celów podróży. Zakres badań obejmuje gminę Muszyna, z uwzględnieniem miejscowości: Andrzejówka, Dubne, Jastrzębik, Leluchów, Milik, Muszyna, Powroźnik, Szczawnik, Wojkowa, Złockie i Żegiestów. W wyniku analizy zostaną zidentyfikowane obszary gminy o różnym poziomie dostępności komunikacyjnej i wskazane te, które są najslabiej skomunikowane z najważniejszymi obiektami użyteczności publicznej. W badaniach uwzględniono dostęp mieszkańców - zabudowań mieszkalnych danej wsi do najbliższych przystanków komunikacji zbiorowej. Analiza dostępności transportowej została oparta na rzeczywistych danych pochodzących z urzędu gminy oraz z własnych wizji lokalnych.



Autor: Zuzanna Zych

Opiekunowie naukowci: dr inż. Zbigniew Daniel, dr hab. Anna Krakowiak-Bal, prof. URK

## **Analiza funkcjonowania transportu zbiorowego w aspekcie jakości świadczonych usług**

Komunikacja miejska pełni ważną funkcję w zaspokajaniu potrzeb transportowych, zapewniając możliwość przemieszczania się osób, ale również wpływając na jakość życia mieszkańców oraz gwarantując rozwój i sprawne funkcjonowanie jednostek terytorialnych. Dlatego zapewnienie prawidłowej organizacji komunikacji zbiorowej jest ważnym wyzwaniem i zadaniem każdego samorządu terytorialnego. Istotne jest ciągłe monitorowanie, obserwowanie oczekiwań i potrzeb użytkowników transportu pasażerskiego, aby proponować ofertę odpowiadającą wymaganiom pasażerów.

Celem pracy jest analiza funkcjonowania wybranej linii komunikacji zbiorowej na terenie miasta Zakopane w okresie wzmożonego ruchu turystycznego, tj. w miesiącach lipiec, sierpień, wrzesień. Zakres badań obejmuje określenie wielkości ruchu pasażerów z uwzględnieniem liczby osób wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach całej linii autobusowej. Na tej podstawie dokonano obliczenia wskaźników efektywności transportowej. Przeprowadzono także badania dotyczące jakości usług transportowych w świetle opinii pasażerów.

## **Analiza pojazdu napędzanego przez bieżnię elektryczną**

Celem projektu jest zbudowanie pojazdu napędzanego przez bieżnię sportową. Pojazd ten według założeń projektowych, wynikających z analiz kinematycznych będzie poruszał się szybciej niż bieżnia. Oznacza to, że energia wyjściowa nie tylko była by taka sama jak energia wejściowa, ale była by większa od niej. Projekt pozwoli odpowiedzieć, czy jest to możliwe, wymagał będzie podjęcia następujących zadań projektowych i badawczych:

1. Wykonanie modelu w programie SolidWorks oraz przeprowadzenie komputerowej symulacji działania wraz z analizami wytrzymałościowymi mechanizmu.
2. Kompletację elementów systemu (zakup lub wydrukowanie poszczególnych elementów 3D).
3. Montaż podzespołów do postaci systemu napędowego.
4. Przeprowadzenie badań weryfikacyjnych dla mechanizmu z różnymi prędkościami bieżni.
5. Zebranie wniosków.

Aktualnie wykonany został model w programie SolidWorks, realizowana jest kompletacja podzespołów oraz przygotowywany jest program do symulacji komputerowej. Termin prac badawczych szacowany jest w okresie wakacyjnym.

**Sekcja Mechatroniki**

Autor: Łukasz Czaja

Opiekun naukowy: dr inż. Marcin Tomasiak

## **Projektowanie systemów zrobotyzowanych z zastosowaniem wirtualnego środowiska pracy robota przemysłowego**

Programowanie robotów można przeprowadzać zarówno w bezpośrednim połączeniu z maszyną, jak również w wirtualnym środowisku, które proponują nowoczesne programy, dzięki czemu możliwe jest wykonanie symulacji komputerowej i zobaczenie jak robot zachowałby się w danej sytuacji, dzięki czemu można uniknąć ewentualnych zniszczeń lub nakładów finansowych, jakie niosłyby za sobą testy z przeprowadzania symulacji w rzeczywistym środowisku.

W celu stworzenia wirtualnego stanowiska niezbędny jest program, który zawiera odpowiednie narzędzia. Dobrym rozwiązaniem okazało się oprogramowanie Epson RC+ który tworzy wirtualną przestrzeń pracy oraz pozwala na zaimplementowanie wirtualnych robotów typu: SCARA, 6-osiowych, modułowych. Program pozwala nadać nazwę robotowi, w tym przypadku nazwany SCARA, która jest wykorzystywana przy programowaniu oraz podane są informacje zasięgu pracy i udźwigu. Możliwe jest dodanie gotowych CAD elementów, z których stworzone będzie stanowisko w tym przypadku są to elementy, takie jak: przenośnik taśmowy, pudełko do pakowania, czujnik, panel operatora oraz elementy do pakowania.

Kolejnym etapem jest zaprogramowanie punktów, po których robot będzie się przemieszczał oraz napisanie algorytmu programu, który będzie odpowiedzialny za uruchamianie odpowiednich parametrów robota tzn. z jaką prędkością będzie przyspieszał oraz z jaką mocą będzie pracował, a także pętli pakowania wraz z pokazanym czasem wykonania jednego cyklu.

Ostatnim elementem było stworzenie aplikacji PUREPACKING, której opracowanie miało na celu ułatwienie oraz usprawnienie obsługi na stanowisku operatora. Wyposażona została w przyciski, takie jak: start, stop, speed, home, reset. Interfejs jest prosty, dzięki czemu każdy pracownik będzie mógł obsługiwać stanowisko i w razie wystąpienia awarii lub błędu będzie mógł zatrzymać, lub zresetować robota.

Autor: Paulina Bałuszyńska

Opiekun naukowy: dr inż. Marcin Tomasik

## **Opaska ortopedyczna wspomagająca elektrostymulację mięśni**

Stymulacja nerwowo-mięśniowa (EMS-electrical muscle stimulation) to metoda polegająca na wywołaniu skurczu mięśnia za pomocą dostarczonych impulsów elektrycznych. Ta forma elektrostymulacji, dotyczy zarówno mięśni jak i nerwów. Ich częstotliwość i intensywność jest dopasowana tak, aby sygnał elektryczny odzwierciedlał naturalny sygnał pochodzący z układu nerwowego.

Elektrostymulacja nerwowo – mięśniowa ma duży obszar zastosowań:

- wzmocnienie i przywrócenie prawidłowego funkcjonowania mięśni,
- zapobieganie atrofii mięśni i spazmu mięśniowego,
- reedukacja utraconej funkcji mięśnia,
- zwiększenie krążenia lokalnego krwi,
- w rehabilitacji po kontuzji,
- w treningach sportowych,
- zabiegi rozluźniające i relaksacyjne

Efekt ten może być osiągnięty dzięki generowaniu prądu impulsowego o odpowiedniej amplitudzie, częstotliwości, szerokości impulsów, który jest aplikowany poprzez skórę w celu wywołania skurczu mięśni.

Celem projektu jest stworzenie opaski wspierającej elektrostymulację mięśni w okresie rehabilitacji. Opaska ma umożliwić prawidłowe umiejscowienie elektrod na ciele pacjenta oraz posiadać przenośne i programowane urządzenie EMS. Urządzenie będzie działało w średnim przedziale częstotliwościowym, czyli w zakresie 20-50Hz. Sterowane będzie za pomocą mobilnej aplikacji.

Aby zrealizować cel projektu zostały zrealizowane następujące założenia:

- Projekt opaski ułatwiającej samodzielny zabieg,
- Projekt w środowisku symulacyjnym przenośnego i programowalnego urządzenia EMS,
- Napisanie programu sterującego urządzeniem które będzie działało w średnim przedziale częstotliwościowym czyli w zakresie 20-50Hz dzięki czemu będzie dedykowany do stosowania podczas rehabilitacji,
- Projekt aplikacji do zdalnego sterowania urządzeniem.

Kolejnym etapem projektu będzie złożenie fizycznego urządzenia na podstawie badań przeprowadzonych w środowisku symulacyjnym.

## **Zastosowanie autonomicznego robota mobilnego w zadaniach intralogistycznych**

Projekt realizowany w kole naukowym opiera się na wykorzystaniu autonomicznego robota mobilnego znajdującego się w sali 15a na Wydziale Inżynierii Produkcji i Energetyki. Wykorzystuje również program do symulacji procesów automatyki przemysłowej „Factory IO”. Pomysł na projekt powstał w momencie zakończenia pracy nad robotem zbierającym truskawki pod osłonami. W celu zmaksymalizowania efektywności zbioru, potrzebna jest odpowiednia technologia odbioru zebranych truskawek z robota zbierającego i przekazywania ich do magazynu. Wykorzystanie w tym celu robota AMR (ang. autonomous mobile robot) w sposób ekonomiczny i efektywny rozwiązuje ten problem. W momencie zapełnienia się koszyków na robocie zbierającym truskawki wystawiany jest rejestr widziany przez robota AMR, który podjeżdża i odbiera towar. Możliwe jest podłączenie do tego systemu wielu robotów zbierających obsługiwanych przez jednego robota AMR. Robot mobilny po odebraniu towaru udaje się do magazynu, gdzie odstawia go na przenośnik. Projekt został wykonany w wirtualnym środowisku programu „Factory IO”, działanie robota mobilnego zostało sprawdzone w sali 15 Wydziału Inżynierii Produkcji i Energetyki.

