

Płynne przejście od środowiska akademickiego do sektora  
agrobiotechnologii: Projektowanie Planu Kariery

2023-1-SK01-KA220-HED-000160349

# PODRĘCZNIK ROZWOJU I PLANOWANIA KARIERY



Dofinansowane przez  
Unię Europejską

Niniejszy projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza broszura odzwierciedla jedynie stanowisko jej autora i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w niej zawartość merytoryczną. Numer projektu: 2023-1-SK01-KA220-HED-000160349.

# WSPÓŁAUTORZY I OŚWIADCZENIA

Płynne przejście od środowiska akademickiego do sektora agrobiotechnologii:  
Projektowanie Planu Kariery

## REDAKTOR

Miroslava Kačániová, Slovak University of Agriculture w Nitra, Słowacja

## AUTORZY

**Miroslava Kačániová, Natália Čmiková** Slovak University of Agriculture w Nitra, Słowacja • **Antonio José Signes Pastor, Ángel Antonio Carbonell-Barrachina, Esther Sendra Nadal, Francisca Hernández García, Luis Noguera Artiaga, David B. López Lluch, Francisco J. del Campo Gomis, Leontina Lipan, and Marina Cano Lamadrid**, University of Miguel Hernández, Hiszpania • **Elif Anda, Caner Anda**, Mellis Eğitim Teknoloji Ticaret Limited Şirketi, Turcja • **Monica Dragomirescu, Isidora Radulov, Eliza Simiz, Teodor Vintila**, University of Life Sciences "King Mihai I" z Timisoara, Rumunia • **Natalia Truszkowska, Klaudia Liszewska**, Education Agency for Development and Innovation - Idea, Polska • **Leona Buňková, Jakub Riemel**, Tomas Bata University w Zlín, Czechy

## PROJEKTOWANIE GRAFICZNE

Elif Anda

## DATA PUBLIKACJI

2025

## KOORDYNATOR PROJEKTU

Slovak University of Agriculture w Nitra, Słowacja

## LICENCJA I OŚWIADCZENIA

Niniejsza praca jest dostępna na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY-NC-SA 4.0). Dziękujemy platformom [Pixabay](#) i [Canva](#) za wizualizacje wykorzystane w dokumencie.

Projekt **Smooth Transition from Academia to a Career in AgroBiotechnology: Designing Career Plan**– 2023-1-SK01-KA220-HED-000160349 jest współfinansowany w ramach programu Erasmus+ na rzecz kształcenia, szkolenia, młodzieży i sportu. Wsparcie Komisji Europejskiej dla produkcji tej publikacji nie stanowi poparcia dla treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie może być pociągnięta do odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.

# SPIS TREŚCI

<b>WSPÓŁAUTORZY I OŚWIADCZENIA</b>	<b>2</b>
<b>SPIS TREŚCI</b>	<b>3</b>
<b>1. Wprowadzenie</b>	<b>1</b>
1.1. Cele	1
1.2. Zarys	2
1.3. Grupa Docelowa	4
1.4. Podejście Edukacyjne	4
<b>2. Metodologia realizacji kursów w oparciu o projekty</b>	<b>8</b>
2.1. Cel nauczania opartego na projektach	9
2.2. Zarys kursu i struktura projektu:	9
2.3. Ramy mentoringu:	10
2.4. Wsparcie nauczania mieszanego	17
<b>3. Wprowadzenie do kariery w dziedzinie agrobiotechnologii</b>	<b>20</b>
3.1. Dostępne ścieżki kariery w dziedzinie agrobiotechnologii	21
3.2. Umiejętności i kwalifikacje potrzebne do udanej kariery w agrobiotechnologii	51
3.3. Aktualne trendy i wyzwania w przemyśle agrobiotechnologicznym	78
3.4. Wnioski	91
<b>4. Umiejętności rozwoju kariery</b>	<b>92</b>
4.1. Samoocena i wyznaczanie celów	93
4.2. Rozwój umiejętności	93
4.3. Dalsze szkolenia i rozwój	105
4.4. Rozwój kariery	108
<b>5. Historie sukcesu</b>	<b>114</b>
5.1. Radzenie sobie z wyzwaniami w biotechnologii	115
5.2. Od aspiracji do osiągnięć	120



5.3.	Przedsiębiorczość w agrobiotechnologii _____	123
5.4.	Osiągnięcia dzięki wytrwałości _____	128
5.5.	Niech pasja napędza wysiłki _____	133
5.6.	Ciągłe szkolenie i wytrwałość dla udanej kariery naukowej _____	137
5.7.	Budowanie udanej kariery w dziedzinie agrobiotechnologii _____	143
5.8.	Pokonywanie wyzwań i korzystanie z globalnych możliwości _____	147
5.9.	Osiągnięcia w świecie badań _____	152
5.10.	Sukcesy i wysiłki w dziedzinie agrobiotechnologii _____	159
5.11.	Kariera zarówno w środowisku akademickim, jak i w sektorze agrobiotechnologii	163
5.12.	Nadążanie za innowacjami _____	167
6.	<i>Źródła</i> _____	175





## 1. Wprowadzenie



**Dofinansowane przez  
Unię Europejską**

Niniejszy projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza broszura odzwierciedla jedynie stanowisko jej autora i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w niej zawartość merytoryczną. Numer projektu: 2023-1-SK01-KA220-HED-000160349.

## 1.1. Cele

Podręcznik planowania kariery ma na celu pomóc studentom w przejściu ze środowiska akademickiego do branży agrobiotechnologicznej poprzez wyposażenie ich w niezbędne narzędzia rozwoju kariery. Dzięki temu podręcznikowi studenci dowiedzą się, jak zdefiniować swoje cele zawodowe, opracować strategiczny plan kariery i zastosować uczenie się oparte na projektach (PBL) w celu rozwiązania rzeczywistych wyzwań w terenie. Uzyskają wgląd w oczekiwania branży, poprawią umiejętności rozwiązywania problemów i krytycznego myślenia oraz poznają historie sukcesu profesjonalistów w dziedzinie agrobiotechnologii. Ponadto podręcznik poprowadzi uczniów w budowaniu profesjonalnego portfolio, wspieraniu współpracy z ekspertami branżowymi i zwiększaniu ich szans na zatrudnienie w rozwijającym się sektorze biogospodarki.

Główne cele obejmują:

- **definiowanie celów zawodowych** – studenci dowiedzą się, jak określić swoje zainteresowania, mocne strony i aspiracje zawodowe w branży agrobiotechnologicznej.
- **opracowanie strategicznego planu kariery** – podręcznik będzie zawierał wskazówki krok po kroku dotyczące ustalania krótko- i długoterminowych celów zawodowych oraz tworzenia planu ich osiągnięcia.
- **zrozumienie oczekiwań branży** – studenci poznają kluczowe umiejętności, kompetencje i kwalifikacje cenione przez pracodawców w dziedzinie agrobiotechnologii.
- **stosowanie uczenia się opartego na projektach (PBL)** – podręcznik nauczy studentów, jak wykorzystywać metodologie PBL do pracy nad rzeczywistymi wyzwaniami branżowymi i opracowywania innowacyjnych rozwiązań.
- **poprawa umiejętności rozwiązywania problemów i krytycznego myślenia** – studenci będą ćwiczyć analityczne myślenie i podejmowanie decyzji poprzez interaktywne ćwiczenia i studia przypadków.

- **badanie historii sukcesu** – studiując rzeczywiste przykłady odnoszących sukcesy profesjonalistów w dziedzinie agrobiotechnologii, studenci zyskają inspirację i praktyczny wgląd w ścieżki kariery.
- **tworzenie profesjonalnego portfolio** – podręcznik poprowadzi studentów w dokumentowaniu ich akademickich i praktycznych doświadczeń, czyniąc ich bardziej konkurencyjnymi na rynku pracy.
- **tworzenie sieci i współpraca** – studenci dowiedzą się, jak współpracować z ekspertami branżowymi, uczestniczyć w profesjonalnych wydarzeniach i wykorzystywać możliwości mentorskie.
- **poprawa umiejętności cyfrowych i technicznych** – podręcznik wprowadzi niezbędne narzędzia cyfrowe i technologie branżowe, aby zwiększyć biegłość techniczną uczniów.
- **zwiększenie szans na zatrudnienie w sektorze biogospodarki** – poprzez rozwijanie kluczowych umiejętności i wiedzy branżowej, studenci będą lepiej przygotowani do pracy i rozwoju kariery w agrobiotechnologii.

## 1.2. Zarys

Agrobiotechnologia jest multidyscyplinarną dziedziną, w której rolnictwo i biotechnologia łączą się, dając początek innowacyjnym rozwiązaniom dla rozwiązywania bieżących problemów na świecie.

Stale rosnąca populacja ludzka i coraz częstsze zmiany klimatyczne wymagają skutecznych rozwiązań dla bardziej produktywnego rolnictwa. Uprawy roślin odpornych na krytyczne warunki klimatyczne, zdrowe zwierzęta hodowane zgodnie z surowymi przepisami dotyczącymi zdrowia ludzi i zwierząt oraz rozwój bioproduktów przemysłowych przydatnych dla działalności człowieka i przyjaznych dla środowiska to kluczowe wymagania.

Rolnictwo jest praktykowane przez ludzi od bardzo dawna w celu pozyskiwania żywności.

Według Hancocka „Ludzie zaczęli udomawiać rośliny około 12 000 lat temu. Pierwsze zwierzęta gospodarskie, owce i kozy, zostały prawdopodobnie udomowione gdzieś na północ i wschód od centrum udomowienia roślin.

Około 11 000 lat temu na Bliskim Wschodzie udomowiono jęczmień, pszenicę, kozy i owce, a następnie świnie i bydło 10 000 lat temu, groch i soczewicę 8 000 lat temu oraz oliwki i winogrona około 6 000 lat temu". (Hancock, 2021).

Rolnictwo, prowadzone obecnie dzięki niesamowitej sile nauki, to praktyka uprawy gleby, hodowli zwierząt i sprzedaży uzyskanych produktów (Merriam-Webster Dictionary). Technologie rolnicze mają na celu poszanowanie i ochronę środowiska naturalnego.

Biotechnologia, zgodnie z definicją Europejskiej Federacji Biotechnologii, to „integracja nauk przyrodniczych i organizmów, komórek, ich części i analogów molekularnych w celu uzyskania produktów i usług” (Internet Archive Wayback Machine).

Ludzie nauczyli się wykorzystywać zalety procesów biologicznych od początku istnienia rolnictwa. Procesy fermentacji były wykorzystywane do produkcji chleba, napojów alkoholowych i sera jako dobrego rozwiązania do konserwacji produktów mlecznych. Obecnie znane procesy biotechnologiczne znacznie różnią się od tych z okresu wczesnej biotechnologii.

Rolnicze zastosowania biotechnologii związane z organizmami modyfikowanymi genetycznie (GMO) były przedmiotem wielu kontrowersyjnych dyskusji. GMO zostały wykorzystane do zwiększenia produktywności zarówno na polach roślinnych, jak i zwierzęcych. Liczne genetycznie zmodyfikowane rośliny, w tym zboża, były uprawiane w ciągu ostatnich 30 lat w celu uzyskania upraw o wysokich plonach i odpornych na stale zmieniające się warunki klimatyczne. Z powodzeniem uzyskano i uprawia się zboża, które same w sobie produkują pestycydy lub są odporne na pestycydy stosowane zewnętrznie, rośliny, które można wykorzystać do wykrywania związków chemicznych w glebie lub bioremediacji gleby. Wszystkie te uprawy, ale także wykorzystanie powstałych produktów w żywności i paszach, narzuciły potrzebę odpowiedniego prawodawstwa, stale aktualizowanego (Encyclopaedia Britannica). GMO stosowane w

organizmach zwierzęcych miały różne cele. Jednym z nich jest zwiększenie wydajności, np. zwiększenie produkcji mleka w wyniku zastosowania hormonu wzrostu u krów mlecznych, genetycznie zmodyfikowany łosoś w celu szybkiego wzrostu. Innym celem jest odporność zwierząt na choroby, i tak uzyskano świnie odporne na zespół rozrodczo-oddechowy świń. Zwierzęce GMO uzyskuje się i testuje w badaniach naukowych, takich jak uzyskiwanie związków o pożądanych cechach (krowy produkujące ludzkie mleko, jak w przypadku badań na ludziach - genetycznie zmodyfikowane żaby, małpy-świnki, myszy itp.

Rolnictwo i biotechnologia wspólnie przyczyniają się do rekonfiguracji procesów przemysłowych, które szybko się rozwijają. Wykorzystanie produktów rolnych i produktów ubocznych pochodzących z przemysłu rolno-spożywczego jako surowców, a zwłaszcza wykorzystanie enzymów jako biokatalizatorów o określonych właściwościach, są promotorami tych zmian przemysłowych. Dzięki tym zrekonfigurowanym biotechnologicznym procesom przemysłowym, związki bioaktywne i energia są uzyskiwane poprzez napędzanie procesów przyjaznych dla środowiska (Encyclopaedia Britannica).

Na całym świecie przepisy związane z rozwojem nowoczesnych metod i zastosowań agrobiotechnologii kierują bezpiecznym wykorzystaniem GMO. Prawodawstwo Unii Europejskiej koncentruje się na ochronie zdrowia ludzi i zwierząt, ochronie środowiska, autoryzacji, etykietowaniu i identyfikowalności GMO (Komisja Europejska - prawodawstwo dotyczące GMO).

### **1.3. Grupa Docelowa**

Podręcznik skierowany jest do wykładowców i studentów szkół wyższych zainteresowanych specjalizacją w agrobiotechnologii i budowaniem kariery w tym sektorze.

### **1.4. Podejście Edukacyjne**

Kurs AGOBIOTECH+ Higher Education został zaprojektowany w oparciu o podejście do uczenia się, które łączy uczenie się oparte na projektach (PBL) i

blended learning (BL), aby wspierać rozwój kariery studentów w sektorze agrobiotechnologii.

Dynamiczna struktura podejścia do uczenia się zapewnia studentom aktywne uczenie się pojęć teoretycznych poprzez zajęcia w klasie i na odległość (blended learning) oraz zachęca ich do stosowania tego, czego się uczą w praktyce i projektach ukierunkowanych na karierę poprzez interakcję z sektorem.

### 1.4.1. Struktura i proces kursu

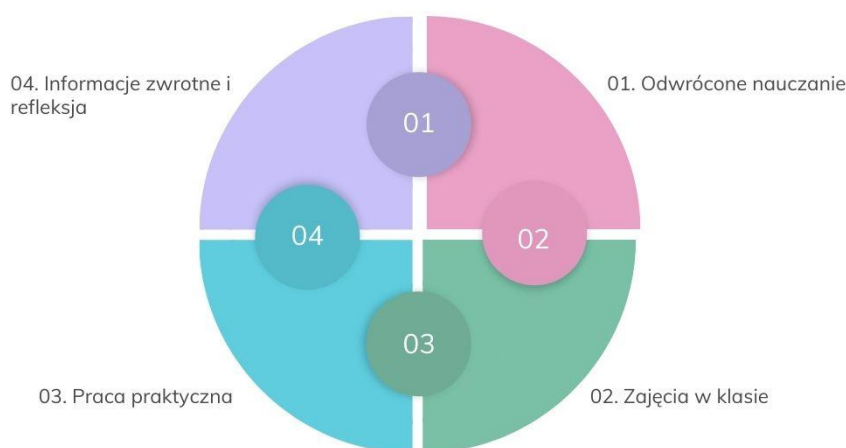
W ramach blended learningu odwrócone nauczanie jest stosowane na samym etapie struktury kursu. Najpierw studenci oglądają filmy i poznają podstawową wiedzę w każdym module. Sesje zajęć koncentrują się na dyskusjach i aktywnych metodach uczenia się, które zapewniają analizę treści, wymianę pomysłów i dogłębne uczenie się tematów związanych z rozwojem kariery.

Rolą wykładowcy w tym procesie jest mentorowanie studentów i wspieranie ich rozwoju kariery. Studenci przygotowują portfolio projektu, w którym określają swoje cele zawodowe, monitorują postępy i ulepszają swoje strategie w oparciu o informacje zwrotne i refleksje. To portfolio jest dynamicznym folderem, otwartym na aktualizacje i ulepszenia.

Oczekuje się, że podczas przygotowywania portfolio studenci będą uczestniczyć w zajęciach praktycznych, współpracować z przedstawicielami sektora i uczyć się o rzeczywistych zastosowaniach i oczekiwaniach. Wykładowcy pomagają studentom w tworzeniu portfolio i organizują interaktywne warsztaty, dyskusje grupowe lub sesje burzy mózgów w celu zwiększenia efektów uczenia się.

Podsumowując, proces ten jest realizowany dla każdego modułu w programie nauczania, a studenci opracowują portfolio projektów. Patrz rysunek 1.

Rysunek 1. Cykl nauki dla każdego modułu



### 1.4.2. Ocena i pomiary

Jakość i osiągnięcia kursu są mierzone w następujący sposób.

1- Portfolia projektu są głównymi narzędziami do monitorowania procesów uczenia się, postępów i rozwoju umiejętności uczniów.

2- Zastosowano testy wstępne i końcowe, aby zobaczyć różnicę między podejściem uczniów do rozwoju kariery.

3- Informacje zwrotne z sektora mogą być uzyskane w celu oceny, w jakim stopniu program nauczania spełnia potrzeby sektora (opcjonalnie).

4- Poziom zadowolenia studentów jest mierzony w odniesieniu do procesu kursu.

### 1.4.3. Portfolio projektu rozwoju kariery

Jako kompleksowe narzędzie dla studentów do definiowania celów zawodowych, śledzenia zestawów umiejętności, analizowania trendów sektorowych i przygotowywania dokumentów aplikacyjnych, portfolio składa się z następujących elementów.

1. Profil osobisty i zawodowy
2. Cele kariery i plany rozwoju SMART
3. Badania sektorowe, w tym trendy i opisy stanowisk pracy
4. Plan rozwoju umiejętności
5. Profesjonalne strategie nawiązywania kontaktów i mentoring

6. Materiały i dokumenty związane z ubieganiem się o pracę, w tym CV, list motywacyjny, próbki projektów
7. Działania związane z rozwojem kariery, w tym staże, wolontariat
8. Strategie poszukiwania pracy i przygotowania do rozmowy kwalifikacyjnej
9. Długoterminowy plan rozwoju kariery
10. Refleksje i przyszłe kroki, w tym dalsze szkolenia zawodowe i plany ciągłego rozwoju



## 2. Metodologia realizacji kursów w oparciu o projekty



Dofinansowane przez  
Unię Europejską

Niniejszy projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza broszura odzwierciedla jedynie stanowisko jej autora i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w niej zawartość merytoryczną. Numer projektu: 2023-1-SK01-KA220-HED-000160349.