## **Systematyzacja modułów postępowań (dobrych praktyk), przy tworzeniu systemów zarządzania na aplikacjach, takich jak MES i WMS - wykorzystywanych w prywatnym sektorze leśno-drzewnym oraz na plantacjach drzew szybkorosnących**

Niniejszy temat badań: „Systematyzacja modułów postępowań (dobrych praktyk), przy tworzeniu systemów zarządzania na aplikacjach, takich jak MES i WMS - wykorzystywanych w prywatnym sektorze leśno-drzewnym oraz na plantacjach drzew szybkorosnących”, stanowi nawiązanie do ostatniej sytuacji rynkowej w branży leśno-drzewnej, a także postępującej rewolucji przemysłowej 4.0.

Dlaczego rynek jest w centrum uwagi? Przyczyny mają charakter zarówno społeczno-kulturowy, jaki i ekonomiczny. Aby sposoby działania, techniki, projekty można było zakwalifikować do zbioru dobrych praktyk, muszą one zostać uznane za dobre. W tym celu zazwyczaj poddaje się ocenie cele, które przyświecając działaniom. Dobra praktyka będzie zatem prowadziła organizację do osiągnięcia jak najlepszych lub ponadprzeciętnych rezultatów.

Zakres tematyczny badania - modułów dobrych praktyk, zakłada, że pierwszym celem planu strategicznego/ operacyjnego będzie osiągnięcie skuteczność, tzn. realizacji założonego celu, w dążeniu do utworzenia modułów dobrych praktyk. Odbędzie się to poprzez analizę środowiskową, rozmowy i wymianę mailową z osobami, które działają w branży leśnej, przez co nastąpi poznanie ogólnych potrzeb branży, następnie skonfrontowanie ich z zaleceniami zawartymi w Information Technology Infrastructure Library (*ITIL 4 Foundation*) i innymi normami, aktami prawnymi. Najistotniejszym będzie uzyskanie informacji podchodzących bezpośrednio od branży leśnej, zostanie utworzona lista organizacji i przedsiębiorstw do kontaktu, ze szczególnym uwzględnieniem informacji pozyskanych bezpośrednio od Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe. Kolejny zespół informacji oprze się o poznanie obecnych trendów na rynku systemów WMS i MES, a także przybliżenie sposobów zarządzania za ich pomocą, m.in. jak są rozwiązywane zaistniałe problemy wynikające z ich stosowania (scenariusze tragiczne, itp.).

Przeprocesowanie tak złożonej analizy danych będzie możliwe dzięki użyciu, np. narzędzia Microsoft Power BI (*Business Intelligence*) – aplikacji powstałej z myślą o organizacjach, która pomaga gromadzić, przetwarzać i analizować wiele informacji, pochodzących z różnych źródeł. Funkcjonalność Microsoft Power BI daje także możliwość wykonanie przyjaznego dla użytkownika wyniku analizy. Następnym krokiem będzie, wytypowanie (z przeprowadzonej analizy; poruszanego przez nią problemu) tematów do modułów dobrych praktyk i zaplanowanie przejrzystej szaty graficznej dla przeprowadzanego badania oraz ustalenie kolejności modułów. Segregacja hierarchiczna modułów wyniknie z dobrze znanej zasady: „od ogółu do szczegółu”.

Natomiast całość będzie charakteryzować się sporą uniwersalnością, adaptacją już pod istniejące rozwiązania, które się doskonale sprawdzają – zasada „nie wywarzania otwartych drzwi”.

Punkt kolejny to wykazanie innowacyjności dla proponowanych dobrych praktyk. Branża leśno-drzewna jest bardzo specyficzną gałęzią gospodarki, która przede wszystkim cechują się długoletnim planowaniem działań, co skutkuje rozciągniętym w czasie uzyskiwaniem zysków z danych jednostek powierzchni gruntów. Jest to głównie przyczyna niewielkiej popularności tej gałęzi gospodarki, aczkolwiek ekonomicznie dochodowej. Dlatego też innowacyjność i korzyści znajdują się w omawianym zagadnieniu (systematyzacji modułów postępowania w zarządzaniu...). W tym miejscu warto również uwzględnić refleksyjności – wykorzystać narzędzia ewaluacji, tj. ocenić wartość projektu i jego zastosowania, czy wpływa na poprawę omawianych działań, itd.

Z powyższego punktu, który podsumowuje wydajność badania - dzięki wykorzystaniu narzędzi ewaluacji, będzie można niewątpliwie przejść do kryterium wydajności samych modułów dobrych praktyk. Wydajność, wiąże się z relacją nakładów (kosztów) oraz wyników (korzyści). Aby ocenić, czy i w jakim stopniu praktyka jest wydajna, zostanie przeprowadzona symulacja. Następnie efekt zostanie oceniony, np. metodą punktową (punktową ważoną).

Uwzględniona zostanie także ocena kryterium przedsiębiorczość, dzięki analizowanej konkurencyjności różnych podmiotów oferujących systemy MES i WMS, jako że jest to obszar niszy rynku, racjonalnie ekonomiczny z rozpoznaną grupą beneficjentów i klientów.

Podczas podsumowania już ukończonego pakietu modułów dobrych praktyk, zostanie podkreślony punkt etyczności. Chodzi tu m.in. o nie nadużywanie reguł (praw, norm moralnych obowiązujących w danym społeczeństwie) i przestrzeganie zasady sprawiedliwości. W dobrych praktykach nie chodzi o to, że jej realizacja może wiązać się w jakimkolwiek zakresie z utrzymaniem postawy, że „cel uświęca środki”. Zostanie wykazane, że dobra praktyka mieści się w granicach prawa i w granicach dobrych obyczajów, obowiązujących w danym systemie społeczno-kulturowym. Właśnie dlatego też podsumowanie obejmie realizację korzyści społecznych, takich jak: tworzenie miejsc pracy, wpływ dobrych praktyk na usamodzielnianie się beneficjentów, wpływ dobrej jakości zarządzania na aspekty ekonomiczne w sektorze leśno-drzewnym, tudzież plantacji drzew szybko rosnących.

## Wydział Technologii Żywności

### KOŁO NAUKOWE TECHNOLOGÓW ŻYWNOCI



Pełnomocnik Dziekana ds. Kół Naukowych

**dr hab. Gohar Khachatryan, prof. URK**

e-mail: gohar.khachatryan@urk.edu.pl tel. 12 662 48 47

#### SEKCJE KOŁA NAUKOWEGO TECHNOLOGÓW ŻYWNOCI URK I ICH OPIEKUNOWIE:

Sekcja Analizy i Oceny Jakości Żywności

Sekcja Technologii Węglowodanów

Sekcja Przetwórstwa Zbóż

Sekcja Technologii Fermentacji "Promil"

Sekcja Fitochemii

Sekcja Bioprocessów i Biopreparatów

Sekcja Żywności Prozdrowotnej

Sekcja Mikrobiologii Żywności

Sekcja Przetwórstwa Owoców i Warzyw

Sekcja Żywienia Człowieka i Dietetyki

Sekcja Woda w Żywności

Sekcja Nanomateriałów

Sekcja Jak to jest zrobione? – laboratorium żywności

dr hab. inż. Dorota Gałkowska, prof. URK

dr hab. inż. Magdalena Krystyan, prof. URK

dr hab. inż. Krzysztof Buksa, prof. URK

dr hab. inż. Aleksander Poreda, prof. URK

dr Oskar Michalski

dr hab. Maja Grabacka, prof. URK

dr hab. inż. Emilia Bernaś, prof. URK

dr Małgorzata Makarewicz

dr hab. inż. Jacek Słupski, prof. URK

prof. dr hab. inż. Aneta Kopeć

dr inż. Katarzyna Drzewowska

dr hab. inż. Teresa Witczak, prof. URK

dr hab. Karen Khachatryan, prof. URK

dr hab. Gohar Khachatryan, prof. URK

dr Gabriela Zięć

mgr inż. Katarzyna Petka-Poniatowska



## **Otrzymywanie nanostruktur micelarnych zawierających ekstrakty z kurkumy i hibiskusa w matrycy polisacharydowej oraz badanie ich właściwości**

Produkty wykonane z tworzyw sztucznych przyczyniają się w znacznym stopniu do zanieczyszczenia środowiska, ze względu na brak biodegradowalności. Ponadto doniesienia naukowe sugerują, że mikroplastik może być uwalniany z powszechnie stosowanych opakowań spożywczych, który negatywnie oddziałuje na organizmy żywe, powodując m.in. stres oksydacyjny, będący istotnym czynnikiem etiologicznym wielu chorób. Folie biopolimerowe stanowią alternatywne rozwiązania w produkcji opakowań do przechowywania żywności, wciąż jednak nie dorównują pod względem właściwości fizykochemicznych konwencjonalnym materiałom wykonanym z surowców petrochemicznych.

Celem naszej pracy było opracowanie dwóch rodzajów folii na bazie chitozanu i skrobi z nanostrukturami micelarnymi zawierającymi ekstrakty z kłącza kurkumy oraz z kwiatów hibiskusa. Uzyskane nanomateriały scharakteryzowano za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), spektroskopii UV-VIS oraz FTIR, zbadano rozpuszczalność, stopień pęcznienia, zawartość wody oraz wodochłonność. Uzyskane wyniki potwierdziły obecność miceli w kompozycie chitozanowo-skrobiowym. Nanododatki wpłynęły na właściwości użytkowe otrzymanych kompozytów. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że otrzymane biokompozyty mogą znaleźć potencjalne zastosowanie w przemyśle spożywczym jako materiały do opakowań aktywnych i inteligentnych.

Badania przeprowadzono w ramach projektu MNiSW pt. „Opracowanie biodegradowalnych folii zawierających sferyczne nanocząstki do opakowań typu smart”, Projekt Nr SKN/SP/535303/2022.

Autorzy: inż. Anna Pliś, inż. Weronika Waryś

Opiekunowie naukowci: dr hab. inż. Magdalena Krystyjan, prof. URK; dr hab. inż. Dorota Gałkowska, prof. URK; dr hab. Karen Khachatryan, prof. URK

## **Badanie właściwości funkcjonalnych folii skrobiowo-chitozanowych zawierających ekstrakty z hibiskusa i kurkumy w formie nanocząstek**

W dzisiejszych czasach dużą uwagę przykładają się do dbałości o środowisko przyrodnicze. Postępujące zmiany klimatu oraz wszechobecne zanieczyszczenie ekosystemów tworzywami sztucznymi motywują naukowców do opracowywania sposobów otrzymywania biodegradowalnych opakowań, które jednocześnie, dzięki swoim właściwościom funkcjonalnym, spełniałyby zadania przypisywane tworzywom sztucznym.

Celem przeprowadzonych analiz było zbadanie jak dodatek ekstraktu z hibiskusa lub z kurkumy, występujący w postaci nanocząstek, wpłynie na właściwości funkcjonalne folii skrobiowo-chitozanowych, tj. na ich grubość, transparentność, właściwości mechaniczne, kąt zwilżania oraz barwę.

Grubość folii badano za pomocą śruby mikrometrycznej, transparentność folii określono przy użyciu spektrofotometru, właściwości mechaniczne (wytrzymałość na rozciąganie oraz procent wydłużenia przy zerwaniu) folii kondycjonowanej w 25 °C przy 55% wilgotności względnej badano stosując analizator tekstury. Kąt zwilżania wyznaczono przy pomocy goniometru, a barwę przy użyciu spektrofotometru w systemie CIE-Lab.

Wykazano, że folie skrobiowo-chitozanowe z dodatkiem ekstraktów w formie nanocząstek charakteryzują się większą grubością od folii kontrolnej, tj. folii bez dodatku ekstraktów. Stwierdzono istotny wpływ dodatku ekstraktów na wytrzymałość oraz wydłużenie folii podczas rozciągania. Udowodniono, że próbki z ekstraktami różniły się barwą. Nie wykazano natomiast różnic w transparentności badanych folii. Na podstawie przeprowadzonej analizy kątów zwilżania folii stwierdzono, że dodatek ekstraktu nadaje folii cechy hydrofilowe. Wartości kątów zwilżania powierzchni folii wodą zmieniały się wraz z tzw. wiekiem kropli.

Dodatki ekstraktów wpłynęły korzystnie na takie właściwości funkcjonalne folii jak grubość oraz wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie przy zerwaniu. Stosunkowo wysoka hydrofilowość folii wzbogaconych ekstraktami może zostać wykorzystana w opakownictwie niektórych produktów spożywczych - wytworzone folie mogą pełnić rolę pochłaniacza wilgoci absorbującej parującą z produktów wodę. Uzyskane wyniki pozwalają twierdzić, że folie wzbogacone nanocząstkami mogą być wszechstronnie stosowane.

Badania przeprowadzono w ramach projektu MNiSW pt. „Opracowanie biodegradowalnych folii zawierających sferyczne nanocząstki do opakowań typu smart”, Projekt Nr SKN/SP/535303/2022.

## **Badanie przepuszczalności pary wodnej i wodochłonności bionanokompozytów zawierających nanostruktury micelarne**

W odpowiedzi na problem dotyczący nagromadzania i utylizacji odpadów z opakowań ropopochodnych, na przekór wychodzi zielona chemia. Tworzenie zamienników na bazie surowców biopochodnych w obecnych czasach staje się coraz bardziej popularne. Producenci stosują, takie technologie i receptury, aby ich materiały charakteryzowały się wysoką funkcjonalnością, a także inteligencją. W tej dziedzinie obiecujące możliwości wykazują nanokompozyty biopolimerowe.

Celem pracy było zbadanie przepuszczalności pary wodnej i wodochłonności bionanokompozytów na bazie skrobi i chitozanu wzbogaconych strukturami micelnymi zawierającymi ekstrakty z hibiskusa i kurkumy.

Przeprowadzono badanie pochłaniałości wody badanych folii przy pięciu różnych wilgotnościach względnych (33%, 53%, 65%, 84% oraz 100%). Dodatkowo zmierzono szybkość przepuszczalności pary wodnej przy wilgotnościach względnych (53%, 84% i 100%). Oznaczenia w obu przypadkach prowadzono w temperaturze pokojowej, a pomiary dokonano po 24 i 72 h.

Wykazano, że biokompozyty z nanocząstkami różniły się od folii kontrolnych pod względem pochłaniałości wody. Większą wodochłonnością charakteryzowały się folie z dodatkiem ekstraktów. Z badań wynika, że próbki zawierające nanostruktury oraz kontrolne miały odmienne szybkości przepuszczania pary wodnej. Różnica ta była szczególnie wyraźna, gdy wilgotność względna wynosiła 53%.

Innowacyjne, biodegradowalne materiały mogą być rozwiązaniem na rosnący problem zanieczyszczenia środowiska odpadami. Wyniki badań wskazują, że takie materiały opakowaniowe, zwłaszcza opracowane folie, są odpowiednie dla wybranych produktów i mogą spełnić wymagania dotyczące aktywnych opakowań.

Badania przeprowadzono w ramach projektu MNiSW pt. „Opracowanie biodegradowalnych folii zawierających sferyczne nanocząstki do opakowań typu smart”, Projekt Nr SKN/SP/535303/2022.

## **Badanie właściwości przechowalniczych biokompozytów zawierających struktury micelarne z ekstraktami z hibiskusa lubi kurkumy**

Dynamiczny rozwój przemysłu spożywczego oraz rosnące zainteresowanie konsumentów innowacyjnymi rozwiązaniami zwiększającymi wygodę i jakość życia, popycha przemysł w kierunku szukania pionierskich rozwiązań w zakresie stosowanych opakowań do żywności. Nowoczesnym konceptem są wciąż opakowania inteligentne i aktywne, które mają wpływ na jakość i trwałość produktów spożywczych orazi pozwalają na określenie ich świeżości.

Celem pracy było zbadanie wpływu zsyntetyzowanych bionanokompozytów na bazie skrobi i chitozanu zawierających struktury micelarne z ekstraktami z hibiskusa lub kurkumy na wybrane produkty.

Przeprowadzono doświadczenie polegające na ocenie jakości mikrobiologicznej wybranych produktów (ryba, ser twarogowy) przechowywanych przez 5 dni w temperaturze chłodniczej pod różnymi wariantami folii. Po zakończeniu próby przechowalniczej wykonano posiewy mikrobiologiczne mające na celu oznaczenie w badanych produktach spożywczych ogólnej liczby drobnoustrojów i bakterii z gr. coli. Po czasie inkubacji zliczono ilość wyrosłych kolonii. Wyniki wyrażano w jednostkach tworzących kolonie zawartych w 1 g produktu (jtk/g). Zbadano również właściwości optyczne folii przed i po próbie przechowalniczej.

Wykazano, iż zastosowane biokompozyty z nanocząstkami ograniczają rozwój bakterii z gr. coli oraz ogólną liczbę drobnoustrojów w trakcie przechowywania ryby. Takiej zależności nie zaobserwowano w przypadku sera twarogowego. Stwierdzono zależność pomiędzy czasem przechowywania żywności a właściwościami fluorescencyjnymi kompozytów.