## 2.1. Cel nauczania opartego na projektach

Celem nauczania opartego na projektach (PBL) jest zastosowanie wiedzy w rzeczywistych scenariuszach, wspieranie kreatywności i promowanie praktycznego uczenia się. Niniejszy podręcznik ma na celu wsparcie studentów w przejściu ze środowiska akademickiego do branży agrobiotechnologicznej poprzez wyposażenie ich w niezbędne narzędzia rozwoju zawodowego. Dzięki temu podręcznikowi studenci nauczą się definiować swoje cele zawodowe, opracowywać strategiczny plan kariery i stosować uczenie się oparte na projektach (PBL) w celu rozwiązywania rzeczywistych wyzwań w terenie.

## 2.2. Zarys kursu i struktura projektu:

PBL umożliwi uczniom zastosowanie metodologii w celu rozwiązania rzeczywistych problemów i opracowania innowacyjnych rozwiązań. Ponadto będzie wspierać analityczne myślenie i podejmowanie decyzji poprzez interaktywne ćwiczenia i studia przypadków, jak opisano poniżej:

- 1- Uczniowie oglądają filmy w domu
- 2- Omawiają treści w klasie,
- 3- Wykładowca wykorzystuje aktywne metody uczenia się, aby umożliwić studentom zgłębianie zagadnień związanych z rozwojem kariery.
- 4- Wykładowca zapoznaje studentów z portfolio projektu; studenci mogą je rozwijać lub zmieniać jego strukturę zgodnie ze swoim planem.
- 5- W miarę postępów w modułach, studenci robią również postępy w swoich projektach rozwoju kariery.
- 6- Wykładowca będzie pełnił rolę mentora podczas tego procesu.
- 7- Zajęcia praktyczne zostaną zaplanowane wspólnie ze studentami i wykładowcami.
- 8- Współpraca i interakcje z przedstawicielami sektora są kluczem do sukcesu.

9- Studenci przedstawią swoje portfolio na koniec kursu.

10-Portfolia i wyniki testów pre-post będą narzędziami pomiarowymi do testowania skuteczności procesu realizacji kursu.

## 2.3. Ramy mentoringu:

### 2.3.1. Mentoring w agrobiotechnologii

Mentoring to ustrukturyzowany proces uczenia się i rozwoju oparty na wspierającej relacji między mentorem (doświadczonym profesjonalistą w danej dziedzinie) a podopiecznym (osobą poszukującą wskazówek). Głównym celem mentoringu jest wspieranie rozwoju osobistego, zawodowego lub akademickiego podopiecznego poprzez dzielenie się wiedzą, konstruktywne informacje zwrotne i wsparcie emocjonalne (Vineet i in., 2019).

### 2.3.2. Formy mentoringu

Mentoring może przybierać różne formy, w zależności od jego celów, metod i kontekstu (Memon i in., 2015):

#### 2.3.2.1. W oparciu o cel

##### **Profesjonalny mentoring**

Koncentruje się na doradztwie zawodowym, rozwoju umiejętności i rozwoju zawodowym.

Przykład: Doświadczony pracownik mentoruje młodszego kolegę, aby zwiększyć jego wydajność.

##### **Mentoring akademicki**

Wspieranie studentów lub naukowców w rozwijaniu wiedzy, umiejętności badawczych lub osiągnięciu celów akademickich.

Przykład: Profesor pomaga doktorantowi w ukończeniu pracy magisterskiej.

##### **Mentoring osobisty**

Ma na celu zwiększenie umiejętności osobistych, takich jak pewność siebie, podejmowanie decyzji lub radzenie sobie ze stresem.

#### *2.3.2.2. Na podstawie metody*

##### **Mentoring formalny**

Organizowane przez instytucje o z góry określonych celach i strukturze.

Przykład: Programy mentorskie na uniwersytetach lub w korporacjach.

##### **Mentoring nieformalny**

Spontaniczne relacje tworzone w oparciu o wspólne interesy.

Przykład: Profesjonalista oferujący nieformalną poradę młodszemu koledze.

#### *2.3.2.3. Na podstawie czasu trwania*

##### **Mentoring długoterminowy**

Relacje trwające kilka lat, ukierunkowane na ciągły rozwój osobisty i zawodowy.

##### **Mentoring krótkoterminowy**

Koncentruje się na konkretnych projektach lub kwestiach, kończąc na osiągnięciu wyznaczonych celów.

#### *2.3.2.4. Na podstawie formatu*

##### **Mentoring indywidualny (1:1)**

Spersonalizowana interakcja między mentorem a podopiecznym.

##### **Mentoring grupowy**

Jeden mentor wspólnie wspiera wielu podopiecznych.

##### **Mentoring rówieśniczy**

Współpraca między osobami o podobnym poziomie doświadczenia.

Przykład: Współpracownicy pomagający sobie nawzajem w radzeniu sobie ze wspólnymi wyzwaniami.

### 2.3.2.5. *Na podstawie podejścia*

#### **Mentoring bezpośredni**

Mentor zapewnia jasne instrukcje i rozwiązania.

#### **Mentoring niedyrektywny**

Mentor prowadzi podopiecznego do samodzielnego znajdowania rozwiązań poprzez refleksję i zadawanie pytań.

### 2.3.3. *Etapy mentoringu*

#### 2.3.3.1. *Budowanie relacji (inicjacja)*

#### **Dopasowanie mentora i podopiecznego**

Ustal kompatybilność w oparciu o cele i wartości.

#### **Wyjaśnienie oczekiwań**

Zdefiniuj wzajemne cele, granice i role.

#### **Wyznaczanie celów**

Ustalenie wymiernych celów.

#### **Struktura zaangażowania**

Określenie częstotliwości, formatu i czasu trwania spotkań.

#### 2.3.3.2. *Odkrywanie i uczenie się (rozwój)*

#### **Identyfikacja mocnych stron i potrzeb**

Oceń umiejętności podopiecznego i obszary wymagające rozwoju.

#### **Działania z przewodnikiem**

Mentor oferuje zasoby i porady, podczas gdy podopieczny stosuje zdobyte spostrzeżenia.

#### **Mechanizm informacji zwrotnej**

Zapewnienie konstruktywnej krytyki w celu zapewnienia postępów.

### *2.3.3.3. Wzmocnienie relacji (dojrzewanie)*

#### **Autonomia podopiecznego**

Zachęcaj podopiecznych do podejmowania samodzielnych kroków w kierunku realizacji swoich celów.

#### **Głęboka współpraca**

Usprawnienie dyskusji w celu skupienia się na wynikach i rozwoju.

#### **Dostosowanie celu**

Zmieniaj cele w miarę rozwoju możliwości podopiecznego.

### *2.3.3.4. Zamknięcie relacji (finalizacja)*

#### **Przegląd osiągnięć**

Refleksja nad postępami i wynikami.

#### **Podsumowanie lekcji**

Zidentyfikuj kluczowe wnioski i wzajemny wkład.

#### **Plan na przyszłość**

Przygotowanie podopiecznego do osiągnięcia dalszych sukcesów, z lub bez dalszego mentoringu.

### *2.3.3.5. Refleksja po mentoringu*

#### **Utrzymywanie połączenia**

Niektóre relacje ewoluują w profesjonalne partnerstwa lub przyjaźnie.

#### **Zostanie mentorem**

Podopieczny może później prowadzić innych, wykorzystując swoje doświadczenia.

#### **Poprawa procesów**

Informacje zwrotne na temat doświadczenia mentorskiego zwiększają przyszłe zaangażowanie (University College London, 2019).

### 2.3.4. Mentoring w biotechnologii: Droga do rozwoju

Mentoring w biotechnologii to relacja oparta na współpracy, w której doświadczony specjalista (mentor) wspiera i prowadzi mniej doświadczoną osobę (podopiecznego) w rozwijaniu wiedzy, umiejętności i kariery w danej dziedzinie. Relacja ta kładzie nacisk na transfer wiedzy, dzielenie się doświadczeniami oraz wspieranie rozwoju osobistego i zawodowego podopiecznego.

Mentoring zapewnia znaczące korzyści dla specjalistów z branży biotechnologicznej, przede wszystkim dzięki możliwości zadawania pytań i otrzymywania wskazówek dotyczących decyzji zawodowych. Mentorzy w branży biotechnologicznej oferują cenną pomoc w rozwiązywaniu złożonych wyborów zawodowych, takich jak określanie ścieżek edukacyjnych. Podczas gdy edukacja zapewnia solidne podstawy umiejętności technicznych, podróż edukacyjna trwa dłużej niż formalna edukacja (Khan, et al., 2013). Mentorzy służą jako cenne zasoby do doskonalenia umiejętności technicznych, które są niezbędne do rozwoju kariery w biotechnologii. Praca w branży biotechnologicznej często wiąże się z wysokim poziomem stresu, szczególnie pod koniec realizacji projektów. Posiadanie mentora, któremu można się zwierzyć, ma kluczowe znaczenie dla skutecznego radzenia sobie z presją związaną z karierą biotechnologiczną.

Biotechnologia wymaga odważnego podejmowania decyzji w zakresie badań i poszukiwania pomysłów. Mentorzy prowadzą profesjonalistów właściwymi ścieżkami badawczymi, pomagając budować zaufanie do ich zdolności decyzyjnych.

### 2.3.5. Kluczowe aspekty mentoringu w biotechnologii

#### 2.3.5.1. Doradztwo zawodowe

Mentorzy pomagają podopiecznym w podejmowaniu świadomych decyzji dotyczących edukacji i ścieżek kariery. Oferują porady dotyczące wyznaczania krótko- i długoterminowych celów, radzenia sobie z wyzwaniami zawodowymi i planowania awansu zawodowego.

#### *2.3.5.2. Rozwój umiejętności*

Mentorzy pomagają podopiecznym doskonalić umiejętności techniczne, takie jak techniki laboratoryjne, analiza danych i zarządzanie projektami. Dzielą się spostrzeżeniami na temat praktyk branżowych i pojawiających się trendów, które zazwyczaj nie są objęte formalną edukacją.

#### *2.3.5.3. Tworzenie sieci kontaktów i ekspozycja zawodowa*

Networking jest niezbędny w każdej karierze, ale jest szczególnie ważny dla profesjonalistów z branży biotechnologicznej, którzy mogą mieć ograniczony kontakt z innymi w tej dziedzinie. Mentorzy działają jako pośrednicy dla innych specjalistów z branży biotechnologicznej, oferując różnorodne perspektywy badawcze. Łączą podopiecznych z sieciami zawodowymi, wydarzeniami branżowymi i odpowiednimi organizacjami. Ułatwiają również wprowadzanie do kluczowych graczy w branży i pomagają podopiecznym w dostępie do staży, pracy i możliwości badawczych.

#### *2.3.5.4. Wsparcie emocjonalne i motywacyjne*

Mentorzy zapewniają podopiecznym bezpieczną przestrzeń do omawiania wyzwań, oferując zachętę i konstruktywne porady. Pomagają podopiecznym radzić sobie z presją związaną z pracą w wymagającej i szybko rozwijającej się dziedzinie, jaką jest biotechnologia.

#### *2.3.5.5. Dzielenie się wiedzą*

Mentorzy przekazują kluczową wiedzę na temat aktualnych trendów, wymogów regulacyjnych i kwestii etycznych. Zachęcają do kreatywności, wspierając innowacyjne myślenie i prowadząc podopiecznych w odkrywaniu nowych pomysłów.

#### *2.3.5.6. Badania i praktyczne zastosowania*

Mentorzy prowadzą podopiecznych przez planowanie, realizację i analizę projektów badawczych. Angażują podopiecznych w rzeczywiste projekty i zapewniają praktyczne informacje zwrotne w celu udoskonalenia ich umiejętności i podejścia.

### 2.3.5.7. *Rozwój osobisty i zawodowy*

Po kilku latach pracy w branży biotechnologicznej specjaliści mogą przyzwyczaić się do rutynowego myślenia. Mentorzy pomagają utrzymać umysły otwarte na nowe i innowacyjne koncepcje biotechnologiczne, zapewniając ciągłą naukę i rozwój. Pomagają podopiecznym w rozwijaniu umiejętności miękkich, takich jak komunikacja, zarządzanie czasem i przywództwo. Mentorzy kładą nacisk na utrzymanie zdrowej równowagi między życiem zawodowym a prywatnym oraz podejmowanie etycznych decyzji zarówno w kontekście zawodowym, jak i osobistym (Rizvi, 2022).

### 2.3.6. *Obowiązki mentora i podopiecznego*

Mentoring w dziedzinie biotechnologii przynosi korzyści zarówno mentorom, jak i podopiecznym. Mentorzy czerpią satysfakcję z pomagania protegowanym w rozwoju ich kariery, podczas gdy podopieczni otrzymują cenne wsparcie i wskazówki. Podejście oparte na współpracy usprawnia karierę zarówno mentorów, jak i podopiecznych, sprzyjając rozwojowi zawodowemu i rozwojowi w tej dziedzinie.

Dla mentorów - poświęć czas, energię i wiedzę, aby wspierać rozwój podopiecznego. Dostarczaj konstruktywnych informacji zwrotnych i otwieraj ścieżki do nowych możliwości. Dla podopiecznych - wykazuj chęć do nauki, adaptacji i stosowania informacji zwrotnych. Wykazują inicjatywę w zadawaniu pytań, odkrywaniu możliwości i aktywnym angażowaniu się w proces mentoringu.

### 2.3.7. *Wpływ mentoringu w biotechnologii*

Skuteczny mentoring w biotechnologii przyspiesza naukę, poszerza horyzonty zawodowe i sprzyja innowacjom. Podopieczni korzystają z dostosowanych wskazówek i spostrzeżeń, podczas gdy mentorzy zyskują osobiste spełnienie i świeże perspektywy. Wspólnie budują solidne podstawy sukcesu w innowacyjnej i szybko rozwijającej się branży (Potochny, 2019).

Ta dynamiczna i wzajemnie korzystna relacja zwiększa zarówno rozwój osobisty, jak i zawodowy, wywierając trwały wpływ na poszczególne osoby i szerszą dziedzinę biotechnologii.

## 2.4. Wsparcie nauczania mieszanego

### 2.4.1. Włączenie samouczków wideo

Samouczki wideo zostały przygotowane tak, aby były zgodne z modułami programu nauczania. Oczekuje się, że zaangażowanie uczniów w samouczki wideo przed zajęciami w klasie zapewni im internalizację każdego modułu i przygotowanie do bezpośrednich dyskusji i aktywnych działań edukacyjnych, które będą miały miejsce w klasie i podczas zajęć praktycznych.

Wdrożenie, w którym wstępne informacje są otrzymywane przed faktycznym czasem zajęć, odnosi się do odwróconego nauczania jako rodzaju nauczania mieszanego, które łączy instrukcje w klasie z wykorzystaniem technologii edukacyjnych używanych w klasie lub poza nią.

Metoda odwróconego nauczania jest uważana za skuteczną, ponieważ pozwala zaoszczędzić więcej czasu na zajęcia w klasie. Ponieważ uczniowie przychodzą do klasy z pewnymi wstępnymi informacjami, stają się bardziej aktywni podczas dyskusji, sesji burzy mózgów i innych zajęć w klasie. Ponadto, odwrócone nauczanie zapewnia uczniom możliwość uczenia się we własnym tempie; mogą wstrzymywać filmy, gdy jest to wymagane, robić notatki, powtarzać niektóre części, aby lepiej zrozumieć i zapewnić lepsze przyswajanie wiedzy.

### 2.4.2. Moduły samokształcenia:

Moduły do samodzielnej nauki są istotnymi zasobami dla studentów agrobiotechnologii, zapewniając ustrukturyzowane możliwości niezależnego angażowania się w materiał kursu. Moduły te zwiększają zrozumienie, wzmacniają naukę i przygotowują studentów do kariery zawodowej.

### 2.4.2.1. Listy kontrolne

#### 1. Lista kontrolna rozwoju kariery:

- Zbadanie różnych ścieżek kariery w agrobiotechnologii.
- Identyfikacja kluczowych umiejętności potrzebnych do pełnienia interesujących ról.
- Uczestniczenie w wydarzeniach związanych z branżą w celu nawiązywania kontaktów.
- Wyznaczanie jasnych krótko- i długoterminowych celów zawodowych.

#### 2. Lista kontrolna rozwoju w miejscu pracy:

- Przejrzenie i zastosowanie protokołów laboratoryjnych z zajęć.
- Tworzenie tygodniowego harmonogramu nauki w celu zrównoważenia zajęć i projektów.
- Regularne poszukiwanie informacji zwrotnych od instruktorów.
- Angażowanie się w grupowe sesje nauki w celu wspólnego uczenia się.

#### 3. Lista kontrolna mentoringu:

- Identyfikacja potencjalnych mentorów (profesorów lub specjalistów z branży).
- Przygotowanie pytań na spotkania mentorskie.
- Refleksja nad wyciągniętymi wnioskami i zastosowanie ich do swoich celów.
- Rozważenie mentoringu wśród rówieśników lub zorganizowanie grup badawczych.

### 2.4.2.2. Quizy

#### 1. Quiz wiedzy:

- Użyj pytań wielokrotnego wyboru, aby ocenić zrozumienie.
- Przykład: „Jaki jest główny cel modyfikacji genetycznej upraw?”  
(a) Odporność (b) Konserwacja (c) Poprawa smaku (d) Wszystkie powyższe.

#### 2. Quiz oceny umiejętności:



- Ocena umiejętności teoretycznych i praktycznych.
- Przykład: „Jaką rolę odgrywają plazmidy w inżynierii genetycznej?” (a) Energia (b) Wektor DNA (c) Struktura komórkowa (d) Synteza białek.

### 3. Quiz autorefleksji:

- Zachęć uczniów do zastanowienia się nad swoimi zainteresowaniami.
- Przykład: „Określ jeden obszar agrobiotechnologii, który najbardziej Cię ekscytuje”.

### 2.4.2.3. Ćwiczenia praktyczne

#### 1. Studia przypadków:

- Analiza rzeczywistych przykładów wpływu lub innowacji GMO.
- Przykład: Omów implikacje nowo opracowanej uprawy GMO.

#### 2. Projekty grupowe:

- Współpraca przy projektach dotyczących aktualnych wyzwań agrobiotechnologicznych.
- Przykład: Opracowanie zrównoważonej strategii zarządzania szkodnikami.

#### 3. Symulacje laboratoryjne:

- Przeprowadzenie wirtualnych ćwiczeń laboratoryjnych związanych z izolacją DNA lub innymi kluczowymi technikami.





### **3. Wprowadzenie do kariery w dziedzinie agrobiotechnologii**

### 3.1. Dostępne ścieżki kariery w dziedzinie agrobiotechnologii

Dziedzina agrobiotechnologii to obszar, w którym rolnictwo z powodzeniem spotyka się z biotechnologią w celu znalezienia istotnych rozwiązań dla ludzkości (rysunek 1). Unia Europejska, poprzez priorytetową politykę przyspieszonego rozwoju zrównoważonej biogospodarki, stawia sobie za cele końcowe zwiększenie bezpieczeństwa żywnościowego, zrównoważone zarządzanie zasobami naturalnymi i zmniejszenie zapotrzebowania na niezrównoważone i nieodnawialne zasoby, ograniczenie negatywnych skutków zmian klimatu i jak najlepsze dostosowanie się do zmian klimatu, zwiększenie konkurencyjności i tworzenie nowych miejsc pracy (Komisja Europejska - Badania i Innowacje; Ding i in., 2024).



Rysunek 2. Wpływ agrobiotechnologii na zrównoważony rozwój biogospodarki

Budowanie kariery w agrobiotechnologii wymaga zaawansowanej i specjalistycznej edukacji, a także silnych kompetencji do przekształcania wiedzy w wartości.

Nauki przyrodnicze muszą owocnie przenikać się z naukami inżynierskimi i regulacyjnymi, aby uzyskać jak najpełniejszą wiedzę w dziedzinie agrobiotechnologii, która podlega ciągłej ewolucji.

Biologia organizmów, chemia i biochemia procesów komórkowych, genetyka mendlowska i genetyka molekularna są niezbędne do optymalizacji procesów wzrostu roślin, zwierząt i mikroorganizmów. Aby wykorzystać nauki przyrodnicze i żywe komórki lub ich części składowe w celu uzyskania produktów lub usług przydatnych w działalności człowieka, potrzebna jest wiedza z zakresu nauk inżynierskich. Przetwarzanie i interpretację wyników można przeprowadzić za pomocą biostatystyki i bioinformatyki. Ustanowienie przepisów i zezwoleń w dziedzinie agrobiotechnologii wymaga wiedzy z zakresu bioetyki, bezpieczeństwa biologicznego i prawodawstwa.



Jednak samo posiadanie specjalistycznej wiedzy nie wystarczy, wiedza musi być ceniona poprzez wykorzystanie jej w konkretnych zastosowaniach praktycznych. Dlatego też umiejętności laboratoryjne i techniczne, zrozumienie przepisów i zdolność do wykorzystania informacji teoretycznych w celu uzyskania produktów i usług w praktyce są również niezbędne do pracy w agrobiotechnologii.

W sektorze agrobiotechnologicznym, podobnie jak we wszystkich sektorach, w których biotechnologia ma zastosowanie, dostępne są różne ścieżki kariery (rysunek 3) (Komisja Europejska -ESCO; Europejski Urząd Patentowy; LinkedIn; Biotech-careers; Agricultural Recruitment Specialists; Komisja Europejska -Your Europe).

### 3.1.1. Kariera w dziedzinie badań, transferu technologii i własności intelektualnej w sektorze agrobiotechnologicznym

#### 3.1.1.1. Naukowcy zajmujący się agrobiotechnologią

Według słownika Cambridge, badacz to „ktoś, kto studiuje temat, zwłaszcza w celu odkrycia nowych informacji lub osiągnięcia nowego zrozumienia” (Słownik Cambridge). Naukowcy zajmujący się badaniami agrobiotechnologicznymi prowadzą w szczególności badania laboratoryjne w celu opracowania nowych produktów i przemysłowych procesów biotechnologicznych (Roberts i in., 1995) lub pracują nad rozwojem nowych roślin, zwierząt, drobnoustrojów za pomocą klasycznych technik hodowlanych lub modyfikacji genetycznych, a także w celu ulepszenia istniejących (Rysunek 4).



Rysunek 4. Kariera w dziedzinie badań, transferu technologii i własności intelektualnej

Badania prowadzone są przy użyciu zaawansowanych technologii i sprzętu, które pozwalają naukowcom skupić się na kreatywnych i przynoszących wartość dodaną działaniach, zamiast na powtarzalnej pracy.

Badania, w zależności od przeprowadzonych badań i uzyskanych wyników, mogą mieć różny stopień dojrzałości. Wstępne badania prowadzone są w laboratorium i polegają na obserwacji lub zastosowaniu podstawowych zasad, sformułowaniu i udowodnieniu technologicznych koncepcji eksperymentalnych, walidacji i demonstracji technologii w laboratorium i środowisku przemysłowym, prototypu i demonstracji konkurencyjnej produkcji w środowisku operacyjnym (Decyzja Komisji Europejskiej C (2014)4995 z dnia 22 lipca 2014 r.).

Po przeprowadzeniu badań, uzyskaniu, przetworzeniu i zinterpretowaniu danych eksperymentalnych, naukowcy zajmujący się agrobiotechnologią informują o wynikach projektu i postępach naukowych poprzez prezentacje na konferencjach naukowych. Wyniki naukowe będą również rozpowszechniane za pośrednictwem publikacji naukowych. Jeśli badania mają wysoki stopień dojrzałości, wyniki nie będą publikowane w formie artykułów, ale będą zawierać dane chronione własnością intelektualną po zgłoszeniu i uzyskaniu praw własności intelektualnej (patent, znak towarowy itp.).

Doświadczeni naukowcy są zaangażowani w składanie wniosków o granty badawcze, kierują i nadzorują działalność młodych naukowców zaangażowanych w działalność organizacji badawczej.

Zakres agrobiotechnologii jest naprawdę duży, a naukowcy zaangażowani w tę dziedzinę są bardzo liczni i mają wiele specjalizacji, jak widać poniżej. We wszystkich specjalizacjach stosowane są podstawowe zasady badań wspomniane powyżej, przy czym każda z nich ma pewne specyficzne cechy związane z metodami pracy, używanym sprzętem i technologiami.

**Specjaliści w dziedzinie genetyki molekularnej** wykorzystują wiedzę z zakresu genetyki molekularnej i genów do zarządzania rozwojem organizmów żywych.

Dzięki tym nowym metodom naukowym, opartym na materiale genetycznym (DNA, RNA), wydajność upraw, zwierząt gospodarskich i mikroorganizmów jest zwiększana lub zmieniana na nowe i cenne cechy. Procedury genetyki molekularnej działają na poziomie molekularnym, szybko prowadząc do wyników, których nie można uzyskać za pomocą konwencjonalnych technik. W ten sposób można uzyskać genetycznie zmodyfikowany organizm o specjalnych cechach.

Na przykład opracowywane są genetycznie zmodyfikowane uprawy z tolerancją na herbicydy, co zapobiega wzrostowi chwastów w uprawach, a ilość stosowanych herbicydów jest mniejsza. Ponadto, co bardzo ważne, wiele organizmów (rośliny, zwierzęta, mikroorganizmy) jest modyfikowanych genetycznie w celu poprawy plonów i odporności na stres abiotyczny i biotyczny, właściwości żywności i paszy oraz zdrowia ludzkiego (Hefferon, 2016).

Badania z zakresu genetyki molekularnej prowadzone są przez badaczy laboratoryjnych posiadających co najmniej tytuł licencjata w dziedzinie biotechnologii, agronomii, nauk o zwierzętach, biologii lub pokrewnej dziedzinie. Praca laboratoryjna specjalisty w dziedzinie genetyki molekularnej opiera się na jego/jej wiedzy genetycznej, a także na wiedzy w zakresie korzystania ze specjalistycznego sprzętu laboratoryjnego. Doświadczenie w posługiwaniu się aparaturą do genetyki molekularnej można zdobyć na studiach, a także na szkoleniach organizowanych przez firmy produkujące sprzęt.

Można zauważyć, że specjaliści w dziedzinie genetycznej manipulacji organizmami przeprowadzają eksperymentalne badania laboratoryjne w celu opracowania mikroorganizmów, roślin i zwierząt o pożądanych cechach. W ten sposób można uzyskać mikroorganizmy i enzymy o określonych właściwościach, rośliny odporne na szkodniki lub zwierzęta o zwiększonej wydajności, produkty zwierzęce i żywność o pożądanych właściwościach i w pożądanych ilościach.

**Specjaliści w dziedzinie ochrony roślin** prowadzą prace badawcze związane z opracowywaniem i stosowaniem rozwiązań agrobiotechnologicznych w celu zwalczania chorób i szkodników atakujących uprawy rolne.

Aby uzyskać wysokie plony i dobrą jakość zbiorów, ochrona roślin jest obowiązkowa. Ochrona roślin jest wykonywana za pomocą ochrony chemicznej, która jest obecnie najbardziej powszechną metodą. Niestety, pozostałości chemikaliów można znaleźć w żywności lub w środowisku, generując zanieczyszczenie. Aby zmniejszyć negatywne skutki stosowania środków chemicznych, specjaliści w dziedzinie ochrony roślin muszą znaleźć skuteczne rozwiązanie, aby maksymalnie zmniejszyć ilość stosowanych produktów.

Na przykład, z jednej strony specjaliści w dziedzinie ochrony roślin muszą zastąpić, przynajmniej częściowo, chemikalia bioproduktami uzyskanymi w wyniku zastosowania technologii agrobiotechnologicznych. W ten sposób można mówić o biopestycydach, biostymulantach lub nawozach biologicznych, które mają być stosowane w rolnictwie bardziej przyjaznym dla środowiska, a nawet w rolnictwie ekologicznym. W tym przypadku badania naukowe muszą koncentrować się na testowaniu różnych surowców, biokatalizatorów, technologii, procedur testowych itp.

Z drugiej strony, ilości chemikaliów można zmniejszyć, stosując nową technologię związaną z selektywnym i precyzyjnym stosowaniem produktów chemicznych, opartą na biosensorach, w tzw. rolnictwie precyzyjnym. W tym celu systemy precyzyjne i konkretne technologie muszą zostać przetestowane w ramach kompleksowych badań (Tian i in., 2024).

Oczywiście do obu wariantów badań wymagany jest określony sprzęt.

**Specjaliści w dziedzinie nauk o zwierzętach** prowadzą prace badawcze ukierunkowane na zwiększenie produktywności zwierząt domowych. Badania te obejmują genetykę i badania hodowlane, sztuczną inseminację i transfer zarodków, żywienie, badania dobrostanu zwierząt.

Naukowcy zajmujący się naukami o zwierzętach prowadzą działania ukierunkowane na genetyczne doskonalenie zwierząt hodowlanych w celu zwiększenia produkcji mleka i mięsa. Prace badawcze oparte na genetyce mają również na celu utrzymanie bioróżnorodności, a jeśli to możliwe, nawet jej zwiększenie oraz wysiłki związane z zagrożonymi gatunkami.

Naukowcy, którzy są ekspertami w dziedzinie technologii wspomaganego rozrodu, poprzez badania naukowe mogą wpływać na hodowlę zwierząt i poprawę genetyczną poprzez wykorzystanie biotechnologii reprodukcyjnych, takich jak sztuczna inseminacja, transfer zarodków lub zapłodnienie in vitro.

Specjaliści w zakresie nowych technik biotechnologicznych, takich jak technologia rekombinacji DNA, inżynieria lub edycja genomu, poprzez bardzo specjalistyczne badania naukowe mogą mieć wpływ na hodowlę zwierząt, a następnie na poprawę genetyczną (Said i in., 2020, Das i in., 2022).

Specjaliści w dziedzinie nauk o zwierzętach i biotechnologii mogą być zaangażowani w działania badawcze związane z wpływem składników odżywczych i paszy na wzrost, produktywność i zdrowie zwierząt. Badania mają na celu testowanie nowych kombinacji pasz, ocenę właściwości chemicznych i odżywczych pasz i dodatków paszowych, badanie zaburzeń żywieniowych itp. Po przeprowadzeniu badań naukowcy powinni znaleźć najbardziej wydajne metody i techniki dla lepszej produkcji.

Naukowcy prowadzący badania związane z dobrostanem zwierząt wykorzystują techniki oceny naukowej opracowane po zastosowaniu coraz większej liczby eksperymentalnych procedur biotechnologicznych na zwierzętach. Przeprowadzają oni różnego rodzaju pomiary poziomu bólu, strachu lub niepokoju za pomocą technik badań genetycznych lub reprodukcyjnych (Broom, 1998).

Wszystkie te badania mogą być również prowadzone przez specjalistów od ptaków, ryb czy pszczół. Naukowcy wykorzystują do swoich badań specjalistyczny sprzęt nowej generacji. Do obsługi skomplikowanych i wydajnych urządzeń wymagane jest specjalne szkolenie.

Na przykład w systemach akwakultury specjaliści są odpowiedzialni za prowadzenie innowacyjnych prac badawczych w celu poprawy produktywności poprzez stosowanie procedur genetycznych i funkcjonalnych pasz w sposób zrównoważony.

W tym celu naukowcy mogliby zbadać efekty zaawansowanych metod genetycznych. Należy ocenić, czy testy genetyczne doprowadziły do wyhodowania ryb o szybszym tempie wzrostu lub czy ryby są bardziej odporne na choroby.

Naukowcy mogliby również sprawdzić, czy pasza funkcjonalna, wzbogacona o przydatne związki bioaktywne, takie jak niezbędne kwasy tłuszczowe, witaminy, minerały lub dodatki paszowe, może pomóc hodowcom w zwiększeniu produkcji ryb zawierających wysokiej jakości białko, z korzyścią odżywczą dla konsumentów.

**Specjaliści w dziedzinie fermentacji i procesów biokatalitycznych** prowadzą procesy fermentacyjne i biokatalityczne, koncentrując się na optymalnych przepływach pracy, bezpieczeństwie i jakości. Identyfikują procesy i szczepy bakteryjne/enzymy, aby uzyskać najlepsze wyniki w tworzeniu/przekształcaniu związków bioaktywnych.

Enzymy występujące we wszystkich komórkach wychodzących z natury były wykorzystywane od starożytności do produkcji żywności. Obecnie enzymy są biokatalizatorami stosowanymi w przemyśle biotechnologicznym. Są one stosowane w postaci oczyszczonej lub jako część komórek, zarówno w warunkach fermentacyjnych, jak i jako proste pojemniki zawierające enzymy, w wielu technologiach produkcji użytecznych związków.

Według platform internetowych zajmujących się karierą i rekrutacją, istnieje duża liczba tematów badawczych w dziedzinie fermentacji i procesów biokatalitycznych, a co za tym idzie, duża liczba specjalistów zajmujących się badaniami nad tymi tematami (Indeed, Academic Transfer, Jobs, Biotech Careers, Biocatalysts-Brain Biotech Groups).

Specjaliści zajmujący się badaniem fermentacji koncentrują się na wykonywaniu czynności laboratoryjnych - hodowli czystych mikroorganizmów, badaniu parametrów mających wpływ na fermentację, obsłudze bioreaktorów laboratoryjnych i innych laboratoryjnych systemów fermentacyjnych, przeprowadzaniu analiz jakościowych i ilościowych produktów, a także analizie danych. Na podstawie wyników badacze powinni ustalić optymalne warunki, które prowadzą do uzyskania produktów o oczekiwanych właściwościach (Indeed).

Na przykład w zrównoważonej biogospodarce bioetanol jako odnawialne źródło energii staje się coraz bardziej atrakcyjny. Bioetanol jest produkowany z surowców rolnych bogatych w cukry fermentowalne w procesie fermentacji mikrobiologicznej (Tse i in., 2021). Wyzwaniem dla naukowców z obszaru fermentacji jest znalezienie lub optymalizacja technologii fermentacji w celu produkcji bioetanolu z wysoką wydajnością, z surowców, które nie są wykorzystywane jako żywność dla ludzi lub zwierząt, po możliwie najniższych cenach.

Naukowcy zaangażowani w działania biokatalityczne i biotransformacyjne prowadzą badania związane z charakterystyką i stabilizacją enzymów, syntezą biomateriałów, opracowywaniem testów i procesów, zwiększaniem skali procesów biokatalitycznych i biotransformacji, stosowaniem nowoczesnych metod analitycznych do analizy, separacji bioproduktów itp. (Biocatalysts-Brain Biotech Groups, Biotech Careers).

Na przykład, aby zoptymalizować proces biokatalityczny, wymagana jest stabilizacja enzymu, jego separacja i ponowne wykorzystanie. W tym celu badacze muszą znaleźć najbardziej odpowiednią metodę stabilizacji, testując kilka metod, określając aktywność biokatalityczną po stabilizacji, możliwość jej odzyskania i ponownego wykorzystania itp. Po przeanalizowaniu uzyskanych danych można określić, który sposób stabilizacji enzymu jest najskuteczniejszy w warunkach wymaganych przez proces biokatalityczny.

**Specjaliści w dziedzinie bioinformatyki** tworzą połączenie między informatyką a biologią. Analizują dane biologiczne w celu opracowania nowych algorytmów i oprogramowania wspierającego badania biotechnologiczne oraz wspierającego transfer technologiczny wyników eksperymentalnych uzyskanych w laboratorium, w mikro-farmach zwierzęcych lub na polach doświadczalnych.

Bioinformatycy analizują pierwotne i złożone dane generowane przez badania eksperymentalne. Mogą to być dane jakościowe lub ilościowe, a po ich przetworzeniu, w oparciu o wyniki biostatystyczne, zostaną wygenerowane oryginalne pomysły. Bioinformatycy prowadzą badania w dziedzinie nauk molekularnych i obliczeniowych związanych z przewidywaniem struktur biomolekuł (Indeed, Biotech Carrers).

**Specjaliści w zakresie rozwoju produktów agrobiotechnologicznych** koncentrują się na poprawie jakości bioproduktów użytecznych dla ludzi i zwierząt oraz ochronie środowiska.

Naukowcy muszą sprostać dzisiejszym wymaganiom, takim jak zapotrzebowanie na naturalne i zdrowe produkty, wysokiej jakości żywność i bezpieczne dodatki do żywności, nawozy organiczne, bioprodukty higieniczne, biopaliwa itp. Oznacza to, że specjaliści ds. rozwoju produktów są zaangażowani w ulepszanie starych produktów lub tworzenie nowych.

Na przykład, specjaliści badający technologie żywności i liczne sposoby uzyskiwania żywności funkcjonalnej i pasz koncentrują się na procedurach usuwania składników, dodawania nowych lub modyfikowania jednego lub więcej składników z żywności w celu zapewnienia korzyści (Tur i in., 2016). Korzyści są różnorodne. Mogą to być korzyści zdrowotne, żywieniowe, smakowe i finansowe wynikające z dochodowego biznesu. W związku z tym wyzwaniem dla specjalistów zajmujących się rozwojem żywności funkcjonalnej jest produkcja żywności, która poprawia zdrowie ludzi i zmniejsza liczbę chorób, żywności bardzo dobrze akceptowanej przez konsumentów (Devinder, 2019). Są oni zaangażowani w poszukiwanie rozwiązań dla żywności wzbogaconej

witaminami, minerałami, błonnikiem, aminokwasami, niezbędnymi kwasami tłuszczowymi lub roślinami i ekstraktami ziołowymi (Tiefenbacher, 2019). Na przykład herbatniki wzbogacone wapniem, chleb wzbogacony błonnikiem, tłuszcze do smarowania wzbogacone probiotykami i/lub prebiotykami itp. Bardzo aktualne są również badania nad uzyskaniem żywności, która ma pozytywny wpływ na pacjentów z cukrzycą, rakiem, chorobami sercowo-naczyniowymi itp (Fabiansson, 2014). Specjaliści ds. badań podejmują wysiłki w celu znalezienia najlepszych wyników w każdej z wyżej wymienionych sytuacji.