Otrzymane wyniki wskazują hamujący wpływ wybranych wariantów folii na rozwój mikroorganizmów, co pozwala zakwalifikować badane bionanokompozyty jako opakowania aktywne. Ponadto wyniki z emisji dowodzą, że zastosowane materiały mogą być również wykorzystane jako opakowania inteligentne.

Badania przeprowadzono w ramach projektu MNiSW pt. „Opracowanie biodegradowalnych folii zawierających sferyczne nanocząstki do opakowań typu smart”, Projekt Nr SKN/SP/535303/2022.

## **Binarne folie biopolimerowe z dodatkiem mikro/nanokapsulek otrzymanych na bazie ozonowanej i nieozonowanej oliwy z oliwek zawierających ekstrakt z kwiatu hibiskusa**

Folie na bazie polisacharydów wzbudzają coraz większe zainteresowanie zarówno w świecie nauki jak i w szeroko pojętym przemyśle. Ich zastosowanie może przysłużyć się do zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska, ograniczenia zużycia nieodnawialnych źródeł energii czy zwiększenia bezpieczeństwa żywności. Wykorzystanie materiałów opartych na bazie polisacharydów niesie za sobą szereg korzyści, wynikających z właściwości tych związków chemicznych. Charakteryzują się one nietoksycznością, biokompatybilnością, bioadhezywnością oraz biodegradowalnością. Jednak pomimo wielu zalet stosowania polisacharydów samoistnie, rośnie zapotrzebowanie na opracowanie materiałów na bazie naturalnych polimerów o właściwościach funkcjonalnych, w szczególności jako nośników substancji bioaktywnych. Materiały wykazujące właściwości funkcjonalne to takie, które wykazują dodatkowo inne, ukierunkowane korzystne działanie. Literatura naukowa donosi, że kompleksy polimerów o przeciwnych ładunkach mają użyteczne zastosowanie jako materiały powlekające oraz nośniki substancji aktywnych o kontrolowanym uwalnianiu. Z tego względu w niniejszej pracy zsyntezowano i scharakteryzowano folie na bazie kompleksu alginianu sodu oraz chitozanu. W celu zwiększenia funkcjonalności opracowanej matrycy otrzymano w niej mikro/nanokapsułki na bazie oliwy z oliwek oraz oliwy z oliwek poddanej ozonowaniu, w których zamknięto roślinny ekstrakt z kwiatów hibiskusa. Uzyskane w ten sposób folie zostały scharakteryzowane za pomocą spektroskopii UV-VIS oraz spektroskopii fotoluminescencyjnej, natomiast obecność mikro/nanokapsulek potwierdzono za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego. Otrzymane materiały wykazują duży potencjał, aby w przyszłości mogły zostać wykorzystane jako aktywne materiały opakowaniowe o właściwościach antyoksydacyjnych do przechowywania produktów spożywczych.

Badania przeprowadzono w ramach projektu MNiSW pt. „Opracowanie biodegradowalnych folii zawierających sferyczne nanocząstki do opakowań typu smart”, Projekt Nr SKN/SP/535303/2022.

## **Właściwości prozdrowotne polisacharydów nieskrobiowych ze zbóż**

Związki fenolowe uważane są za chemioprewencyjne, ponieważ wykazują działanie hipoglikemiczne, hipocholesterolemiczne, antykanцерогенne, zmniejszają poziom glikemii po posiłkowej oraz nadciśnienie tętnicze, działają przeciwwzapalnie, przeciwwirusowo, przeciwbakteryjnie, przeciwalergicznie, przeciwwakrzepowo oraz zmniejszają ryzyko występowania chorób: miażdżycy i innych chorób sercowo-naczyniowych, zaćmy, cukrzycy, uszkodzeń genetycznych, zmian zwyrodnieniowych kości, chorób neurodegeneracyjnych, w tym choroby Alzheimera. Polifenole są połączone z błonnikiem pokarmowym, który uważany jest za składnik prozdrowotny żywności, dlatego coraz więcej świadomych konsumentów dodaje go do swoich potraw i produktów.

Materiałem do badań były: błonnik gryczany, pszeniczny i owsiany. Oznaczono zawartość polifenoli ogółem, flawonoidów, kwasów fenolowych oraz oszacowano aktywność antyutleniającą ABTS i FRAP.

Zawartość polifenoli w błonniku z pszenicy i owsa była identyczna, a błonnik gryczany charakteryzował się dwukrotnie większą ilością polifenoli. Struktura polifenoli była inna w każdym z błonników, gdyż gryczany i owsiany zawierał trzy razy większą ilość flawonoidów niż pszeniczny. W przypadku kwasów fenolowych największa ilość była oznaczona w błonniku pszenicznym, następnie w owsianym i gryczanym. Największa aktywność antyoksydacyjna była w błonniku gryczanym, gdyż zawierał najwięcej flawonoidów i ich glikozydów, czyli wtórnych metabolitów roślin, zwłaszcza rutynę i kwercetynę, które są szeroko rozpowszechnione i mają szczególne znaczenie ze względu na swoje właściwości przeciwutleniające. Można więc powiedzieć, że spośród analizowanych błonników, gryczany będzie polecany do konsumpcji oraz wzbogacenia potraw i produktów ze względu na swoje unikatowe właściwości prozdrowotne. Drugim polecanym błonnikiem będzie owsiany. Dużą aktywność antyutleniającą należy również tłumaczyć obecnością awentramidyn w owsie, które charakteryzują się kilkukrotnie większą aktywnością antyoksydacyjną niż wymienione powyżej kwasy fenolowe zawarte w tym zbożu. Awentramidy występują w owsie (i tylko w nim), z reguły w zewnętrznych częściach ziarniaka. Są to pochodne kwasów cynamonowych i kwasu antranilowego, 5- hydroksyantranilowego i 5- hydroksy- 4- metoksyantranilowego. Ostatnim polecanym błonnikiem do wzbogacenia posiłków będzie pszeniczny.

## **Polifenole i potencjał antyoksydacyjny błonnika owocowego i kakaowego**

Błonnik pokarmowy ma istotne znaczenie w odżywianiu człowieka dzięki swoim właściwościom prozdrowotnym, z uwagi na jego charakter hipocholesterolemiczny oraz hipoglikemiczny. Błonnik stosowany jest także w zapobieganiu oraz leczeniu nadwagi, chorób układu krążenia, cukrzycy czy chorób nowotworowych przewodu pokarmowego. Należy podkreślić, że integralną częścią błonnika owocowego i kakaowego są polifenoli dlatego ważne jest, aby oznaczyć te związki w błonnikach, które bardzo często stosowane są w fortyfikowaniu żywności.

Materiałem do badań były błonnik owocowy (jabłkowy, aroniowy, porzeczkowy – czarna porzeczką) i błonnik z ziarna kakaowca.

Oznaczono zawartość polifenoli ogółem, flawonoidów, kwasów fenolowych oraz oszacowano aktywność antyutleniającą za pomocą różnych metod spektrofotometrycznych.

Wykazano, że wśród analizowanych próbek błonnika największą zawartością polifenoli charakteryzował się błonnik z czarnej porzeczką, a najmniejsza z aronii. Ilość flawonoidów była tożsama w błonniku jabłkowym i z ziarna kakaowca (około 200mg rutyny/100 g) zaś w błonniku z czarnej porzeczką była 2,5 krotnie większa, a w błonniku z aronii 3 krotnie. Zawartość kwasów fenolowych była największa w błonniku jabłkowym oraz o 20% mniejsza w pozostałych błonnikach owocowych, a najmniejsza w błonniku z ziarna kakao. Aktywność antyoksydacyjną można oszacować w szeregu jabłkowy < aroniowy < porzeczkowy < kakao. Należy podkreślić, że największym potencjałem prozdrowotnym wykazał się błonnik z czarnej porzeczką, bo zawierał najwięcej TPC, flawonoidów zwłaszcza obecne antocyjany (pochodne delphinidyn, cyjanidyn), flawonole (kempferol, mircytyna, kwercetyna) i kwasów fenolowych co gwarantowało wysoki potencjał antyutleniający tej próbki. Kolejnym godnym do polecenia błonnikiem do wzbogacenia żywności jest błonnik ziarna kakao, gdyż klasy związków polifenolowych zidentyfikowane w tej próbce: kwasy fenolowe - kwasy hydroksycynamonowe oraz flawonoidy, a mianowicie katechiny – epikatechiny (37%), antocyjany (4%) i proantocyjanidyny (58%) gwarantują dużą aktywność antyoksydacyjną tej próbce.