**Dyrektor ds. badań i rozwoju** koordynuje zespoły badaczy i projekty rozwojowe w celu znalezienia nowych rozwiązań biotechnologicznych w określonych tematach. Specjaliści na tych stanowiskach kierowniczych stawiają czoła wyzwaniom lidera, ale także profesjonaliści w dziedzinie agrobiotechnologii.

Z pozycji lidera dyrektorzy projektów badawczych zarządzają działaniami w zespole badawczym, angażując się w planowanie, koordynację i kontrolę zasobów ludzkich i działań projektowych. Dyrektorzy projektów zarządzają rozwiązywaniem problemów, utrzymując otwartą komunikację z każdym członkiem zespołu badawczego (Swanson, 2020).

Kierownicy projektów badawczych, opierając się na swoich cechach jako dobrze udokumentowanych naukowców, wybierają tematy badań, biorąc pod uwagę kilka czynników: potrzeby firmy, zainteresowanie społeczności naukowej, stopień nowości i innowacyjności, zdolność do rozwiązywania praktycznych problemów, wykonalność logistyczną i finansową, zdolność do osiągnięcia w dostępnych ramach czasowych itp. Kierownicy projektów wykazują inicjatywę, zapewniają jakość i innowacyjność badań, oceniają ryzyko naukowe i techniczne oraz opracowują rozwiązania, informują o postępach i perspektywach projektu (Indeed, Academic Transfer, Jobs, Biotech Careers, Biocatalysts-Brain Biotech Groups).

Na przykład kierownicy projektów badawczych w dziedzinie rolnictwa są zaangażowani w poszukiwanie rozwiązań mających na celu utrzymanie

produktywności i różnorodności żywności zagrożonej w wyniku zmian klimatycznych i globalnego wzrostu populacji (Indeed, Academic Transfer, Jobs, Biotech Careers, Biocatalysts-Brain Biotech Groups).

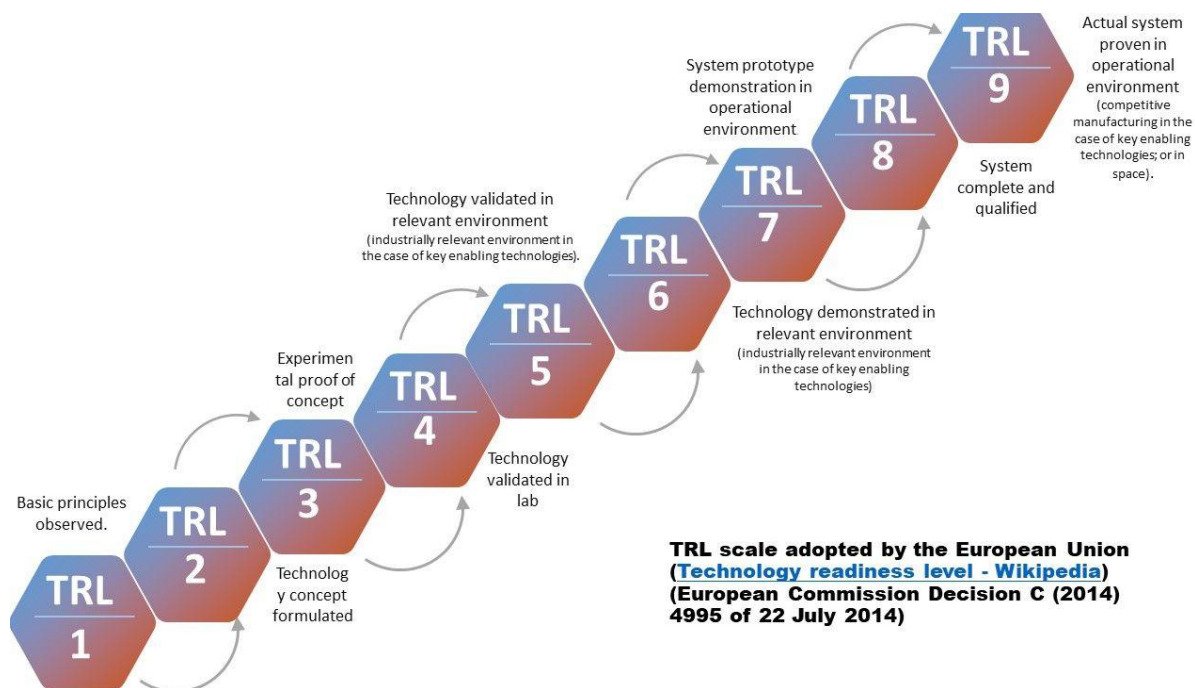
W krajach słabo rozwiniętych, gdzie nacisk kładzie się na zapewnienie ludziom podstawowej żywności, kierownicy projektów podejmują wysiłki w celu znalezienia realnych rozwiązań w znacznie bardziej krytycznych warunkach klimatycznych i finansowych (Shohael i in., 2023).

**Specjalista w dziedzinie własności intelektualnej. Badania w dziedzinie agrobiotechnologii prowadzone są w celu uzyskania nowych produktów o ulepszonych właściwościach, technologii lub usług o praktycznym zastosowaniu dla dobra ludzkości.**

**Badania są prowadzone po bardzo wysokich kosztach. Zasoby ludzkie pracujące w badaniach są wysoko wyspecjalizowane, przeszkolone w specjalistycznym i drogim systemie edukacji. Sprzęt laboratoryjny, testowy lub półprzemysłowy wykorzystywany w badaniach to sprzęt o specjalnych właściwościach badawczych, aparatura nowej generacji, o wysokiej wydajności, a zatem bardzo droga. Badania są również czasochłonne, a czas jest zasobem nieodnawialnym i w rezultacie kosztownym.**

**Aby prowadzić innowacyjne badania i rozwój, które przynoszą pozytywne rezultaty dla ludzkości, konieczne jest posiadanie dogłębnej dokumentacji i wiedzy na określone tematy. Innowacyjne badania i rozwój wymagają bardzo dobrze zaplanowanej strategii, aby osiągnąć precyzyjne cele. Zasadnicze kroki w innowacyjnych badaniach i rozwoju to: badania naukowe nad nowymi i nadającymi się do opatentowania tematami/ideami/procesami/technologiami; identyfikacja wpływu na gospodarkę i społeczeństwo; ocena już istniejącego stanu wiedzy; identyfikacja barier patentowych, ryzyka inwestowania w badania o niskiej zdolności patentowej itp. (Indeed, Academic Transfer, Jobs, Biotech Careers, Biocatalysts-Brain Biotech Groups).**

Badania i innowacje przechodzą przez wiele etapów, aż osiągną wartość rynkową. Dlatego wyniki innowacji muszą być rozwijane poprzez poziomy gotowości technologicznej (TRL). Unia Europejska przyjęła skalę TRL z definicjami, które można znaleźć na rysunku 5.



Rysunek 5. Skala TRL przyjęta przez Unię Europejską

Poziomy TRL 1-3 koncentrują się na badaniach, podczas gdy poziomy 6-9 odnoszą się do badań, które generują produkt lub technologię z możliwością zastosowania w produkcji (Wikipedia, (Decyzja Komisji Europejskiej C (2014)4995 z dnia 22 lipca 2014 r.). Przejście przez te etapy badań jest złożonym i czasochłonnym działaniem, ponieważ wymaga przejścia od badań laboratoryjnych do badań testowych na małą skalę lub półprzemysłowych, uzyskania prototypów, a następnie w pełni przetestowanych i niezawodnych gotowych produktów (TWI Ltd).

**Biorąc pod uwagę wszystkie wysiłki podejmowane na rzecz zaawansowanych badań i potrzebę innowacji, cenne i nowe wyniki badań oraz pomysły, które będą miały wartość rynkową, muszą być chronione. Wraz ze wzrostem liczby innowacyjnych badań w agrobiotechnologii wzrasta również stopień ochrony własności intelektualnej.** Według Harfouche i in. w rozdziale Biotechnologia

roślin i rolnictwo, **2012**, „Ochrona praw własności intelektualnej staje się coraz ważniejsza w sektorach publicznym, prywatnym i non-profit, zarówno jako środek napędzający innowacje, jak i stanowiący zachętę dla naukowców do tworzenia nowych i ulepszonych technologii rolniczych”. (Harfouche et al., 2012).

Przepisy regulujące własność intelektualną różnią się w zależności od kraju i są znacznie bardziej rygorystyczne w krajach o wysokim potencjale innowacyjnym. Chociaż innowacje w agrobiotechnologii są korzystne dla całego świata, alokacja środków finansowych jest nierówna, a kraje rozwijające się mają ograniczone możliwości korzystania z innowacyjnych wyników.

Różne rodzaje własności intelektualnej wymagają różnych rodzajów praw i potrzeb. W agrobiotechnologii istnieje wiele rodzajów własności intelektualnej, takich jak patenty, znaki towarowe, tajemnice handlowe; patenty na procesy i technologie; geograficzne nazwy pochodzenia.

W dynamicznie rozwijającej się dziedzinie agrobiotechnologii innowacyjne badania i rozwój, a następnie możliwość wykorzystania ich wyników w przemyśle znacznie wzrosły. Własność intelektualna jest więc istotną częścią środowiska biznesowego. Prawa wynalazców umożliwiają im posiadanie praw własności intelektualnej w odniesieniu do nowego produktu lub technologii do użytku komercyjnego. Pozwala to na gromadzenie praw finansowych, które mogą być następnie wykorzystane do finansowania przyszłych działań innowacyjnych.

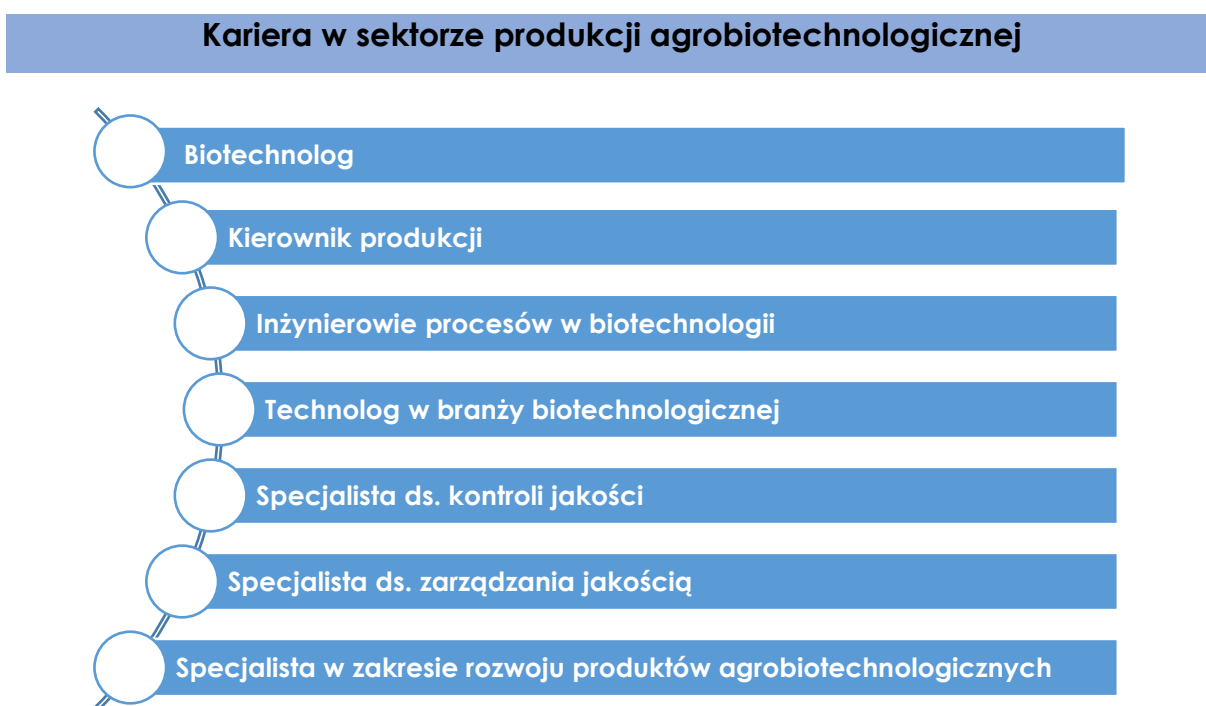
Transfer praw własności intelektualnej do nowego produktu lub nowej technologii z instytucji, w której przeprowadzono badania (uniwersytety lub ośrodki badawcze) do przemysłu jest przeprowadzany przez **specjalistów ds. własności intelektualnej**, w ramach prawnych. Pomiędzy instytucją produkującą innowacje a instytucją otrzymującą innowacje negocjowana jest umowa transferu technologii. Umowa transferu technologii odnosi się do praw do korzystania z technologii produkcji przez ograniczony czas w wyniku

uiszczenia opłaty (Taneja, 2020). Umowa transferu technologii musi być przestrzegana przez obie strony, unikając sytuacji naruszenia umowy lub sporu w przypadku naruszenia. Specjaliści ds. **własności intelektualnej** i umowy o transferze technologii ustanawiają solidne powiązania między wynalazcami a przemysłem (Światowa Organizacja Własności Intelektualnej).

**Własność intelektualna** i transfer technologii w ramach umowy odgrywają ważną rolę w utrzymaniu innowacji i konkurencji w badaniach, mając jako punkt końcowy poprawę gospodarki krajów, w których są wdrażane. Dzięki transferowi technologii do przemysłu agrobiotechnologicznego można rozwiązać problemy obecnego społeczeństwa i wygenerować zysk, który można wykorzystać do nowych badań w celu uzyskania innowacyjnych produktów, usług lub technologii.

### 3.1.1.2. *Kariera w sektorze produkcji agrobiotechnologicznej*

**W sektorze agrobiotechnologicznym biotechnolog pracuje nad rozwojem i zastosowaniem technik biotechnologicznych w różnych dziedzinach, takich jak rolnictwo, przemysł biotechnologiczny i środowisko (rysunek 6).**



Rysunek 6. Kariera w sektorze produkcji agrobiotechnologicznej

**Kierownik produkcji** w sektorze agrobiotechnologicznym pełni rolę kierowniczą i strategiczną, niezbędną we wdrażaniu innowacji biotechnologicznych. Kierownik produkcji planuje i organizuje długoterminową i wydajną produkcję (upstream, downstream, bioprodukcja), zrównoważoną i wysokiej jakości produkcję. Kierownik produkcji koordynuje procesy produkcyjne, organizuje wydajny przepływ produkcji, utrzymuje standardy jakości i przestrzega obowiązujących przepisów (Indeed, Academic Transfer, Jobs, Biotech Careers, Biocatalysts-Brain Biotech Groups).

Na przykład w rolnictwie kierownik produkcji nadzoruje procesy produkcji rolnej, wdrażając techniki biotechnologiczne w celu uzyskania lepszych plonów i zminimalizowania wpływu na środowisko. Kierownik produkcji określa wielkość upraw i produkcji zgodnie z potrzebami konsumentów; planuje wszystkie zasoby, takie jak nasiona, agrochemikalia, sprzęt i zasoby ludzkie w celu zapewnienia jakościowej i terminowej produkcji; wdraża nowe technologie w celu zwiększenia wydajności; koordynuje terminowe wykonywanie działań; planuje roczny budżet i zarządza efektywnym wykorzystaniem zasobów w ramach budżetu; definiuje i planuje strategie łagodzenia ryzyka itp.

W sektorze przemysłowym, oprócz wdrażania, planowania i organizowania procesów produkcyjnych, kierownik produkcji zapewnia, że produkty są wytwarzane zgodnie ze standardami jakości. Kierownik produkcji ma wiele obowiązków - zarządza multidyscyplinarnym zespołem, który współpracuje na rzecz wydajnej produkcji - inżynierowie procesu, inżynierowie sprzętu biotechnologicznego, mikrobiolodzy, chemicy, bioinformatycy; nadzoruje wszystkie etapy procesu przemysłowego - proces biochemiczny (fermentacja/biotransformacja/proces biokatalityczny), procesy separacji i koncentracji, transport wymaganych materiałów stałych, ciekłych i gazowych itp. nadzorowanie zaawansowanej analizy biokomponentów na wszystkich etapach produkcji, zapewnienie, że produkcja osiąga wymaganą jakość; proponowanie, inicjowanie i nadzorowanie poprawy procesu produkcyjnego; nadzorowanie dostaw surowców, sprzętu lub jego części, energii i innych

zasobów; zapewnia efektywne wykorzystanie wszystkich zasobów; zapewnia, że wytyczne dotyczące procesu są przestrzegane i przygotowuje raporty produkcyjne; zapewnia, że harmonogramy i ramy czasowe produkcji są przestrzegane; rozdziela zadania członkom zespołu roboczego; znajduje rozwiązania poważnych problemów produkcyjnych itp.

W najbliższej przyszłości praca kierownika produkcji zostanie częściowo zastąpiona przez wdrożenie zaawansowanych strategii kontroli, takich jak sztuczna inteligencja, w przemysłowych procesach biotechnologicznych. Gasset i in. zauważyli, że sztuczna inteligencja stosowana w hodowlach wsadowych fermentacji mikrobiologicznej oferuje wgląd w czasie rzeczywistym i analizy predykcyjne, zapewniając precyzję, wydajność i zgodność z przepisami w bioprocessach (Gasset i in., 2024).

**Inżynierowie procesu w sektorze agrobiotechnologii zajmują się projektowaniem, optymalizacją i monitorowaniem procesów przemysłowych z wykorzystaniem żywych organizmów lub ich składników (Yasin i in., 2015). Inżynier procesu koncentruje się na kwestiach technicznych i operacyjnych procesów produkcyjnych. Inżynierowie procesu są bezpośrednio zaangażowani w proces produkcyjny (upstream, downstream, bioprodukcja), pracując ze specjalistycznym sprzętem przemysłowym, z innymi inżynierami lub technikami, a także z naukowcami z działu badań i rozwoju. Optymalizują proces z technicznego punktu widzenia, diagnozują i rozwiązują problemy, proponują rozwiązania techniczne, aby osiągnąć wyznaczone cele (Indeed, Quality Control; Academic Transfer; Biotech Careers; Biocatalysts-Brain Biotech Groups).**

**Technolog w branży agrobiotechnologicznej na co dzień zajmuje się obsługą i konserwacją urządzeń oraz realizacją procesu technologicznego (upstream, downstream, bioprodukcja). Technolodzy zajmują się układem technologicznym linii produkcyjnych, wyborem odpowiednich systemów produkcyjnych, przygotowaniem sprzętu, przeprowadzaniem testów sprzętu, określaniem konkretnego zużycia i obliczaniem receptur, wartości kalorycznej**

**i odżywczej żywności, identyfikacją nowych surowców, promowaniem nowoczesnych technologii, przestrzeganiem norm jakości i warunków wykonania itp. Technolog agrobiotechnologii może być odpowiedzialny za, w stosownych przypadkach, przygotowanie odczynników stosowanych w procesie produkcyjnym, prawidłowe etykietowanie produktów, obliczanie zużytych składników itp.** (Indeed, Quality Control; Academic Transfer; Biotech Careers; Biocatalysts-Brain Biotech Groups).