## **Identyfikacja i porównanie zawartości frakcji węglowodanowej oraz alkaloidów purynowych w próbkach kakao różnych producentów**

Od pewnego czasu obserwuje się wzrost świadomości żywieniowej konsumentów, którzy coraz częściej przy wyborze produktu kierują się jego korzystnymi właściwościami. Kakao to niedoceniany produkt charakteryzujący się dużą zawartością związków przeciwutleniających oraz składników odżywczych. Do alkaloidów purynowych znajdujących się w kakao należą teobromina oraz kofeina, które działają pobudzająco na ośrodkowy układ nerwowy człowieka, przez co poprawiają jego samopoczucie i koncentrację. W dotychczas opublikowanych badaniach odczuwalny jest brak porównania, w standaryzowanych warunkach, składu chemicznego kakao, obejmującego w szczególności alkaloidy purynowe i frakcję węglowodanową.

Celem badań było zidentyfikowanie i oznaczenie zawartości frakcji węglowodanowej oraz porównanie zawartości kofeiny i teobrominy w kakao pochodzącym od różnych producentów.

Materiałem użytym do badań było czarne kakao (Dr. Oetker), kakao ciemne z Ghany (Wedel), kakao extra ciemne (Magnetic), kakao extra ciemne (Albona) oraz kakao extra ciemne (Decomorreno).

Najwięcej alkaloidów purynowych (teobrominy oraz kofeiny), oznaczonych metodą HPLC/UV, zawierało kakao extra ciemne Magnetic, natomiast najmniej kakao extra ciemne Albona. Za pomocą metod HPLC/RI oznaczone zostały zawartości cukrów wolnych, a także cukrów ogółem (po hydrolizie kwasowej) w próbkach kakao. Spośród cukrów wolnych, w próbkach kakao zidentyfikowano największe zawartości ksylozy, maltozy, arabinozy i galaktozy. Po przeprowadzeniu hydrolizy kwasowej próbek kakao oznaczono zawartość reszt cukrowych. W wyniku tego oznaczenia stwierdzono, iż wszystkie badane próbki odznaczały się największą zawartością glukozy, galaktozy, arabinozy oraz ksylozy, których obecność świadczy o zawartości bioaktywnych polisacharydów takich jak glukany, arabinoksylany i arabinogalaktany. Najwięcej cukrów ogółem oznaczono w kakao czarnym Dr. Oetker, natomiast najmniej w kakao extra ciemnym Magnetic.



## **Jakość ciastek kruchych w zależności od zastosowanej mąki**

Celem pracy było ocena jakości ciastek kruchych w których mąkę pszenną zastąpiono mąką z wybranych roślin strączkowych: ciecierzycy, grochu żółtego, soi, soczewicy czerwonej oraz dodatkowo mąki kasztanowej.

Receptura ciastek kruchych: 300 g mąki, 70 g cukru pudru, 1 jajko, szczyptę soli (0,33 g) oraz płaską łyżeczkę proszku do pieczenia (3,0 g). Wykonane zostały różne warianty produktów: ciastka składające się w 50% z mąki pszennej oraz w 50% z wybranej mąki roślinnej oraz warianty w których mąkę pszenną całkowicie zastąpiono mąką z wyżej wymienionych gatunków. Materiałem odniesienia były ciastka wykonane wyłącznie z mąki pszennej. Wszystkie składniki potrzebne do otrzymania ciastek połączono wykorzystując urządzenie Thermomix TM5-1 (Vorwerk Elektrowerke, Niemcy).

Następnie ciasto, uformowano w kulę, zwinięto w folię spożywczą i pozostawiono na godzinę w lodówce. Po tym czasie ciasto rozwałkowano na grubość około 4 mm i za pomocą metalowej okrągłej formy wycięto ciastka o średnicy 5 cm. Następnie ciastka wypiekano w piecu konwekcyjnym w temperaturze 160°C przez 9 minut. Ciastka wystudzono i zamknięto w hermetycznych pojemnikach w celu wyrównania wilgoci.

Ciastka poddano analizie sensorycznej. Oprócz tego zostały przeprowadzane analizy zawartości suchej masy, białka ogółem metodą Kjeldahla, cukrów ogółem metodą antronową, polifenoli ogółem metodą Folina-Ciocalteu. Wyznaczono również aktywność przeciwutleniającą wobec wolnych rodników DPPH i ABTS, parametry tekstury z wykorzystaniem jednokolumnowej maszyny testującej EZ TestX firmy Shimadzu przystawką ząb 60, podłączonej do komputera PC z oprogramowaniem do testowania materiałów TrapeziumX (wersja 1.5.2) oraz parametry barwy za pomocą kolorymetru Konica Minolta CM 3600d.

Przeprowadzone badania wykazały, że zarówno częściowe jak całkowite zastąpienie mąki pszennej innymi mąkami powoduje znaczne zmiany cech jakościowych ciastek w obrębie badanych parametrów. Zwiększenie udziału mąki z grochu, soczewicy czerwonej, soi i mąki kasztanowej powodowało znaczny wzrost twardości i energii potrzebnej do rozkruszenia ciastka, a w przypadku mąki z ciecierzycy, obniżenie twardości przy braku zmian energii potrzebnej do skruszenia. Ponadto zwiększenie udziału mąki korzystnie wpływało na barwę ciastek, szczególnie w przypadku ciastek z soczewicy czerwonej, co potwierdzono w ocenie sensorycznej. Ciastka wykonane z mąki kasztanowej charakteryzowała najciemniejsza barwa spośród wszystkich uzyskanych produktów.

## **Zastosowanie łupin orzecha włoskiego jako naturalnego barwnika do żywności**

Czarny kolor powszechnie uznawany jest za elegancki, stosowny, pasujący do wielu okoliczności, używany w wielu dziedzinach. Śledząc ostatnie trendy można zauważyć, że w branży spożywczej, (a zwłaszcza w cukierniczej) pojawia się on coraz częściej. Dodaje uroku i charakteru wyrobom, jest pożądanym przez konsumentów. Spośród obecnych na rynku barwników najczęściej wykorzystywane są: węgiel roślinny (E153), czern brylantowa (E151) lub sepia (wydzielina kałamarnic).

Węgiel roślinny jest pozyskiwany ze spalania produktów organicznych lub pozostałości roślinnych. Jest on dopuszczony do spożycia niemalże we wszystkich krajach – poza Stanami Zjednoczonymi, i uznawany za bezpieczny dla człowieka. Czern brylantowa jest dopuszczona jako dodatek do żywności w wielu krajach, w tym w Polsce, natomiast niedozwolona w Japonii, Kanadzie, Stanach Zjednoczonych, Finlandii i Norwegii. W wyniku tego, że jest to związek azowy, może powodować niepożądane skutki u osób z nadwrażliwością na salicylany. Ponadto może być przekształcony w jelicie przez bakterie do szkodliwych związków, stąd też określono dopuszczalną dzienną dawkę wynoszącą 1-5 mg/kg masy ciała. Do uzyskania czarnego koloru żywności wykorzystywana jest także sepia, czyli barwnik otrzymywany z wydzieliny gruczołu czernidłowego mątwy. Kolor tego pigmentu może wahać się od ciemnoczerwonego, brązowego i czarnego do ciemnoniebieskiego. Może on wpływać na smak potrawy, natomiast należy zwrócić szczególną uwagę na możliwość wystąpienia reakcji alergicznej (ryby i owoce morza) a także świadomość, że barwnik ten nie jest wegański i nie może być przeznaczony dla wszystkich grup ludności.

W ostatnich latach rośnie świadomość konsumentów dotycząca dodatków do żywności. Producenci artykułów spożywczych poszukują naturalnych źródeł substancji dodatkowych. Wychodząc naprzeciw ich oczekiwaniom, celem badań była próba pozyskania węgla roślinnego z łupin orzecha włoskiego (w strategii „zero waste”) jako naturalnego barwnika i zastosowanie go w ciastkach kruchych.

Pozyskane łupiny orzechów spopielono, zmielono zastosowano w próbie wypiekowej, w której do porównania wykorzystano węgiel kokosowy i węgiel aktywowany (dostępne komercyjnie w sprzedaży). Przeprowadzono analizę podstawowego składu chemicznego ciastek oraz ocenę organoleptyczną metodą 5-punktową, jak również ocenę ich pożądalności (lubienia), w 9-stopniowej skali hedonicznej. Wykonano także instrumentalną analizę barwy metodą odbiciową, z zastosowaniem spektrofotometru CM – 3500d, w systemie CIE L\*a\*b\*.

Wyniki oceny organoleptycznej wykazały, że najbardziej pożądanym wariantem są ciastka z dodatkiem węgla aktywnego. Według panelistów charakteryzowały się najbardziej czarną barwą. Jednakże, w ocenie smaku wykazano, że ciastka z węglem „orzechowym” są akceptowalne przez konsumentów.