**Specjalista ds. kontroli jakości monitoruje i testuje produkty biotechnologiczne, aby zapewnić ich zgodność ze standardami jakości i bezpieczeństwa. Dokładniej mówiąc, specjaliści ds. kontroli jakości sprawdzają jakość przychodzących materiałów i sprzętu w celu spełnienia standardów jakości, kontrolują trwający proces i przygotowują dokumenty raportowe, weryfikują kompletne i dokładne gromadzenie danych, pomagają w kontroli, konserwacji, testach kalibracyjnych sprzętu, weryfikują zgodność z zasadami bezpieczeństwa, uczestniczą w audytach jakości, wypełniają dokumenty działu jakości itp.** (Indeed, Quality Control; Academic Transfer; Biotech Careers; Biocatalysts-Brain Biotech Groups).

**Specjalista ds. zarządzania jakością wdraża i rozwija systemy zarządzania jakością.** Według Velvet Jobs „Specjalista ds. zarządzania jakością zapewnia przywództwo w zakresie ciągłego doskonalenia i ogólnego zarządzania systemem jakości firmy, zapewniając zgodność z wymaganiami korporacyjnymi, aktualnymi wymaganiami ISO 9001 i wszystkimi innymi obowiązującymi normami jakości”. Korzyści po wdrożeniu standardów jakości to: zwiększone zaufanie i zadowolenie klientów, solidny proces kontroli jakości, oszczędność kosztów i wzrost produktywności, kultura ciągłego doskonalenia (Międzynarodowa norma - Systemy zarządzania jakością ISO 9001).

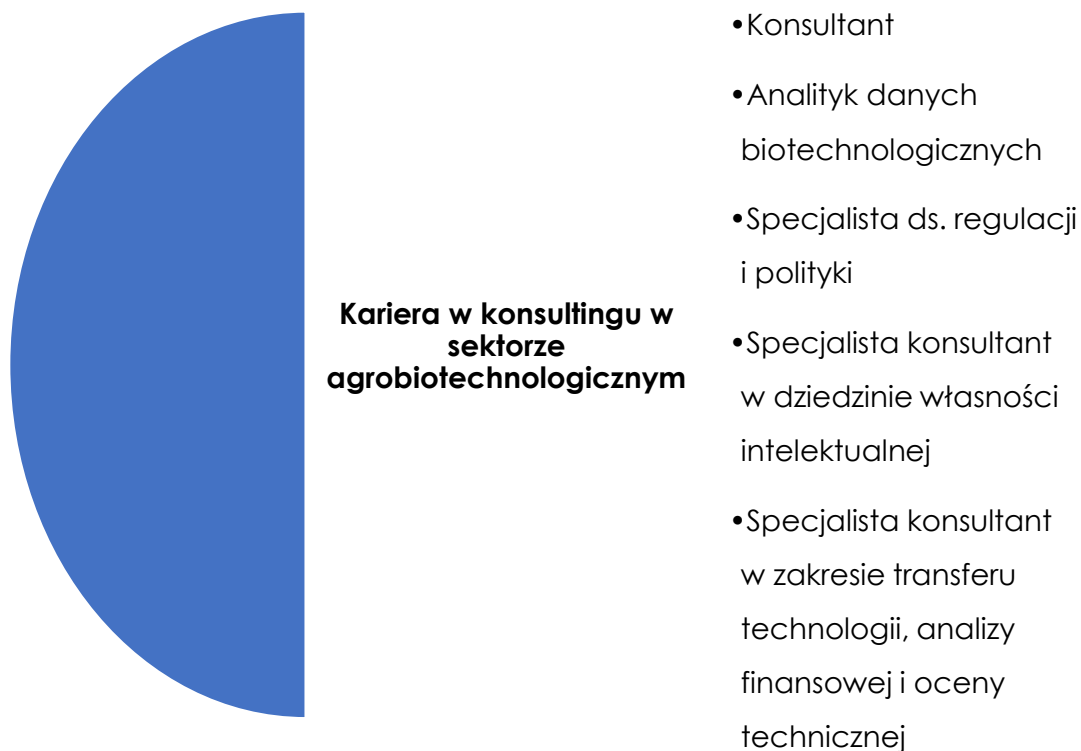
Zgodnie z poprzednią definicją, specjalista ds. zarządzania jakością w firmie agrobiotechnologicznej analizuje dane i wypełnia raporty, zapewnia, że proces agrobiotechnologiczny spełnia wszystkie międzynarodowe i prawne standardy, monitoruje wyniki jakości, koordynuje program jakości firmy,

przeprowadza audyty, wypełnia raporty z audytów, zaleca ulepszenia, promuje kulturę jakości w organizacji itp.

Specjalista ds. rozwoju produktów agrobiotechnologicznych. Wcześniej obszernie opisano obowiązki specjalisty ds. rozwoju produktów agrobiotechnologicznych pracującego w dziedzinie badań. Odpowiedzialność zawodowa deweloperów z przemysłu nie różni się zasadniczo od tych pracujących w badaniach. Różnica wynika ze specyfiki związanej z transferem technologii na poziomie przemysłowym. Twórcy produktów z firm rolniczych lub przemysłowych wraz z tymi z badań pracują w partnerstwie w celu uzyskania nowych technologii lub bioproduktów, lub produktów o ulepszonych właściwościach, lub zoptymalizowanych procesów w celu zwiększenia produktywności i wydajności, zmniejszenia kosztów, zmniejszenia wpływu na środowisko.

#### *3.1.1.3. Kariera w konsultingu w sektorze agrobiotechnologicznym*

W sektorze agrobiotechnologicznym rolą **konsultanta** jest udzielanie porad rolnikom i firmom rolniczym, firmom zaangażowanym w przemysłową produkcję bioproduktów (żywność, bioagrochemikalia, biopaliwa, biofarmaceutyki itp.) w zakresie wykorzystania biotechnologii w celu poprawy wydajności i zrównoważonego rozwoju (rysunek 7).



Rysunek 7. Kariera w konsultingu w sektorze agrobiotechnologicznym

**W dzisiejszych czasach, gdy technologia agrobiotechnologiczna rozwija się bardzo szybko, a zwiększone zapotrzebowanie na zrównoważone rozwiązania w celu poprawy wydajności jest konsekwencją zmieniających się warunków klimatycznych, rola konsultantów w dziedzinie agrobiotechnologii jest niezbędna.**

**Konsultanci, w oparciu o swoje wykształcenie, zapewniają doradztwo wszystkim organizacjom w rolnictwie, od małych gospodarstw rodzinnych po duże firmy, a nawet agencje rządowe zaangażowane w ustalanie polityki rolnej. Doradztwo oferowane przez specjalistów jest bardzo wyspecjalizowane, ukierunkowane na wszystkie tematy rolnicze, od zarządzania uprawami lub hodowli zwierząt, zarządzania chorobami roślin i zwierząt domowych, po zarządzanie glebą i wodą. Ponadto, po dokonaniu oceny sytuacji każdej firmy, konsultanci analizują dane dotyczące rolnictwa, identyfikują problemy i oferują spersonalizowane zalecenia dotyczące wdrażania konkretnych planów rolniczych. Wszystkie badania i zalecenia są**

opracowywane przez konsultantów w formie szczegółowych raportów. Konsultanci pomagają klientom zrozumieć i przestrzegać norm, przepisów i polityk w rolnictwie. To również doradcy informują klientów o badaniach naukowych i rozwoju w rolnictwie, możliwościach finansowania lub specjalistycznych kursach, warsztatach i wystawach odpowiednich dla obszaru działalności klientów. Poprzez wszystkie oferowane działania doradcy pomagają rolnikom rozwijać ich działalność rolniczą poprzez poprawę produkcji i redukcję kosztów w zrównoważonych warunkach. (InterviewGuy.com, Agricultural Consultant; Kaplan Career Center, Agriculture Consultant; Indeed, Agricultural Consultant)

Na przykład doradca rolniczy, w oparciu o ocenę produkcji i rodzaj gleby, może doradzić rolnikom wybór określonych rodzajów nasion i odpowiedniego nawozu w celu uzyskania lepszej wydajności w określonym klimacie. W celu poszerzenia wiedzy doradca rolniczy może zalecić rolnikom warsztaty na temat zrównoważonego rozwoju organizowane na uniwersytetach.

W branży agrobiotechnologicznej konsultanci pomagają klientom w rozwiązywaniu ich problemów, oferując strategię dla procesów bioinżynieryjnych lub dla konkretnych działów firmy. Konsultanci biznesowi mogą udzielać **porad technicznych** dotyczących bioprocessów **w celu poprawy wydajności. W celu lepszego zarządzania konsultanci rekomendują plany strategiczne. Aby zwiększyć poziom sprzedaży, konsultanci zalecają plany marketingowe. Konsultanci na bieżąco informują o wynikach badań w dziedzinie agrobiotechnologii, dostępnych technologiach i sprzęcie, rekrutują i szkolą pracowników. Aby wzmocnić firmę, można doradzić nową technologię lub przenieść wyniki badań.** (Indeed, Consultant).

Przykładowo, fabryka produkująca bioetanol ze skórek ziemniaczanych z fabryk frytek, która nie osiąga zadowalających zysków, może dostosować swój proces bioinżynieryjny również do innego surowca. Sorgo cukrowe jest produktywnie i może być realną alternatywą dla skórek ziemniaczanych, ponieważ może być z powodzeniem uprawiane na gruntach wokół fabryki.

Analitik danych agrobiotechnologicznych wykorzystuje dane i analizy statystyczne w celu usprawnienia procesów rolniczych i wspierania decyzji zarządczych opartych na dowodach. Analitik danych, aby być dobrze zrozumianym, musi syntetyzować informacje i dostarczać je specjalistom w dziedzinie agrobiotechnologii w formie, która jest łatwa do zrozumienia i zastosowania.

W rolnictwie praktykowanym obecnie, gdy stopień zaawansowania technologii rośnie bardzo szybko, a zmiany klimatyczne zagrażają uprawom, analiza danych jest niezbędna. Analitycy danych w sektorze agrobiotechnologii zbierają i analizują duże zbiory danych z rolnictwa i dostarczają konkretnych prognoz dotyczących warunków pogodowych, wilgotności gleby, wydajności produkcji i ryzyka chorób roślin. W oparciu o zalecenia ekspertów konsultingowych w zakresie analizy danych, liderzy firm mogą podejmować strategiczne decyzje w zakresie zarządzania uprawami i zasobami.

Na przykład konsultanci zajmujący się analizą danych, analizując i przetwarzając dane pogodowe i produkcyjne z poprzednich lat, mogą doradzać rolnikom, aby dostosowali okres sadzenia w celu poprawy produkcji. Rolnicy uprawiający rolnictwo ekologiczne lub posiadający uprawy na bardziej suchych obszarach wykorzystują systemy czujników do monitorowania jakości wody i gleby w celu prowadzenia wydajnej działalności. Analiza danych dostarczanych przez system czujników umożliwia zmniejszenie ilości wody i agrochemikaliów (nawozów, pestycydów) w celu efektywnego zarządzania zasobami wodnymi, uprawiania rolnictwa ekologicznego, uzyskiwania zdrowszych produktów rolnych i ochrony środowiska.

Analiza i przetwarzanie danych ma również kluczowe znaczenie w dziedzinie hodowli zwierząt. Konsultanci w dziedzinie nauk o zwierzętach, w oparciu o analizę konkretnych danych z każdego gospodarstwa, zalecają inteligentne rozwiązania i technologie do zarządzania zaopatrzeniem w wodę i żywność,

zbieraniem jaj, dojeniem i zbieraniem mleka, analizą mleka bezpośrednio po udoju, oceną dobrostanu zwierząt, obornikiem i zarządzaniem środowiskiem.

W branży agrobiotechnologicznej analityk danych wykorzystuje dane i metody statystyczne do analizy wyników produkcji i wspierania decyzji biznesowych i badawczych.

Analityk danych gromadzi ogromne ilości danych z biosensorów, w które wyposażone są złożone urządzenia przemysłowe i analizuje te dane przy użyciu zaawansowanych technologii cyfrowych, skutecznych w przetwarzaniu jednoczesnych zmian dużej liczby parametrów. (AgCareers.com, Data Analyst).

Na przykład w fabryce, w której fermentacja biomasy odbywa się w kilku bioreaktorach, w krótkich odstępach czasu (minuty) generowanych jest wiele danych związanych z procesem, a próbki są pobierane do analizy chemicznej i mikrobiologicznej pożywki, co również generuje dużą ilość danych. Analityk danych musi radzić sobie z setkami tysięcy danych w celu matematycznego modelowania procesu technologicznego *in silico*, jego analizy i dostarczenia wyników kierownikowi procesu w celu optymalizacji bioprocessu *in situ*.

Specjalista ds. regulacji i polityki pracuje nad rozwojem i wdrażaniem polityk i przepisów wspierających odpowiedzialne wykorzystanie biotechnologii w rolnictwie i przemyśle. Doradzają firmom i zapewniają zgodność produktów biotechnologicznych z przepisami krajowymi i międzynarodowymi. Przygotowują niezbędną dokumentację do zatwierdzeń regulacyjnych i utrzymują relacje z organami regulacyjnymi.

Konsultant ds. regulacji i polityki tworzy więź między decydentami w sektorze agrobiotechnologii i produkcji. Konsultant pomaga firmom lepiej zrozumieć lokalną i międzynarodową politykę i środowisko regulacyjne oraz sposób, w jaki można je wdrożyć w praktyce. W celu skutecznego doradztwa, konsultant specjalista musi być wyposażony w solidną wiedzę i doświadczenie, na bieżąco z najnowszymi regulacjami prawnymi.

Specjalista ds. regulacji i polityki pomaga gospodarstwom agrobiotechnologicznym i firmom przemysłowym w radzeniu sobie z przepisami, rozwojem struktury instytucjonalnej i komercjalizacją produktów. Konsultant zapewnia, że rozwój i produkcja bioproduktów jest zarządzana w sposób wydajny i przejrzysty.

Biorąc pod uwagę, że każda firma może być zagrożona ryzykiem, konsultant ds. regulacji i polityki może pomóc firmie ocenić ryzyko i opracować strategię jego minimalizacji. Konsultant może również kierować zmianami legislacyjnymi, regulacyjnymi lub politycznymi.

Na przykład, konsultant ds. regulacji i polityki informuje firmy zaangażowane w rozwój biopestycydów i biostymulatorów, aby zrozumiały międzynarodowe przepisy i standardy związane z biotechnologią produkcji tych biorozwiązań dla rolnictwa ekologicznego. W Unii Europejskiej, biorąc pod uwagę politykę na rzecz bardziej zrównoważonej i przyjaznej dla środowiska działalności agrobiotechnologicznej, istnieją przepisy, które obejmują organizmy biologiczne, produkcję ekologiczną i znakowanie produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli (rozporządzenie Komisji UE (WE) nr 889/2008, rozporządzenie wykonawcze Komisji UE (UE) 2021/1165). Jednak według niektórych autorów nadal istnieje potrzeba opracowania odpowiednich norm, przepisów i polityk w zakresie wdrażania, produkcji i stosowania nawozów pochodzenia biologicznego (Malusá i in., 2014; Kurniawati i in., 2023).

**Specjalista konsultant w zakresie własności intelektualnej. Specjalista ds. własności intelektualnej oferuje wysoce wyspecjalizowane doradztwo w zakresie skutecznej i wyłącznej ochrony wynalazków biotechnologicznych poprzez patenty, znaki towarowe, prawa do odmian roślin / wzorów przemysłowych, inne certyfikaty dla środków ochrony roślin. Konsultant ds. własności intelektualnej doradza firmom agrobiotechnologicznym w zakresie wykorzystania innowacyjnych wyników chronionych patentami i innymi formami ochrony własności intelektualnej oraz opracowania skutecznych**

**strategii rozwoju ich działalności.** (Potter Clarkson, Intellectual Property for Biotech; Mathys & Squire, Agriculture IP services – patents, trade marks and designs; Accumont, Intellectual Property; Faster Capital, IP consulting and advisory).

**Dziedzina agrobiotechnologii jest napędzana przez wiele innowacji, co determinuje bardzo duże zapotrzebowanie na doradztwo w zakresie ochrony i komercjalizacji innowacji w tym sektorze. Konsultant identyfikuje możliwości firmy w zakresie innowacji, przedstawia sposoby, w jakie ta innowacja przyniesie wartość firmie w wyniku złożonego procesu dokumentacji, przetwarzania dużej ilości informacji i podkreślania technologii z potencjałem. Specjalista ds. doradztwa zaleca najbardziej odpowiednie prawa własności intelektualnej dostosowane do bardzo specyficznych wymagań innowacji. Następnie oferuje doradztwo w zakresie stosowania i uzyskiwania praw własności intelektualnej, obrony praw własności intelektualnej, egzekwowania praw wobec tych, którzy próbują je naruszyć, sporządzania umów licencyjnych itp.**

**Na przykład innowacja i wniosek o patent na rozwój biostymulatora obejmuje użyte surowce, technologię produkcji, skład produktu końcowego i sposób zastosowania. Konsultant ds. własności intelektualnej będzie współpracował z zespołem firmy, aby przeanalizować stopień oryginalności każdego z zastrzeżeń umieszczonych we wniosku i ocenić potencjalne ryzyko naruszenia poprawności zastrzeżeń lub innego patentu. W tym celu należy skonsultować się z bazą patentową i zweryfikować, czy innowacja jest nowa (tj. uzyskany produkt o działaniu biostymulującym, zastosowana technologia), różni się od wszystkiego, co zostało wcześniej opatentowane. Konsultant doradza firmom, jak stawić czoła sprzeciwom, które kwestionują ich ważność, jak złagodzić ryzyko i ugruntować pozycję patentu biostymulującego na rynku** (Potter Clarkson, Intellectual Property for Biotech; Mathys & Squire, Agriculture IP services – patents, trade marks and designs; Accumont, Intellectual Property; Faster Capital, IP consulting and advisory).

Specjalistyczny konsultant w zakresie transferu technologii, analizy finansowej i oceny technicznej. Konsultanci ułatwiają transfer technologiczny wyników badań w przedsiębiorstwach gospodarczych, ich wdrażanie w przemyśle, analizę finansową nowych technologii lub zoptymalizowanych procesów, badanie wykonalności technicznej, ocenę efektywności istniejących procesów.

Specjalistyczny konsultant ds. transferu technologii ocenia rentowność technologii, jej potencjalny wpływ na rynek i strategiczne pozycjonowanie w konkurencyjnym krajobrazie produkcji agrobiotechnologicznej.

Specjalista ds. oceny technicznej dokonuje analizy procesu technologicznego i wydajności produktów.

Na przykład technologia opracowana przez firmę w celu uzyskania biostymulatora jest oceniana przez konsultanta z różnych punktów widzenia: działanie biostymulatora, funkcjonalność i złożoność zastosowanej technologii, wpływ biostymulatora na środowisko i zrównoważony rozwój technologii, zgodność z przepisami i wymaganymi normami, prawa własności intelektualnej itp.

Konsultant ds. transferu technologii przeprowadza dogłębną analizę rynku w celu określenia, czy technologia jest częścią aktualnych trendów dotyczących środków ochrony roślin, przyszłych interesów rynkowych, możliwych ograniczeń rynkowych dla transferu technologii, konkurentów gospodarczych i ich rynku.

Analitik finansowy ocenia analizę kosztów technologii, strategię cenową i rentowność, ryzyko handlowe i zabezpiecza firmę strategią ograniczania ryzyka.

Konsultant ds. transferu technologii planuje transfer technologii, ustalając terminy i niezbędne zasoby. Przygotowuje raport ze wszystkimi przeprowadzonymi analizami, zapewniając w ten sposób firmie wszystkie

**niezbędne informacje, aby móc pomyślnie przeprowadzić transfer technologii** (Faster Capital – Technology Transfer Consulting).

#### *3.1.1.4. Kariera w szkolnictwie wyższym w dziedzinie agrobiotechnologii*

**Pracownicy akademicki w dziedzinie agrobiotechnologii.** Pracownicy dydaktyczni uniwersytetów ułatwiają przekazywanie wiedzy studentom studiów licencjackich lub podyplomowych (studia magisterskie lub doktoranckie). Zajmują się opracowywaniem i nauczaniem kursów i laboratoriów praktycznych, które oferują przyszłym specjalistom w dziedzinie agrobiotechnologii wiedzę naukową i umiejętności wymagane przez środowisko gospodarcze. W celu skorelowania treści kursów z rozwojem technologii i wymaganiami firm produkcyjnych, kadra akademicka prowadząca zajęcia prowadzi oficjalne dyskusje w ramach struktur organizacyjnych uczelni z absolwentami i specjalistami z otoczenia gospodarczego. Ścisła współpraca ze środowiskiem gospodarczym przyciąga studentów, którzy zdają sobie sprawę, że w ten sposób będą mogli skorzystać z teoretycznych i, co bardzo ważne, praktycznych możliwości uczenia się. Również zdobywanie doświadczenia zawodowego i możliwość pracy po ukończeniu studiów w branży agrobiotechnologicznej jest bardzo ważnym celem przy wyborze kierunku studiów przez przyszłych specjalistów.

Nauczyciele akademicki zarządzają projektami studentów i nadzorują prace licencjackie i magisterskie. Profesorowie prowadzący prace doktorskie zapewniają mentoring i wskazówki dla doktorantów w zakresie interesujących ich tematów badawczych, projektowania badań, analizy danych oraz komunikacji i publikacji wyników badań.

Badania prowadzone na uniwersytetach obejmują badania podstawowe, badania stosowane i transfer technologii z uniwersytetu do przemysłu. W dziedzinie agrobiotechnologii większość badań to badania stosowane i transfer technologii. Pracownicy akademicki ubiegają się o projekty badawcze, uzyskując dostęp do funduszy rządowych lub prywatnych, co ma kluczowe znaczenie dla wspierania badań i innowacji mających wpływ w

dziedzinie agrobiotechnologii, a także przyciągania zasobów ludzkich. Pracownicy akademicy prowadzą badania w dziedzinie agrobiotechnologii w ramach grantów badawczych, przekazują wyniki badań na międzynarodowych konferencjach i publikują je w czasopismach naukowych. W ten sposób przyczyniają się do postępu naukowego i technologicznego poprzez kształcenie specjalistów zdolnych do sprostania globalnym wyzwaniom w dziedzinach takich jak biotechnologia, rolnictwo, ochrona środowiska i przemysł.

Kadra akademicka z uniwersytetów współpracuje w badaniach ze specjalistami z innych uniwersytetów, ośrodków badawczych i firm z otoczenia gospodarczego. Dzięki współpracy z firmami można tworzyć nowe produkty, procesy, technologie, usługi lub ulepszać te mniej wydajne. W ten sposób wykorzystywane są mocne strony partnerstwa uczelni z przemysłem i zaspokajane są potrzeby społeczeństwa. Zdolność kadry akademickiej pracującej w dziedzinie badań naukowych do zajmowania się tematami mającymi wpływ na rzeczywisty świat jest niezbędna.

Transfer wiedzy z uniwersytetów do przemysłu odbywa się za pośrednictwem uniwersyteckich Biur Transferu Technologii. Pracownicy akademicy pracujący w Biurze Transferu Technologii są zaangażowani w patentowanie wyników badań, identyfikację ich interesu ekonomicznego i komercjalizację badań poprzez przekształcanie wyników badań w produkty i usługi o wartości rynkowej, tworzone są nowe start-upy i firmy spin-off (Guest, 2024).

Pracownicy akademicy odgrywają kluczową rolę w przenoszeniu wiedzy i technologii z laboratoriów do praktycznych zastosowań, które mogą poprawić jakość życia ludzi i zrównoważony rozwój środowiska.

Na przykład w sektorze agrobiotechnologii istnieje wiele partnerstw z firmami biznesowymi. Niektóre z nich są zakontraktowane w celu znalezienia skutecznych rozwiązań w rolnictwie, aby uzyskać produktywne uprawy w krytycznych warunkach i dostosowane do zmian klimatu. Inna współpraca koncentruje się na bioinżynierii zasobów zwierzęcych oraz inżynierii i technologii

procesów spożywczych. Równie interesująca jest współpraca, która zapewnia optymalizację przemysłowych procesów biotechnologicznych, takich jak fermentacje w celu uzyskania biogazu z odchodów zwierząt gospodarskich.

#### *3.1.1.5. Kariera w sprzedaży i marketingu produktów biotechnologicznych*

**Specjalista ds. sprzedaży i marketingu produktów biotechnologicznych promuje i sprzedaje klientom produkty i usługi agrobiotechnologiczne, wyjaśniając ich zalety i zastosowania.**

Produkty agrobiotechnologiczne mają przed sobą długą drogę, zanim osiągną etap produktu rynkowego, ale wysiłki się nie kończą, muszą dotrzeć do konsumentów. Firmy produkcyjne, niezależnie od tego, czy są start-upami, czy przedsiębiorstwami istniejącymi już na rynku od wielu lat, małymi, średnimi czy dużymi firmami, muszą promować swoje produkty, przedstawiać ich zalety, aby znaleźć zainteresowanych klientów.

Specjaliści ds. sprzedaży i marketingu łączą produkty z klientami. Są oni odpowiedzialni za promocję i sprzedaż produktów lub usług agrobiotechnologicznych różnym typom klientów, w tym laboratoriom uniwersyteckim, ośrodkom badawczym, szpitalom, firmom zajmującym się ochroną środowiska.

Zadaniem specjalisty jest zwrócenie uwagi na konkretny nowy lub ulepszony produkt. W tym celu specjalista ds. sprzedaży i marketingu musi znać istotne cechy produktu lub usługi agrobiotechnologicznej i przedstawić je z perspektywy konsumenta. Następnie specjalista ds. sprzedaży musi znaleźć potencjalnych nabywców i opisać produkty, koncentrując się na konkretnych cechach, które odróżniają je od innych podobnych produktów na rynku, a także na stosunku jakości do ceny. Umieszczenie produktów na rynku i skuteczne strategie promowania produktów lub usług są również częścią ich atrybutów. Ważne jest, aby specjalista ds. sprzedaży uczestniczył w wydarzeniach takich jak konferencje, warsztaty, wystawy, aby nawiązywać kontakty z potencjalnymi klientami. Doskonalenie wiedzy zawodowej i ciągłe informowanie o najnowszych trendach i postępach w agrobiotechnologii

pomaga w udanej karierze w sprzedaży produktów agrobiotechnologicznych.  
(European Commission, EURAXESS-Research jobs; Indeed, Sales Specialist).

### 3.2. Umiejętności i kwalifikacje potrzebne do udanej kariery w agrobiotechnologii

Oczywiste jest, że sektor agrobiotechnologiczny oferuje liczne możliwości kariery. Zarówno firmy rolnicze, jak i przemysł biotechnologiczny wymagają profesjonalistów posiadających szereg umiejętności, takich jak solidna wiedza, zdolność do innowacji i walidacji, przedsiębiorczość i zdolność do rozwijania działalności gospodarczej, znajomość przepisów ustawowych i wykonawczych itp. Ponadto, aby pracować w sektorze agrobiotechnologii, niezbędne jest połączenie wiedzy technicznej i naukowej, wraz z ogólnymi umiejętnościami, które umożliwiają skuteczną współpracę w multidyscyplinarnych zespołach i innowacje.

**Według** Bernarda Marra, uczestnika Światowego Forum Ekonomicznego, najbardziej pożądane umiejętności w 2025 roku to biegłość w zakresie sztucznej inteligencji, przywództwo w transformacji cyfrowej, zdolność uczenia się przez całe życie, strategiczne przewidywanie i rozwiązywanie złożonych problemów oraz inteligencja emocjonalna. Jego zdaniem „W 2025 roku sukces w biznesie i karierze nie będzie zależeł od tego, co wiesz, ale od tego, jak skutecznie potrafisz wykorzystać umiejętności, które napędzają innowacje i tworzenie wartości. Ponieważ sztuczna inteligencja i łączność cyfrowa zmieniają branże w zawrotnym tempie, ci, którzy potrafią dostosować się i wykorzystać te siły transformacyjne, wykorzystają najbardziej lukratywne możliwości” (Marr, 2025).

**Sztuczna inteligencja umożliwia bardzo szybkie uzyskiwanie informacji i rozwiązań, specyficznych dla każdego zastosowania. Sztuczna inteligencja ma jednak swoje ograniczenia i nie może zastąpić unikalnych ludzkich cech, takich jak kreatywne myślenie i budowanie relacji. Sztuczna inteligencja nie może przewyższyć ludzkiej zdolności do znajdowania innowacyjnych rozwiązań, tak potrzebnych w dzisiejszych czasach, ani do przewidywania dalekosiężnych konsekwencji.**

**Przyspieszony rozwój innowacyjnych technologii ma pozytywny wpływ na instytucje, a ci, którzy potrafią wykazać się przywództwem w obliczu dramatycznych zmian technologicznych, są wysoko cenieni. Nowe technologie stopniowo zastępują tradycyjne praktyki, a jednym z efektów jest zmniejszenie znaczenia niektórych umiejętności. Uczenie się przez całe życie w celu zdobywania nowej wiedzy zapewni rozwój kariery. Skuteczne przywództwo można osiągnąć tylko wtedy, gdy opiera się na inteligencji emocjonalnej. Skuteczna komunikacja, nawet za pośrednictwem ekranu komputera, kultywowanie empatii i zaufania, umiejętność budowania silnych relacji i rozwiązywania konfliktów to bardzo cenne umiejętności przywódcze zwiększające produktywność.**

Bernard Marr zauważa, że „Przyszłość należy do tych, którzy potrafią wykorzystać moc technologii, jednocześnie wzmacniając niezastąpioną wartość więzi międzyludzkich i wglądu”. (Marr, 2025).

Badanie przeprowadzone przez Światowe Forum Ekonomiczne w celu prognozowania okresu 2025-2030 pokazuje, że rynek pracy zmienia się strukturalnie w wyniku zmian technologicznych, zielonej transformacji, niepewności gospodarczej, fragmentacji geoeconomicznej i zmian demograficznych (World Economic Forum - Future of Jobs Report 2025).

**Najważniejsze zmiany wynikają z postępu technologicznego i rozwoju cyfryzacji. Skutkiem tego jest coraz szersze wdrażanie zaawansowanych technologii, ale także sposób myślenia, zwiększający znaczenie myślenia analitycznego i systemowego, aby móc podejmować złożone decyzje i rozwiązywać krytyczne problemy.**

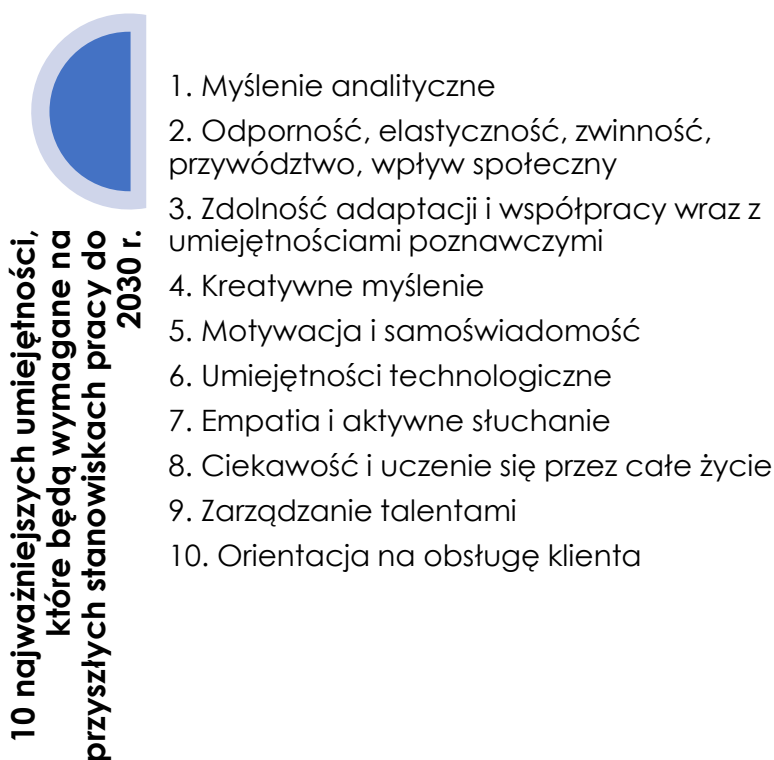
**Nasilające się zmiany klimatyczne zmuszają ludzkość do przystosowania się do nowych warunków i znalezienia rozwiązań w zakresie wytwarzania, magazynowania i dystrybucji zielonej energii, co determinuje wzrost znaczenia zarządzania środowiskowego. Znaczące skutki na poziomie globalnym mają również fragmentacja geoeconomiczna i zmiany demograficzne.**

Zmiany miejsc pracy wymaganych przez rynek pracy są skorelowane ze zmianami umiejętności wymaganych od pracowników.

**Raport Future of Jobs Reports 2025 opublikowany przez Światowe Forum Ekonomiczne przedstawia oczekiwania dotyczące zakłóceń w umiejętnościach i zmiany atrakcyjności umiejętności do 2030 roku.** (World Economic Forum - Future of Jobs Report 2025).

**Pandemia Covid-19, nowe technologie i sztuczna inteligencja doprowadziły do znaczących zmian na rynku pracy i wymaganych umiejętności. Czynniki napędzającymi te zmiany są** narzędzia cyfrowe, rozwiązania do pracy zdalnej i sztuczna inteligencja, które podkreśliły krytyczne umiejętności wymagane do sprostania szybkim zmianom technologicznym. Oczekuje się, że do 2030 r. 39% podstawowych umiejętności pracowników ulegnie zmianie. Zmiany te będą miały większy wpływ na małe i średnie przedsiębiorstwa niż na duże firmy.

Rysunek 8 przedstawia 10 najważniejszych umiejętności, które będą wymagane w przyszłych zawodach do 2030 roku. **Wśród podstawowych umiejętności wymaganych obecnie, analityczne myślenie nadal zajmuje pierwsze miejsce.**



Rysunek 8. 10 najważniejszych umiejętności wymaganych na przyszłych stanowiskach pracy do 2030 r. (World Economic Forum - Future of Jobs Report 2025)

**Raport Światowego Forum Ekonomicznego wspomina o badaniu dotyczącym ewolucji umiejętności w latach 2025-2030. Oczekuje się, że największy wzrost znaczenia umiejętności technologicznych - sztuczna inteligencja, duże zbiory danych, sieci, cyberbezpieczeństwo, umiejętności technologiczne. Na drugim i trzecim miejscu znajdują się kreatywne myślenie i postawy społeczno-emocjonalne (odporność, elastyczność, zwinność, ciekawość i uczenie się przez całe życie). Po raz pierwszy przewidziano spadek znaczenia umiejętności fizycznych, takich jak zręczność manualna i precyzja.**

Zmiany te wpłyną również na dziedzinę agrobiotechnologii. Przewiduje się, że sztuczna inteligencja i duże zbiory danych odnotują znaczny wzrost we wszystkich sektorach gospodarki, przy czym wzrost ten będzie większy w przemyśle niż w rolnictwie, przemyśle spożywczym i turystyce. Odporność, elastyczność i zwinność rosną szybciej w rolnictwie, leśnictwie i rybołówstwie. W przemyśle paliwowym i zaawansowanych materiałów wymagane są

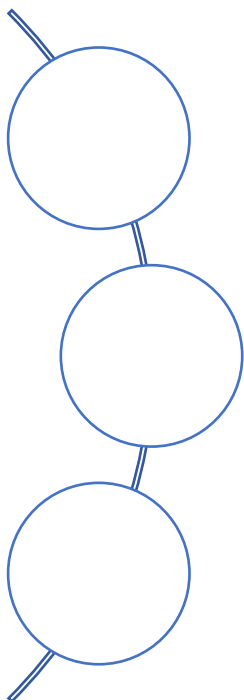
większe umiejętności zarządzania środowiskiem. Sektor zakwaterowania, żywności i rekreacji wykazuje najmniejszy spadek zapotrzebowania na zręczność manualną, wytrzymałość i umiejętności precyzyjne.

Aby zdobyć umiejętności wymagane przez zmiany na rynku pracy, zarówno pracownicy, jak i pracodawcy inwestują coraz więcej w szkolenia i kursy przekwalifikowujące.

Według Światowego Forum Ekonomicznego i badania Future of Jobs Survey 2025 we wszystkich branżach 50% pracowników uzyskało kwalifikacje, więcej niż w 2023 r., kiedy tylko 41% ukończyło szkolenie. Wyjątkiem jest rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo, będące jednym z sektorów, w których odnotowano spadek liczby ukończonych szkoleń, ale także z niskim oczekiwanym zapotrzebowaniem na dodatkowe szkolenia.

Biotechnologia rolnicza jest interdyscyplinarna, oferuje możliwości kariery od nauk podstawowych po inżynierię, co oznacza, że potrzebne są połączone i zróżnicowane umiejętności (rysunek 7).