## **Zastosowanie węgla z łupin orzechów jako barwnika w produkcji żywności**

Barwienie żywności ma na celu przywrócenie barwy danego produktu, która została utracona bądź zmieniona w wyniku przeprowadzonych procesów technologicznych lub też celem nadania produktowi zupełnie nowej barwy. W związku z coraz większym wzrostem świadomości konsumentów dotyczącej dodatków stosowanych w produkcji żywności, producenci poszukują naturalnych źródeł substancji dodatkowych, w tym także naturalnych źródeł barwników. Niestety nie wszystkie substancje barwiące jesteśmy w stanie pozyskać z naturalnych źródeł. Szczególnie trudne jest uzyskanie barwnika białego, niebieskiego oraz czarnego. Powszechnie dostępne czarne barwniki do żywności w większości są mieszaniną kilku syntetycznych substancji barwiących, które w połączeniu składają się na barwę czarną. Na rynku spożywczym dostępnych jest kilka barwników do żywności, których głównym składnikiem jest węgiel roślinny (E 153), zwany także sadzą roślinną. Pozyskiwany jest w wyniku spalania substancji organicznych, a następnie aktywacji, najczęściej parą wodną. W zależności od użytej ilości pozwala pozyskać żywność o barwie od szarej do czarnej.

Analizując trendy i zachowania konsumentów w ostatnim czasie wykazano, że „czarna żywność” staje się coraz bardziej popularna i jest pożądana w różnych sektorach branży spożywczej. Możemy znaleźć m.in. czarne lody, bułki do burgerów i hot-dogów czy nawet czarny makaron i pierogi. Jednakże, poprzez wzrost świadomości, kupujący szukają na półkach sklepowych produktów oznaczonych jako „clean label” czyli z tak zwaną „czystą etykietą”, nie zawierających chemicznych dodatków.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom konsumentów a także wymaganiom stawianym branży spożywczej podjęto próbę opracowania naturalnego czarnego barwnika. Celem pracy było opracowanie substancji bezpiecznej do spożycia przez ludzi, o niskich kosztach produkcyjnych, a także wpisującej się w konwencję zero waste. Węgiel z łupin orzecha włoskiego uzyskano poddając je procesowi karbonizacji. Następnie go rozdrobniono i poddano analizie fizyko-chemicznej. Barwnik ten został wykorzystany do przygotowania bezy metodą włoską.

Przeprowadzono ocenę organoleptyczną wypieków (wyróżniki: wygląd zewnętrzny, zapach, smak, barwa, tekstura) metodą 5-punktową, jak również ocenę ich pożądalności (lubienia), w 9-stopniowej skali hedonicznej (1-ogromnie nie lubię, 9-ogromnie lubię). |

W ocenie konsumenckiej, czarne bezy zostały określone jako lubiane przez panel oceniający, a sensorycznie nie odbiegały od próby wzorcowej. Wykonano także instrumentalną analizę barwy metodą odbiciową, z zastosowaniem spektrofotometru CM – 3500d, w systemie CIE L\*a\*b\*. Oceniono teksturę ciast, z użyciem analizatora tekstury TA. XT Plus.

## **Wpływ odmiany i ilości chmielu dodawanego na zimno na występowanie zjawiska hop creep**

Chmiel jest kluczowym surowcem piwowarskim, który jest dodawany do brzeczki piwa w celu nadania odpowiednich walorów sensorycznych – charakterystycznej goryczki i aromatu, ma także ma działanie konserwujące oraz wpływa na stabilizację piany.

Współcześnie – przede wszystkim w piwach określanych mianem rzemieślniczych – jako technikę dodawania chmielu stosuje się tzw. chmielenie na zimno, które polega na wprowadzeniu chmielu w trakcie lub po zakończeniu fermentacji. Pozwala to na zwiększenie ekstrakcji związków odpowiadających za aromat chmielowy piwa.

Problemem, z którym spotykają się piwowarzy jest zjawisko hop creep, które występuje w piwach chmielonych na zimno i określane jest jako wtórna fermentacja. Wynikiem tego jest nadmierne odfermentowanie, a w konsekwencji wzrost zawartości etanolu czy utrata tzw. ciała piwa, a nawet gushing w wyniku nadmiernego wydzielania się dwutlenku węgla. Stanowi to realne zagrożenie dla jakości i bezpieczeństwa piwa jako produktu końcowego. Jedną z hipotez wyjaśniających występowanie tego zjawiska jest fakt, że wraz z chmielem wprowadza się mikrobiotę, potencjalnie wnoszącą enzymy pozwalające na rozkład sacharydów. Sam chmiel jest również źródłem cukrów ulegających fermentacji.

Celem badań była ocena wpływu dawki i odmiany chmielu na intensywność i ilość ekstraktu odfermentowanego w wyniku zjawiska hop creep. W tym celu do odfermentowanego piwa dodano w różnych dawkach 3 odmiany chmielu. Określono dynamikę spadku ekstraktu oraz sprawdzono, czy jest zależna od odmiany oraz dawki danej odmiany. Analizy obejmowały stężenie ekstraktu pozornego i rzeczywistego, stężenie etanolu, stopnie odfermentowania i kaloryczność uzyskanego piwa.

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie  
**Uniwersyteckie Centrum Medycyny Weterynaryjnej**

**Koło Naukowe Medyków Weterynaryjnych**



UNIWERSYTECKIE CENTRUM  
MEDYCYN Y WETERYNARYJNEJ

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

**Koordinator: dr n. med. i n. o zdr. lek. wet. Izabela Siemińska**  
**e-mail: [izabela.sieminska@urk.edu.pl](mailto:izabela.sieminska@urk.edu.pl)**

**SEKCJA CHIRURGICZNO – RADIOLOGICZNA**

Opiekun: dr n. wet. Grzegorz Ramisz

**SEKCJA ANATOMICZNA**

Opiekun: dr n. wet. Grzegorz Lonc

**SEKCJA DIAGNOSTYKI KLINICZNEJ I LABORATORYJNEJ**

Opiekun: dr wet. Maria Chmurska, dr n. med. i n. o zdr. lek. wet. Izabela Siemińska

**SEKCJA MIKROBIOLOGICZNA**

Opiekun: dr Edyta Golińska

**SEKCJA HIPIATRYCZNA**

Opiekun: dr n. wet. Marek Tischner, lek. wet. Magdalena Profaska

**SEKCJA PRAKTYCZNA TOKSYKOLOGIA ZWIERZĄT**

Opiekun: lek. wet. Eliza Anna Niemczycka

**SEKCJA IMMUNOLOGICZNA**

Opiekun : dr n. med. i n. o zdr. lek. wet. **Izabela Siemińska, lek. wet Julia Kabacińska**

## **Czy u kotów występuje skrzyżowanie immunologiczne?**

Skrzyżowanie immunologiczne jest zjawiskiem zmiany stosunku granulocytów względem limfocytów wraz z wiekiem. Do tej pory proces ten został zbadany u ludzi oraz myszy, a uzyskane dane wskazują, że w organizmach tych ssaków dochodzi do dwóch skrzyżowań immunologicznych. Pierwsze z nich występuje kilka dni po porodzie i jest związane ze spadkiem poziomu i liczby granulocytów na rzecz limfocytów, czyli przewagą granulocytów. Drugie u ludzi obserwowane około 4-6 roku życia wiąże się ze wzrostem poziomu i liczby granulocytów, a spadkiem poziomu i liczby limfocytów, znów z przewagą granulocytów. Okres pomiędzy tymi skrzyżowaniami wiąże się z przewagą limfocytów. Nie jest jednak wiadome czy podobne zmiany występują u psów i kotów, a jeśli tak, to w jakim wieku dochodzi do skrzyżowań, zwłaszcza drugiego. Co ważne występowanie tego zjawiska u młodych kotów czy psów wiązać się może z nieprawidłową interpretacją wyników morfologii, gdyż na ten moment wykorzystujemy normy dla dorosłych osobników. Stąd celem powyższego badania było sprawdzenie czy u młodych, zdrowych klinicznie kotów można zaobserwować zmiany w stosunku granulocytów i limfocytów wskazujące na możliwość występowania skrzyżowań immunologicznych.

W tym celu wykonano badanie morfologiczne wraz z rozmazem krwi u młodych kotów poniżej 1 roku. U 17 (około 15%) zdrowych klinicznie kotów w wieku średnio 8 miesięcy uwidoczniono przewagę limfocytów charakterystyczną dla okresu pomiędzy pierwszym, a drugim skrzyżowaniem immunologicznym. Dodatkowo prowadzono obserwację 2 osobników od wieku około 3 miesięcy, u jednego z nich zaobserwowano przejście z przewagi limfocytów na przewagę granulocytów w wieku około 8 miesięcy, u drugiego będącego aktualnie w wieku 9 miesięcy zaobserwowano spadek poziomu limfocytów, jednakże bez wyraźnego wzrostu poziomu granulocytów (obserwacja jest kontynuowana).

Na podstawie powyższych wyników wnioskować można, iż skrzyżowanie immunologiczne u kotów jest możliwe, choć niezbędne jest przeprowadzenie dalszych badań na większej grupie badanej, zwłaszcza obserwacji osobników w czasie. Jednakże wydaje się właściwym zweryfikowanie norm leukocytów do wieku pacjenta.

## **Ocena wpływu żwirku diagnostycznego na parametry moczu ogólnego kotów**

Z uwagi na częste problemy urologiczne u kotów częstym badaniem wykonywanym u tego gatunku jest badanie moczu. Pobranie moczu możliwe jest na kilka sposobów w tym, z środkowego strumienia lub przy użyciu cewnika oraz poprzez cystocentezę. Dla opiekunów, jednakże najwygodniejszym sposobem pobrania moczu u kota jest pobranie moczu z użyciem żwirku diagnostycznego. W zależności od zastosowanej metody pobrania otrzymane wyniki mogą się różnić. W przypadku pobrania z użyciem żwirku diagnostycznego nie jesteśmy w stanie określić stopnia wiarygodności wyników, gdyż na ten moment brakuje badań na ten temat co stanowi cel powyższych badań.

W celu określenia czy użycie żwirku diagnostycznego ma wpływ na parametry moczu badane testem paskowym badanie przeprowadzono na próbkach moczu pobranych od 6 kotów metodą cystocentezy. Próbkę ta została rozdzielona do dwóch eppendorfów: 1. pustego, 2. zawierającego żwirek diagnostyczny, a następnie mocz z obu eppendorfów został zbadany metodą paskową, a wyniki porównane.

Początkowe wyniki badania świadczą o możliwym wpływie żwirku diagnostycznego, zwłaszcza na obniżenie poziomu leukocytów. Dodatkowo zastosowanie żwirku wiązało się z niewielkim obniżeniem poziomu białka i pH oraz nieznaczną zmianę ciężaru właściwego i erytrocytów. Parametry takie jak poziom azotynów, bilirubiny nie uległy zmianie, gdyż w badanych próbkach ich nie wykryto. Dlatego na ich podstawie nie można wyciągać wniosków. Nie zaobserwowano także wpływu na poziom glukozy, natomiast jej obecność zaobserwowano tylko w jednej próbce.

Wstępne wyniki badania wskazują na możliwość wpływu żwirku diagnostycznego na parametry moczu oceniane metodą paskową. Wydaje się jednak, iż zmiana tych parametrów nie powinna wpływać na wykrycie ewentualnego problemu u pacjenta. Choć niezbędne jest przeprowadzenie dalszych badań na większej grupie badanej.

## **Badanie świadomości właścicieli kotów na temat toksycznego działania popularnych środków przeciwbólowych powszechnie stosowanych przez ludzi**

Właściciele kotów często mierzą się z pogorszeniem ich stanu zdrowia, ponieważ potrafią one długo maskować objawy chorobowe. Zdarza się, iż decydują o podaniu na własną rękę leków przeznaczonych dla ludzi. Dobór preparatów oraz dawki opierają najczęściej o informacje z Internetu bądź własne przypuszczenia. Problem zatruc lekami jest szeroko omawiany w literaturze. Jest to problem ogólnoswiatowy, dlatego badanie ma na celu przeanalizowanie skali tego zjawiska w Polsce oraz zwiększenie dostępności informacji o toksycznym działaniu powszechnie stosowanych środków przeciwbólowych przez ludzi na zdrowie oraz życie kota.

Celem badania było zbadanie poziomu świadomości właścicieli kotów odnośnie toksycznego wpływu środków przeciwbólowych powszechnie stosowanych przez ludzi. Dodatkowo chciano wykazać, jak często dochodzi do zjawiska zatrucia paracetamolem i ibuprofenem wśród pacjentów lecznic weterynaryjnych oraz jaki jest poziom świadomości w poruszonym temacie wśród klientów.

Badania prowadzono za pośrednictwem autorskich ankiet - jednej kierowanej do właścicieli kotów, z kolei drugiej do praktykujących lekarzy weterynarii. Kwestionariusze rozesłano za pośrednictwem grup na portalu społecznościowym. Pytania miały charakter otwarty oraz zamknięty.

Wykazano, że aż 68,4% osób podałyby lek zawierający paracetamol lub ibuprofen a najczęstszą odpowiedzią był komercyjnie stosowany apap. Jedynie 31,6% wybrało bezpieczny lek, którego substancją aktywną jest metamizol. Pośród ankietowanych znających bezpieczny lek 50% osób zna antidotum na paracetamol. Wykazano, że średnio lekarz weterynarii przynajmniej 2 razy w roku spotyka się w swojej praktyce z wyżej opisanym zatruciem. 85% lekarzy weterynarii edukuje swoich klientów na temat toksycznego wpływu leków przeciwbólowych.



## **Charakterystyka wybranych zatruc rodentycydami u małych zwierząt**

Referat ma przedstawiać, w oparciu o artykuł naukowy, autorstwa lek. wet. Elizy Anny Niemczyckiej oraz Aleksandra Rytelewskiego, studenta V roku kierunku weterynaria, temat zatruc rodentycydami u małych zwierząt. Na początku autorzy opisują w jaki sposób dochodzi do zatruc związkami gryzoniobójczymi, jakie są źródła tych zatruc oraz prezentują wnioski wyciągnięte ze statystyk dotyczących ww. zatruc. Następnie przedstawiony zostaje rys historyczny zastosowania różnych związków w ramach kontroli populacji zwierząt wyrządzających szkody, a także jak ewoluowały w czasie metody zastosowań oraz typy tychże związków. W dalszej części artykułu autorzy przechodzą do bardziej szczegółowych opisów rodentycydów z podziałem na: rodentycydy antykoagulacyjne I i II generacji, brometalinę i cholekalcyferol. W tej sekcji omówiony jest mechanizm działania tych związków na poziomie komórkowym, a także na poziomie całego organizmu, ze szczególnym uwzględnieniem jego reakcji w postaci prezentowanych przez zwierzęta objawów zatrucia. Autorzy omawiają również kwestię leczenia zatruc, schemat procedur niezbędnych do detoksykacji organizmu oraz poruszają temat zapobiegania przypadkowemu spożyciu środków gryzoniobójczych przez zwierzęta. Celem pracy jest zwiększenie wśród lekarzy weterynarii świadomości dotyczącej możliwości wystąpienia zatruc rodentycydami u zwierząt, niebędących celem stosowania tych środków. Ma ona również informować o realnym zagrożeniu dla życia i zdrowia ludzi, jakie za sobą niesie stosowanie tych substancji, bez zachowania zasad bezpieczeństwa.

# Spis treści

<b>Koło Naukowe Ekonomistów</b> .....	<b>4</b>
Wybory konsumenckie studentów w dobie zmian gospodarczych i geopolitycznych.....	5
Wpływ inflacji na sytuację finansową gospodarstw domowych studentów	
Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego Uniwersytetu Rolniczego.....	6
Wpływ budowy dróg szybkiego ruchu na przedsiębiorczość – studium A4 oraz DK94.....	7
<b>Koło Naukowe Rolników</b> .....	<b>10</b>
Czy bioinsektycydy komercyjne mogą ograniczać początkowy wzrost inwazyjnych nawłoci ( <i>Solidago</i> spp.)?.....	11
NaCl czynnikiem hamującym czy pobudzającym rozwój roślin? Ocena wpływu	
NaCl na kiełkowanie i wzrost marchwi ( <i>Daucus carota</i> L.).....	12
Bakteria endofityczna ( <i>Pantoea vagans</i> ) jako stymulator kiełkowania	
i wzrostu siewek marchwi ( <i>Daucus carota</i> L.) w warunkach zasolenia.....	13
Aktywność fungistatyczna olejku eterycznego oraz wodnych wyciągów	
pozyskanych z nawłoci pospolitej ( <i>Solidago virgaurea</i> L.).....	14
Wpływ zaprawiania ziarniaków jęczmienia substancjami naturalnymi	
na zdrowotność oraz parametry kielków .....	15
<b>Koło Naukowe Leśników</b> .....	<b>16</b>
Parametryzacja algorytmu automatycznej detekcji drzew w oparciu	
o chmury punktów lotniczego skanowania laserowego z wykorzystaniem	
danych pomiarowych o wielkości koron drzew .....	17
Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych do automatycznego określania wybranych	
cech drzew i drzewostanów sosnowych .....	18
Wykorzystanie bazy danych projektu iNaturalist w ocenie zmienności	
przestrzennej warunków siedliskowych lasu na przykładzie Puszczy Niepołomickiej.....	19
Stosunek społeczeństwa do ochrony wilka i żubra .....	20
Czasochłonność wykonywania szacunków brakarskich w porównaniu z innymi	
czynnościami z zakresu pozyskania na podstawie Nadleśnictwa Rudy Raciborskie .....	21
Wpływ lokalizacji składnicy przyrzębowej na strukturę czasów i efektywność zrywki .....	22
Studium hydrologiczne ekosystemów wodno-błotnych na przykładzie	
nieczynnego wyrobiska torfu „Bagnisko” w Jakuszycach w otulinie rezerwatu	
„Torfowiska Doliny Izery”.....	23
Rodzinne warsztaty edukacyjne „Przyrodniczy potencjał wzgórza wawelskiego”	
- od koncepcji do realizacji .....	24
Czy obserwacje fitoekologiczne odzwierciedlają zmienność wybranych	
elementów klimatu? .....	25
<b>Koło Naukowe Zootechników i Bioinżynierów Zwierząt</b> .....	<b>26</b>
Profil behawioralny słoni indyjskich ( <i>Elephas maximus</i> ) utrzymywanych	
w ogrodach zoologicznych.....	27
Aktywność dobową królików utrzymywanych w klatkach typu Rabbit Tractor .....	28
Analiza struktury liczbowej wybranych ras psów wpisanych do grupy III FCI.....	29
Analiza struktury liczbowej wybranych ras psów wpisanej do grupy V FCI .....	30
Analiza struktury liczbowej wybranych ras psów z grupy I FCI.....	31
Analiza struktury liczbowej wybranych ras psów grupy II FCI .....	32
<b>Międzywydziałowe Koło Naukowe Cytogenetyków</b> .....	<b>33</b>
Optymalizacja reakcji tetra-primer ARMS PCR dla detekcji polimorfizmu g. 1274A>G	
w obrębie bydlęcego genu receptora serotoniny 2A (HTR2A) .....	34
Wykorzystanie techniki ZOO – FISH w detekcji chromosomów	
tygrysa bengalskiego ( <i>Panthera tigris tigris</i> ) .....	35
Charakterystyka stopnia fragmentacji DNA w jądrach interfazowych	
wybranych gatunków wołowatych ( <i>Bovidae</i> ) .....	36
Analiza morfologii oraz ruchliwości plemników pozyskanych z najądrzy dzika	
w nasieniu świeżym i kriokonserwowanym za pomocą systemu CASA .....	37