Poniżej przedstawiono najważniejsze umiejętności naukowe i techniczne (Ripoll i in., 2023; Lescai i in., 2010; Howard i in., 2021; Smith, 2004; Harfouche i in., 2021; Wikipedia-Biotechnologia; Biotech-careers-skills, Biotechnology Innovation Organization), ale także umiejętności przekrojowe (Komisja Europejska - Europass; Komisja Europejska - Europejskie Ramy Kwalifikacji (EQF)) niezbędne do budowania kariery w sektorze agrobiotechnologicznym.



## Udane kariery zawodowe

### Umiejętności naukowe i techniczne

- Podstawowa wiedza z zakresu nauk biologicznych
- Wiedza z zakresu nauk o roślinach i glebie
- Wiedza z zakresu bioinżynierii
- Znajomość prawodawstwa i przepisów
- Znajomość prawodawstwa i przepisów
- Wiedza z zakresu etyki
- Umiejętności laboratoryjne

### Umiejętności przekrojowe

- Krytyczne myślenie i znajdowanie innowacyjnych rozwiązań
- Wartościowa komunikacja
- Praca w zespole
- Zarządzanie czasem i ustalanie priorytetów
- Zarządzanie projektami

Rysunek 9. Umiejętności potrzebne do udanej kariery w agrobiotechnologii

### 3.2.1. Wiedza naukowa i umiejętności techniczne

#### 3.2.1.1. Podstawowa wiedza z zakresu nauk biologicznych

Komórki są strukturalną i funkcjonalną jednostką życia, a zrozumienie zasad biologii komórek i funkcji komórek pozwala na zrozumienie tkanek i funkcji całego żywego organizmu.

Komórki, podobnie jak małe, bardzo wydajne fabryki, mają zdolność przekształcania cząsteczek organicznych w inne cząsteczki organiczne, zgodnie z ich potrzebami. W przemianach tych pośredniczą specyficzne białka, enzymy. Badanie reakcji biochemicznych zachodzących w komórkach pozwala wyjaśnić mechanizmy, które sprawiają, że maszyny komórkowe wytwarzają energię do własnych funkcji. Zrozumienie reakcji biochemicznych zachodzących w komórkach ułatwia zrozumienie metabolizmu komórkowego oraz produkcji i wykorzystania energii (Bisceglia, 2014; Cote et al., 2014).

Zrozumienie struktury makromolekuł organicznych białek wyjaśnia badanie genetyki i sposobu, w jaki informacja genetyczna jest przekazywana

następnym pokoleniom. Znajomość trójwymiarowej struktury cząsteczek białek jest pomostem między ekspresją genów a biologią komórek. Aby komórka była bardzo wydajna i specyficzna, jej przestrzeń jest podzielona na przedziały, w których wykonywane są wysoce wyspecjalizowane czynności, w środowiskach odpowiednich dla określonych funkcji (Vargas-Parada, 2014).

Zrozumienie, że komórki komunikują się ze sobą, pomaga zrozumieć, w jaki sposób przeżywają. Informacje otrzymywane przez komórki są zróżnicowane, mogą być związane z wewnętrznym środowiskiem komórki (np. poziomem dostępnych składników odżywczych) lub z parametrami środowiska zewnętrznego (np. temperaturą). Komunikacja między komórkami za pośrednictwem sygnałów chemicznych i mechanicznych umożliwia specjalizację komórek i tworzenie społeczności komórek, tj. tkanek. W ten sposób można zrozumieć, że komórki pracują w wyspecjalizowanych zespołach, komunikują się ze sobą, razem mają zdolności, których nie mają izolowane komórki (np. sygnały neuronalne przez cały układ neuronów) (Neitzel i in., 2014).

Zrozumienie struktury i roli kwasów nukleinowych pozwala dowiedzieć się, w jaki sposób informacja jest przekazywana następnemu pokoleniu, jak powstaje białko i jak kierowane są procesy komórkowe. Posiadając wiedzę na temat struktury DNA i mechanizmu replikacji DNA można zrozumieć cykl komórkowy i podział komórek. Zrozumienie konieczności dokładnej replikacji DNA pozwala zrozumieć negatywne skutki niewłaściwego podziału komórek i występowania poważnych chorób (Tang et al., 2014).

Zrozumienie mechanizmów aktywacji i transkrypcji sekwencji DNA umożliwia zrozumienie embriologii i genetycznych mechanizmów rozwoju (Murillo-González, 2001).

Zrozumienie mechanizmów łączenia fragmentów DNA z różnych źródeł ułatwia zrozumienie, w jaki sposób technologia rekombinacji DNA umożliwia ulepszenia w dziedzinach biotechnologii, w tym w sektorze agrobiotechnologii. Rekombinowane DNA ma zastosowanie w ulepszaniu

roślin uprawnych, zwierząt gospodarskich i mikroorganizmów o znaczeniu gospodarczym (Chung i in., 2023).

Wiedza na temat biologii drobnoustrojów pozwala zrozumieć mechanizmy przetrwania, wzrostu i interakcji ze środowiskiem, ale także mechanizmy odmienne od tych występujących w komórkach zwierzęcych i roślinnych (np. replikacja DNA) (Bisceglia, 2014; Cote et al., 2014; Vargas-Parada, 2014; Neitzel et al., 2014; Tang et al., 2014).

Znajomość mechanizmów komórkowych roślin, zwierząt i drobnoustrojów pozwala zrozumieć ich wykorzystanie i zastosowanie w dziedzinie agrobiotechnologii. Znajomość i zrozumienie molekularnego poziomu procesów zachodzących w komórkach przekształca te małe strukturalne i funkcjonalne jednostki w prawdziwe biofabryki. Co więcej, łatwo jest zrozumieć, że całe komórki lub ich części mogą być wykorzystywane do produkcji użytecznych rzeczy w specjalistycznym sprzęcie.

Na przykład, badanie metabolizmu i mechanizmów wytwarzania energii przez fotosyntezę może być wykorzystane jako punkt wyjścia do produkcji energii odnawialnej. Badania nad produkcją biopaliw z wykorzystaniem alg i zbóż cieszą się dużym zainteresowaniem.

Innym przykładem jest zrozumienie reakcji katalizowanych enzymatycznie w komórkach, co umożliwi wykorzystanie enzymów poza środowiskiem komórkowym do syntezy cząsteczek użytecznych dla ludzi i korzystnych dla środowiska (Cordero-Soto i in., 2020). Również wykorzystanie odpadów do produkcji bioproduktów poprzez enzymatycznie katalizowane procesy biokonwersji, spełniające cele biogospodarki o obiegu zamkniętym (Shams i in., 2023).

### *3.2.1.2. Wiedza z zakresu agronomii oraz nauk o roślinach i glebie*

Znając procesy wzrostu roślin, można zrozumieć potrzebę ich wzrostu oraz sposób, w jaki proces wzrostu jest wzmacniany przez składniki odżywcze, wodę i energię świetlną wykorzystywaną w fotosyntezie. Znając skład gleby mineralnej i potrzeby wymagane przez rośliny, można zrozumieć rolę

suplementacji składników odżywczych poprzez stosowanie nawozów i wybór rodzaju nawozu w celu poprawy plonów i jakości roślin. Znając właściwości nawozu i jego sposób działania na rośliny, można zrozumieć jego wpływ na środowisko i potrzebę stosowania produktów nawozowych, które są jak najbardziej naturalne.

Znając wrażliwość roślin, czynniki, które mogą mieć destrukcyjny wpływ na rośliny, można zrozumieć znaczenie ochrony roślin i środki, które należy podjąć w celu ich ochrony. Znając zioła i ich stadium wegetacji, można wybrać najbardziej odpowiedni herbicyd. Znajomość owadów i identyfikacja stadium rozwoju umożliwia wybór odpowiedniego środka owadobójczego i najlepszego czasu aplikacji, aby był skuteczny. Znajomość organizmów grzybowych i chorób przez nie wywoływanych pozwala wybrać odpowiedni środek grzybobójczy.

Znajomość zaawansowanych technologii i ich zastosowań w rolnictwie pomaga nam zrozumieć, w jaki sposób należy racjonalnie wykorzystywać wodę i pestycydy.

Na przykład, aby zmniejszyć aktywność szkodników, można zastosować precyzyjne metody nawadniania. Aby nie używać nadmiaru nawozów, można wykorzystać biosensory do pomiaru stężenia składników odżywczych w glebie i określenia potrzeb nawozowych. Technologia AI, gromadząc i analizując duże zbiory danych, monitoruje i dostarcza rolnikom informacji o stanie upraw, składzie gleby i planowaniu ochrony roślin, eliminując potrzebę stosowania czujników.

Cała ta wiedza pozwala zrozumieć, w jaki sposób można chronić rośliny, umożliwiając zwiększenie wydajności, zachowanie produktów rolnych, przy jak najmniejszym wpływie na zanieczyszczenie wody i gleby (Maienfisch i in., 2024).

### 3.2.1.3. Wiedza z zakresu bioinżynierii

- Wiedza na temat genetycznej manipulacji organizmami i technik edycji genów

Znajomość metod manipulacji genetycznych ułatwia zrozumienie zmian, które mogą zachodzić w roślinach, zwierzętach i mikroorganizmach, a które skutkują nowo opracowanymi organizmami wykorzystywanymi do produkcji żywności dla ludzi. Zalety modyfikacji genetycznych, które zachodziły losowo, bez interwencji człowieka, były oczywiste: lepsza produkcja i plony, lepszy smak i wartość odżywcza, zmniejszenie strat spowodowanych czynnikami stresogennymi. Można zatem zrozumieć, dlaczego opracowano nowe metody modyfikacji genetycznej w celu identyfikacji i selekcji ulepszonych genetycznie organizmów oraz wprowadzenia nowej żywności na rynek (National Research Council (US) Committee on Identifying and Assessing Unintended Effects of Genetically Engineered Foods on Human Health).

Inżynieria genetyczna zajmuje się genami, geny z jednego organizmu są przeszczepiane do innego w celu uzyskania pożądanych cech lub właściwości. Jednak, jak każda technika, ma ona swoje ograniczenia. Techniki edycji genów są bardziej precyzyjnymi, znacznie bardziej ukierunkowanymi procedurami, w których zmiany są wprowadzane do cząsteczek, z których powstają geny, cząsteczki DNA. Znając specyfikę stosowanych technik, można zrozumieć, że dzięki inżynierii genetycznej można uzyskać GMO, a technologie edycji genów są wykorzystywane do modyfikowania genomów bez integracji obcego DNA z genomem. Te precyzyjne techniki hodowlane definiują hodowlę roślin nowej generacji (Gao, 2021).

- Znajomość kultur komórek roślinnych i zwierzęcych oraz ich roli w badaniach aktywności komórkowej i toksyczności

W oparciu o wiedzę uzyskaną z badań nad kulturami roślin w glebie, opracowano kultury komórek roślinnych „in vitro”. Techniki kultur „in vitro” mają zastosowanie w produkcji roślin wolnych od chorób, szybkim namnażaniu rzadkich genotypów roślin, transformacji genomu roślinnego i produkcji metabolitów pochodzenia roślinnego o ważnej wartości handlowej (Espinosa-Leal i in., 2018).

Klasyczne badania toksyczności przeprowadzono na zwierzętach. Obecnie eksperymenty na zwierzętach są coraz częściej zastępowane metodami alternatywnymi. W rezultacie łatwo jest zrozumieć, dlaczego hodowle komórek zwierzęcych prowadzone „in vitro” są wykorzystywane do testowania negatywnego wpływu na zdrowie ludzi, identyfikacji substancji niebezpiecznych, zakłócających wpływ na aktywność komórkową (Zink i in., 2020).

- Zrozumienie, w jaki sposób rodzime lub genetycznie zmodyfikowane mikroorganizmy mogą być wykorzystywane w warunkach fermentacyjnych do otrzymywania związków bioaktywnych.

Modyfikacja genetyczna jest przeprowadzana w celu poprawy pewnych cech organizmów. Genetycznie zmodyfikowane mikroorganizmy rozwijają procesy fermentacji poprzez zwiększenie wydajności, zmniejszenie ilości odpadów i zapotrzebowania na zasoby oraz umożliwienie korzystnych innowacji.

Na przykład w technologii żywności genetycznie zmodyfikowane mikroorganizmy wyposażone w określone enzymy pomagają uzyskać żywność wzbogaconą w składniki odżywcze, witaminy, minerały, aminokwasy itp. Mikroorganizmy są modyfikowane genetycznie w celu zmiany właściwości enzymów wytwarzanych jako metabolity w celu zapewnienia prawidłowego działania w warunkach stosowania innych niż warunki naturalne, w których zostały zsyntetyzowane (Hanlon i in., 2020).

- Zrozumienie procesów biokatalizy i biotransformacji w celu przekształcenia surowców w użyteczne bioprodukty w działalności człowieka za pomocą oczyszczonych enzymów, całych komórek lub ich części składowych.

Oczyszczone enzymy, całe komórki lub ich części są wykorzystywane w procesach biokatalizy i biotransformacji do przekształcania związków chemicznych w postaci oczyszczonej lub jako część naturalnego surowca. Surowcami mogą być nawet odpady pochodzące z działalności rolniczej,

przemysłowej lub domowej. Mogą one być skutecznie przekształcane przez biokatalizatory (oczyszczone enzymy, całe komórki lub ich części) w produkty o wartości dodanej. Poprzez biokatalizę i biotransformację można uzyskać biopaliwa przemysłowe, bio-nawozy, prebiotyki, biokomponenty do przetwarzania żywności, biokomponenty dla medycyny i farmacji, biokomponenty do produktów higienicznych, bioplastiki. Bioproceny przyczyniają się do zwiększenia zrównoważonego rozwoju i zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska (Vargas-Bernal, 2024).

- Znajomość budowy i działania urządzeń biotechnologicznych wykorzystujących organizmy żywe lub ich części składowe do otrzymywania biozwiązków

Sprzęt biotechnologiczny jest wysoce wyspecjalizowany, zautomatyzowany i dostosowany do potrzeb procesu produkcyjnego. Urządzenia składowe instalacji biotechnologicznej obsługują określone operacje: bioreaktory, czujniki, systemy filtracji, sprzęt do oczyszczania, homogenizatory, systemy dezynfekcji, systemy pobierania próbek itp.

Centralnym elementem instalacji biotechnologicznej jest bioreaktor. W bioreaktorze zachodzi proces biokatalityczny wykorzystujący enzymy (wolne lub unieruchomione) lub całe komórki (w stanie fermentacji lub niefermentacji) w celu uzyskania produktów o wartości handlowej lub przeprowadzenia określonej reakcji. Produkty te mogą być syntetyzowane w procesie fermentacji lub mogą być nowymi związkami, które nie są naturalnie wytwarzane przez mikroorganizmy.

Bioreaktory są przeznaczone do przechowywania i umożliwienia kontroli funkcjonowania żywych komórek lub ich części składowych. Biorąc pod uwagę, że enzymy i komórki drobnoustrojów są znacznie mniej stabilne niż związki chemiczne, bioreaktory muszą zapewniać precyzyjną kontrolę warunków wymaganych przez proces biotechnologiczny lub zanieczyszczenie mikrobiologiczne, które może wystąpić. Zgodnie z ogólną zasadą, bioreaktory muszą być zbudowane w taki sposób, aby utrzymać aktywność biologiczną enzymów lub komórek działających jako biokatalizatory i ograniczyć do

minimum, a nawet do zera, jeśli to możliwe, możliwość zmian w technologii (Stabnikov i in., 2016).

- Zrozumienie biotechnologicznych procesów recyklingu odpadów i usuwania zanieczyszczeń

Obecnie zanieczyszczeniem, które wywołuje największe obawy na całym świecie, jest syntetyczny plastik. Biokatalizatory enzymatyczne, stosowane jako oczyszczone enzymy lub całe komórki, są narzędziem biotechnologicznym do depolimeryzacji tworzyw sztucznych w procesie usuwania zanieczyszczeń w biogospodarce o obiegu zamkniętym (Anand i in., 2023).

Zaprojektowane mikroorganizmy są w stanie przekształcić zanieczyszczenia w mniej szkodliwe substancje. Mikroorganizmy mogą być unieruchomione i tworzyć systemy biologiczne w biofiltrach (Kaur i in., 2020).

Odpady organiczne mogą być przekształcane w biogaz w procesie fermentacji beztlenowej. Zmniejszając ilość odpadów hodowlanych, w tym obornika i innych substancji organicznych, oraz produkując biogaz, gospodarstwo hodowlane dąży do osiągnięcia kilku celów: zwiększenia efektywności ekonomicznej, produkcji zielonej energii, zmniejszenia ilości odpadów i zanieczyszczeń (Jameel i in., 2024). To tylko kilka przykładów biotechnologicznych procesów recyklingu odpadów i usuwania zanieczyszczeń.

- Wiedza z zakresu produkcji żywności, technologii otrzymywania żywności funkcjonalnej

Technologie produkcji żywności uległy ostatnio znacznym zmianom w wyniku wzrostu globalnej populacji, zapotrzebowania konsumentów na żywność ekologiczną, zmian klimatycznych wpływających na rolnictwo oraz potrzeby zrównoważonego rozwoju w biogospodarce o obiegu zamkniętym. Żywność musi nie tylko zaspokajać uczucie głodu, ale także mieć korzystny wpływ na zdrowie. Żywność o dobrym smaku, przyjemnym wyglądzie, niskiej cenie i korzystnych związkach bioaktywnych zapewnia dobre samopoczucie fizyczne i psychiczne ludzi (Betoret i in., 2011; Yuan i in., 2024).

Wyniki uzyskane dzięki zastosowaniu biotechnologii w produkcji roślinnej i zwierzęcej mają wpływ na technologie żywności. W ten sposób można opracować żywność funkcjonalną i ulepszone naturalne składniki żywności (Yan, 2021). Wykorzystując procesy fermentacji, biokatalizy i biotransformacji, systemy kontrolowanego uwalniania, żywność i napoje można uzyskać z naturalnych surowców, zdrowych dla ludzi (Ojha i in., 2016; Syahputra i in., 2024; Fischer, 2024).

- Wiedza na temat otrzymywania biomateriałów i biopolimerów mających zastosowanie w technologiach spożywczych, ale także w innych sektorach biotechnologii

W zrównoważonym świecie wymagany jest rozwój nowych biomateriałów i innowacji technologicznych w celu poprawy pakowania żywności, jej jakości i bezpieczeństwa. Minimalizowanie strat żywności na każdym etapie jej przetwarzania, takim jak pakowanie, przechowywanie i konserwowanie, jest bardzo ważne. Biomateriały otrzymywane z polisacharydów, polipeptydów i innych biokompatybilnych materiałów są wykorzystywane w technologiach spożywczych. Technologie wykrywania zanieczyszczeń zwiększają bezpieczeństwo żywności i jej konserwację (Halder i in., 2024).