Analiza porównawcza kariotypów kota domowego ( <i>Felis catus</i> ) oraz tygrysa bengalskiego ( <i>Panthera tigris tigris</i> ).....	38
<b>Koło Naukowe Inżynierii Środowiska .....</b>	<b>40</b>
Numeryczne modelowanie zmienności parametrów hydromorfologicznych na odcinku meandrującym rzeki Nidy .....	41
<b>Koło Naukowe Geodetów.....</b>	<b>42</b>
Inwentaryzacja Grot Mechowskich z wykorzystaniem technologii naziemnego skaningu laserowego .....	43
Weryfikacja ogólnodostępnych zbiorów danych numerycznego modelu terenu dla potrzeb inżynierii lądowej i środowiska.....	44
Wykorzystanie metod fotogrametrycznych w inwentaryzacji malowideł ściennych.....	45
Analiza porównawcza chmur punktów pochodzących z różnych sensorów .....	46
<b>Koło Naukowe Gospodarki Przestrzennej „Locus” .....</b>	<b>48</b>
Wdrożenie systemu informacji przestrzennej na poziomie lokalnym na przykładzie zieleni miejskiej w Skawinie .....	48
Testowanie metod badania zagrożeń wizualnych (visual pollution) .....	49
Wykorzystanie narzędzi GIS do analizy zmian rzeźby terenów górniczych w obrębie doliny rzeki Szotkówki.....	50
<b>Koło Naukowe Architektów Krajobrazu.....</b>	<b>51</b>
Wykorzystanie sztucznej inteligencji we wspieraniu procesów projektowania, oraz jej użycie praktyczne na przykładzie twórczości artystycznej dr inż. arch. Michała Uruszczaka .....	52
<b>Koło Naukowe Ogrodników.....</b>	<b>53</b>
Wzrost facelii błękitnej ( <i>Phacelia tanacetifolia</i> ) na podłożu z dodatkiem organicznych materiałów odpadowych .....	54
Odpowiedź roszki łyżeczkowatej ( <i>Drosera spatulata</i> ) na stres zasolenia – badania w modelu in vitro .....	55
Produkcja biomasy roślin <i>Callitriche cophocarpa</i> zasobnej w biologicznie czynne wiązki fenolowe w kulturach in vitro .....	56
Elicytacja kultur tkankowych roślin <i>Callitriche cophocarpa</i> w celu zwiększonej syntezy metabolitów wtórnych o szerokich właściwościach biologicznie czynnych.....	57
Właściwości antyoksydacyjne wyciągów z wybranych gatunków ziół przygotowywanych różnymi metodami.....	58
<b>Koło Naukowe Biotechnologów „Helisa” .....</b>	<b>59</b>
Badanie kiełkowania nasion i wzrostu siewek czterech odmian ogórka siewnego ( <i>Cucumis sativus</i> L.) w doniczkach zawierających nanocząstki srebra .....	60
Analiza parametrów biochemicznych ogórka siewnego ( <i>Cucumis sativus</i> L.) odmiany Anulka, Tytus, Junak, Kmicic podczas wzrostu w doniczkach zawierających biodegradowalny żel z nanocząstkami srebra .....	61
Ocena wpływu nanocząstek srebra na kondycję fizjologiczną populacji mikroorganizmów głębokich rozwijających się w glebie w trakcie wzrostu siewek ogórka ( <i>Cucumis sativus</i> L.) .....	62
Wykorzystanie miR-30a skoniugowanego z lipoproteina jako potencjalna metoda terapii mięsa prążkowanokomórkowego .....	63
Analiza transformantów transgenicznego kalusa marchwi ( <i>Daucus carota</i> L.) uzyskanego po edycji genu OPR11 za pomocą systemu CRISPR-Cas9 .....	64
Wpływ niskich dawek kwasu absycynowego na wzrost kalusa marchwi w stresie zasolenia .....	65
Sekwencjonowanie genomu marchwi ( <i>Daucus carota</i> L.) przy użyciu technologii nanoporowej .....	66
Analiza filogenetyczna genu CCA1 w genomach wybranych roślin kladu Asterids i rośliny modelowej <i>Arabidopsis thaliana</i> .....	67
Drugie życie ścieków.....	68

<b>Koło Naukowe Wydziału Inżynierii Produkcji i Energetyki.....</b>	<b>69</b>
Budowa alternatywnego źródła energii elektrycznej .....	70
Sharing economy – analiza potrzeb i możliwych rozwiązań wśród studentów .....	71
Analiza dostępności transportowej wybranych obszarów gminy Muszyna .....	72
Analiza funkcjonowania transportu zbiorowego w aspekcie jakości świadczonych usług .....	73
Analiza pojazdu napędzanego przez bieżnię elektryczną .....	74
Projektowanie systemów zrobotyzowanych z zastosowaniem wirtualnego środowiska pracy robota przemysłowego .....	75
Opaska ortopedyczna wspomagająca elektrostymulację mięśni.....	76
Zastosowanie autonomicznego robota mobilnego w zadaniach intralogistycznych .....	77
Systematyzacja modułów postępowań (dobrych praktyk), przy tworzeniu systemów zarządzania na aplikacjach, takich jak MES i WMS - wykorzystywanych w prywatnym sektorze leśno-drzewnym oraz na plantacjach drzew szybkorosnących.....	78
 <b>Koło Naukowe Technologów Żywności .....</b>	 <b>80</b>
Otrzymywanie nanostruktur micelarnych zawierających ekstrakty z kurkumy i hibiskusa w matrycy polisacharydowej oraz badanie ich właściwości .....	81
Badanie właściwości funkcjonalnych folii skrobiowo-chitozanowych zawierających ekstrakty z hibiskusa i kurkumy w formie nanocząstek .....	82
Badanie przepuszczalności pary wodnej i wodochłonności bionanokompozytów zawierających nanostruktury micelarne.....	83
Badanie właściwości przechowalniczych biokompozytów zawierających struktury micelarne z ekstraktami z hibiskusa lubi kurkumy.....	84
Binarne folie biopolimerowe z dodatkiem mikro/nanokapsulek otrzymanych na bazie ozonowanej i nieozonowanej oliwy z oliwek zawierających ekstrakt z kwiatu hibiskusa .....	85
Właściwości prozdrowotne polisacharydów nieskrobiowych ze zbóż.....	86
Polifenole i potencjał antyoksydacyjny błonnika owocowego i kakaowego.....	87
Identyfikacja i porównanie zawartości frakcji węglowodanowej oraz alkaloidów purynowych w próbkach kakao różnych producentów.....	88
Jakość ciastek kruchych w zależności od zastosowanej mąki.....	89
Zastosowanie łupin orzecha włoskiego jako naturalnego barwnika do żywności.....	90
Zastosowanie węgla z łupin orzechów jako barwnika w produkcji żywności.....	91
Wpływ odmiany i ilości chmielu dodawanego na zimno na występowanie zjawiska hop creep...92	
 <b>Koło Naukowe Medyków Weterynaryjnych .....</b>	 <b>93</b>
Czy u kotów występuje skrzyżowanie immunologiczne .....	94
Ocena wpływu żwirku diagnostycznego na parametry moczu ogólnego kotów.....	95
Badanie świadomości właścicieli kotów na temat toksycznego działania popularnych środków przeciwbólowych powszechnie stosowanych przez ludzi .....	96
Charakterystyka wybranych zatruc rodentycydami u małych zwierząt .....	97