#### 3.2.1.4. *Wiedza z zakresu bioinformatyki*

- Wiedza na temat analizy danych biologicznych/technologicznych za pomocą technik obliczeniowych i analizy statystycznej

Integracja technologii informatycznych w dziedzinie agrobiotechnologii oznacza, że procesy rolnicze i te w przemyśle biotechnologicznym będą w coraz większym stopniu oparte na danych. Analiza danych staje się niezbędna w firmach do wydobywania cennych informacji z dużej ilości danych.

Obecnie rolnictwo prowadzone jest na bardzo dużych powierzchniach, co oznacza, że tradycyjne metody stosowane przez rolników do monitorowania upraw nie są już wystarczające. W wyniku zastosowania robotyki powstaje tak zwane „rolnictwo precyzyjne”. Monitorowanie i zarządzanie uprawami odbywa się za pomocą czujników, dronów i technologii GPS. W ten sposób,

wykorzystując dane uzyskane w czasie rzeczywistym, można przeprowadzić analizę predykcyjną w celu optymalizacji technologii rolniczych i zmniejszenia wpływu na środowisko (Leanza, 2023).

W rolnictwie rośnie liczba biosensorów i inteligentnych maszyn, a wraz z nimi liczba danych do analizy. Wykorzystanie uczenia maszynowego i analiz statystycznych stało się powszechne, co doprowadziło do powstania koncepcji inteligentnego rolnictwa.

Wydajna analiza i interpretacja dużej ilości danych jest niezbędna w przemyśle biotechnologicznym, gdzie wykonuje się liczne i skomplikowane pomiary w celu ustalenia jakości i bezpieczeństwa bioproduktów lub analizy dynamicznych procesów.

Analityka danych stała się niezbędna do wydobywania cennych informacji z dużych zbiorów danych, które pomagają kierownictwu firmy w podejmowaniu świadomych decyzji (Krisnawijaya i in., 2022).

- Zrozumienie zasad biologii obliczeniowej, dzięki której oprogramowanie bioinformatyczne jest wykorzystywane do przewidywania struktury biomolekuł i ich funkcjonowania „in vivo”

Baza danych struktury białek zapewnia ogromną liczbę przewidywań struktury białek na podstawie ich sekwencji aminokwasowej. Ta ogromna ilość danych już zmieniła biologię strukturalną i nasze postrzeganie zwykłych białek, enzymów, które są białkami o funkcji biokatalitycznej i komórek. Obecnie można dokładnie przewidzieć strukturę 3D złożonych cząsteczek, w tym przewidywanie kompleksów zawierających białka, kwasy nukleinowe, małe cząsteczki, jony i zmodyfikowane reszty (Abramson i in., 2024).

Przewidywanie struktury białek może być wykorzystywane w biotechnologii do projektowania nowych leków i enzymów (Donghyuk i in., 2021).

### 3.2.1.5. Znajomość przepisów i regulacji

- Zrozumienie przepisów i standardów agrobiotechnologicznych, takich jak dobra praktyka laboratoryjna (GLP) i dobra praktyka produkcyjna (GMP)

Dobra praktyka laboratoryjna (GLP) i dobra praktyka produkcyjna (GMP) to systemy jakości. DPL zapewnia jakość i integralność danych pochodzących z nieklinicznych badań bezpieczeństwa. GMP dotyczy całego procesu produkcyjnego. Wytyczne GMP zapewniają jakość i bezpieczeństwo produktów, minimalizując ryzyko związane z produkcją. Przepisy GMP obejmują wszystkie aspekty produkcji, od surowców i sprzętu po personel i środowisko (The Word Network, 2025).

Przepisy GLP określają standardy badań przeprowadzanych w celu uzyskania pozwoleń na dopuszczenie do obrotu produktów, takich jak na przykład dodatki do żywności. Przestrzeganie przepisów GLP zapewnia bezpieczeństwo ludzi i zwierząt biorących udział w badaniach i przyczynia się do integralności badań prowadzonych w celu opracowania bioproduktów.

Na przykład Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) opublikowała wytyczne dotyczące testu czerwiu pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) w warunkach półpolowych. Dokument określa, że „zgodnie z obecnie ustalonymi schematami decyzyjnymi dotyczącymi oceny ryzyka środowiskowego pestycydów i innych chemikaliów, test czerwiu pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) może być wymagany, jeśli czerw pszczoły miodnej (zdefiniowany jako rozwijające się jaja, larwy i poczwarki) jest potencjalnie narażony i/lub dotknięty”.

Celem niniejszych wytycznych „jest zapewnienie półpolowej metody testowej do ilościowej oceny niekorzystnego wpływu pestycydów i innych chemikaliów na czerw pszczoły miodnej w bardziej realistycznych warunkach narażenia i procedurach stosowania, które są stosowane w badaniach laboratoryjnych”. (Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, 2024).

- Międzynarodowe przepisy i przepisy specyficzne dla każdego kraju dotyczące oceny i zarządzania ryzykiem związanym z GMO

Unia Europejska „ustanowiła ramy prawne w celu zapewnienia, że rozwój nowoczesnej biotechnologii, a w szczególności GMO, odbywa się w bezpiecznych warunkach” (Komisja Europejska, prawodawstwo dotyczące GMO).

Według oficjalnej strony internetowej UE, ramy prawne związane z GMO mają na celu:

- o „Ochrona zdrowia ludzi i zwierząt oraz środowiska poprzez wprowadzenie oceny bezpieczeństwa na najwyższym możliwym poziomie na szczeblu UE przed wprowadzeniem jakiegokolwiek GMO na rynek.
- o Wdrożenie zharmonizowanych procedur oceny ryzyka i zatwierdzania GMO, które będą skuteczne, ograniczone w czasie i przejrzyste.
- o Zapewnienie wyraźnego oznakowania GMO wprowadzanych na rynek w celu umożliwienia konsumentom i profesjonalistom (np. rolnikom i podmiotom łańcucha żywnościowego) dokonania świadomego wyboru.
- o Zapewnienie identyfikowalności GMO wprowadzanych do obrotu”.

Przepisy europejskie regulują zamierzone uwalnianie GMO do środowiska (Unia Europejska, EUR-Lex, dyrektywa 2001/18/WE); możliwość ograniczenia lub zakazania przez państwa członkowskie uprawy GMO na ich terytorium (Unia Europejska, EUR-Lex, dyrektywa (UE) 2015/412); identyfikowalność i etykietowanie organizmów zmodyfikowanych genetycznie oraz identyfikowalność żywności i produktów paszowych wyprodukowanych z organizmów zmodyfikowanych genetycznie (Unia Europejska, EUR-Lex, Rozporządzenie (WE) nr 1830/2003); ograniczone stosowanie mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie (Unia Europejska, EUR-Lex, Dyrektywa 2009/41/WE). Te główne akty prawne są uzupełnione szeregiem

przepisów wykonawczych lub zaleceniami i wytycznymi dotyczącymi bardziej szczegółowych aspektów (Komisja Europejska - prawodawstwo dotyczące GMO).

Przepisy dotyczące oceny i zarządzania ryzykiem związanym z GMO można znaleźć w systemie prawnym każdego kraju. Ogólnie rzecz biorąc, państwa członkowskie UE dostosowują i aktualizują swoje akty normatywne do aktów europejskich.

- Znajomość przepisów dotyczących środków ochrony roślin

Unia Europejska ustanowiła i opublikowała przepisy dotyczące środków ochrony roślin (PPP) (Komisja Europejska - Żywność, Rolnictwo, Rybołówstwo, Przepisy dotyczące środków ochrony roślin (PPP)):

- Rozporządzenie WE 1107/2009 - Wprowadzanie do obrotu ŚOR (Unia Europejska, EUR-Lex, rozporządzenie (WE) nr 1107/2009)
- Dyrektywa 91/414/EWG - Ocena, udzielanie zezwoleń i zatwierdzanie substancji czynnych na poziomie UE oraz krajowe zezwolenia dotyczące ŚOR (Unia Europejska, EUR-Lex, Dyrektywa Rady 91/414/EWG)

Przepisy dotyczące środków ochrony roślin można znaleźć w systemie prawnym każdego kraju. Ogólnie rzecz biorąc, państwa członkowskie UE dostosowują i aktualizują swoje akty normatywne do aktów europejskich.

#### 3.2.1.6. Wiedza z zakresu etyki

- Zgodność z zasadami etyki i uczciwości w badaniach i rozwoju biotechnologicznym, ustalenie równowagi między ryzykiem a korzyściami

Wszystkie Akademie Europejskie (ALLEA) opublikowały Europejski Kodeks Postępowania w zakresie rzetelności badawczej, jako podstawowy standard dla utrzymania rzetelności badawczej we wszystkich projektach badawczych finansowanych przez UE. Zgodnie z oficjalną stroną ALLEA „Europejski kodeks postępowania w zakresie rzetelności badawczej służy europejskiej

społeczności naukowej jako ramy samoregulacji we wszystkich dyscyplinach naukowych i akademickich oraz we wszystkich środowiskach badawczych".

W 2023 r. Europejski kodeks postępowania w zakresie rzetelności badawczej został poddany przeglądowi i zaktualizowany „w celu zapewnienia, że Europejski kodeks postępowania pozostaje adekwatny do celu i odpowiedni dla wszystkich dyscyplin, nowych obszarów badań i nowych praktyk badawczych”. (ALLEA The European Code of Conduct for Research Integrity, 2023).

Europejski kodeks postępowania w zakresie rzetelności badawczej - wydanie poprawione 2023 stanowi przewodnik dla społeczności naukowej w kierunku dobrych praktyk badawczych. Dobre praktyki badawcze opierają się na podstawowych zasadach rzetelności badawczej: wiarygodności, uczciwości, szacunku i odpowiedzialności. Dobre praktyki badawcze można znaleźć w (a) środowisku badawczym, (b) szkoleniach, nadzorze i mentoringu, (c) procedurach badawczych, (d) zabezpieczeniach, (e) praktykach i zarządzaniu danymi, (f) współpracy, (g) publikacjach, rozpowszechnianiu i autorstwie, (h) recenzowaniu i ocenie.

Dokument odnosi się również do naruszeń rzetelności badawczej i naruszeń praktyk etycznych. Wyjaśnia niewłaściwe postępowanie badawcze i inne niedopuszczalne praktyki, a także sposoby radzenia sobie z naruszeniami dobrych praktyk (ALLEA, 2023).

- Świadomość ekologicznego wpływu procesów i produktów agrobiotechnologicznych oraz umiejętność wdrażania zrównoważonych praktyk, zasad biogospodarki o obiegu zamkniętym.

Metody biotechnologiczne stosowane w agrobiotechnologii mają zalety, które odpowiadają na dzisiejsze wyzwania związane z globalnym wzrostem populacji, zmianami klimatu, zmniejszeniem różnorodności biologicznej, ograniczeniem zasobów energii kopalnej, potrzebą zrównoważonego rozwoju.

Jednocześnie istnieje obawa naukowców związana z wpływem na środowisko i zdolnością do wdrażania zrównoważonych praktyk (Weih i in., 2016).

Wykorzystanie zielonych procesów technologicznych w dziedzinie agrobiotechnologii pozwoliło osiągnąć cele środowiskowe, a biogospodarka o obiegu zamkniętym jest drogą do zrównoważonego rozwoju. Zainteresowanie biogospodarką o obiegu zamkniętym rozpoczęło się przede wszystkim w inżynierii środowiskowej, rolniczej i biologicznej oraz w naukach ekologicznych (Khanna i in., 2024). Zasady biogospodarki cyrkularnej odnoszą się do ochrony ekosystemów, unikania odpadów i koncentrowania się na podstawowych potrzebach człowieka, recyklingu produktów ubocznych, produkcji i wykorzystania zielonej energii (Muscat i in., 2021).

- Uwzględnienie bioetycznych zasad społecznie odpowiedzialnych badań i innowacji

Badania w dziedzinie agrobiotechnologii wymagają badań na zwierzętach w celu zdobycia wiedzy na temat funkcji, zdrowia i chorób organizmów, opracowywania metod leczenia chorób, szczepionek itp.

Badania na zwierzętach muszą być prowadzone w solidnych ramach etycznych i moralnych. Przestrzegając zasady etycznej 3R, badacze rozważają i zastanawiają się, czy zwierzęta wykorzystywane w eksperymencie można zastąpić, ograniczyć lub udoskonalić.

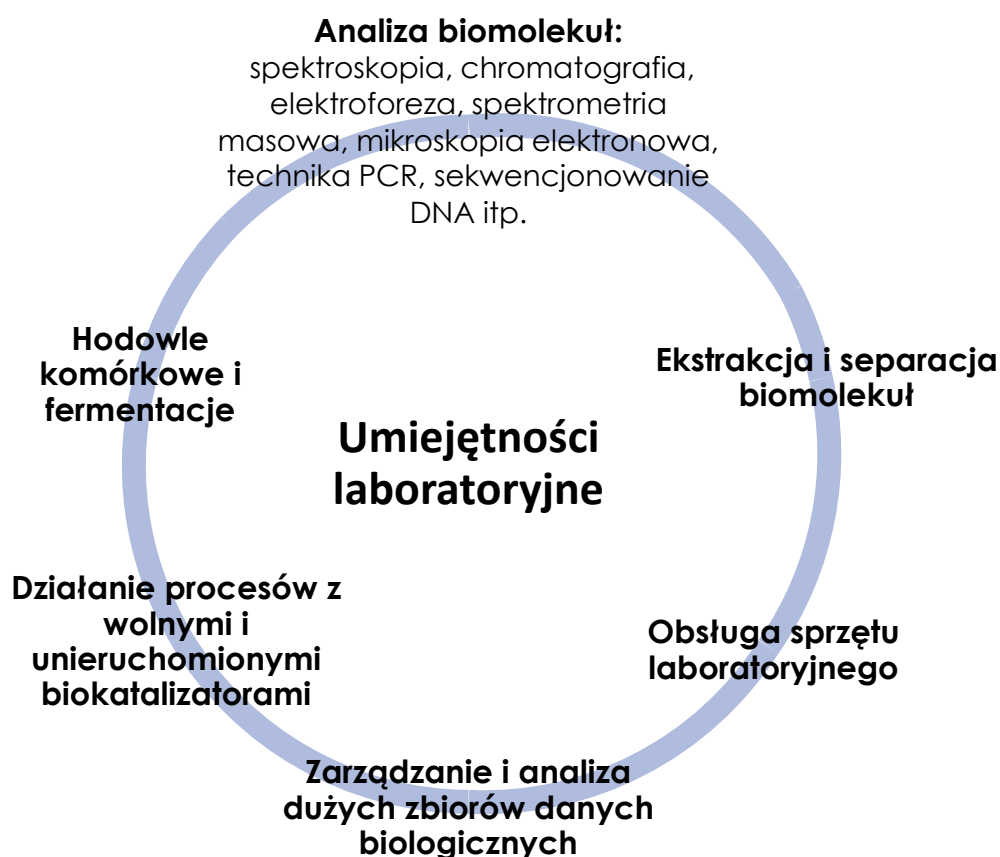
Badania na zwierzętach są regulowane przez prawodawstwo europejskie i krajowe oparte na zestawach zasad etycznych. Zasady etyczne zapewniają wytyczne dotyczące prowadzenia badań, równoważą konieczność i korzyści płynące z eksperymentu oraz koszty dobrostanu i szkody dla zwierzęcia (Petkov i in., 2022).

### *3.2.1.7. Umiejętności laboratoryjne*

Różne zawody z sektora agrobiotechnologii wymagają umiejętności laboratoryjnych. Naukowcy posiadają różne umiejętności praktyczne w zależności od dziedziny, w której pracują (rysunek 8).

Tak więc do identyfikacji, oczyszczania, ilościowego i jakościowego oznaczania biomolekuł potrzebne są praktyczne umiejętności wymagane przez metody analizy: spektroskopię, chromatografię, spektrometrię masową, mikroskopię elektronową itp. Do wykonywania analiz biologii molekularnej wymagane są umiejętności związane z techniką PCR, sekwencjonowaniem DNA, edycją genów, elektroforezą itp. Umiejętności praktyczne wymagane we wszystkich tych metodach analitycznych obejmują pipetowanie, pomiary, miareczkowanie, filtrację, pracę z określonym sprzętem, prowadzenie rejestrów danych, przestrzeganie procedur bezpieczeństwa itp.

Do przeprowadzenia fermentacji wymagane są umiejętności pracy z mikroorganizmami: przygotowanie pożywek, techniki sterylizacji, utrzymanie czystych szczepów drobnoustrojów, inokulacja itp.



Rysunek 10. Praktyczne umiejętności wymagane przez pracowników laboratoriów

Do prowadzenia badań nad kulturami komórkowymi potrzebne są umiejętności związane z utrzymywaniem czystych kultur komórkowych, kultur komórkowych i tkankowych, transferem kultur, zalewaniem płytek itp.

Do prowadzenia procesów biokatalitycznych z wykorzystaniem wolnych i unieruchomionych enzymów lub całych komórek wymagane są umiejętności związane z pracą z biokatalizatorami, metodami analizy i pomiaru aktywności enzymatycznej, unieruchamianiem biokatalizatorów, separacją i ponownym wykorzystaniem unieruchomionych biokatalizatorów itp.

W każdym laboratorium wymagane są umiejętności związane z obsługą chemikaliów laboratoryjnych, sprzętu, przygotowywaniem buforów, pożywek, bezpieczeństwem biologicznym itp.

Oprócz tych praktycznych umiejętności w laboratorium potrzebna jest wiedza naukowa i analityczne myślenie, aby móc formułować hipotezy, analizować i interpretować dane (przetwarzanie danych, analiza statystyczna), porównywać je z danymi innych badaczy i korelować ze specyficznymi warunkami każdego laboratorium (Rzeczywiście, 5 wspólnych umiejętności laboratoryjnych).

### 3.2.2. Kompetencje przekrojowe

#### 3.2.2.1. Krytyczne myślenie i znajdowanie innowacyjnych rozwiązań

Krytyczne myślenie to zdolność jednostki związana z identyfikacją głównych problemów i hipotez, ustalaniem istotnych korelacji, wnioskowaniem, oceną poprawności wniosków uzyskanych na podstawie danych.

Krytyczne myślenie i znajdowanie innowacyjnych rozwiązań opiera się na umiejętności analizowania złożonych problemów i skutecznego znajdowania rozwiązań, zdolności do innowacji w badaniach i rozwoju, zdolności do krytycznej oceny wyników eksperymentów, otwartości na nowe technologie i metody pracy.

Umiejętności krytycznego myślenia są związane z doskonałą zdolnością do myślenia, podejmowania decyzji i rozwiązywania problemów.

Rozwiązywanie problemów odbywa się w następujących etapach: identyfikacja problemu, generowanie rozwiązania, ocena rozwiązania i zastosowanie rozwiązania w celu rozwiązania problemu.

Zarówno krytyczne myślenie, jak i rozwiązywanie problemów są w rzeczywistości procesami uczenia się krytycznego myślenia, odpowiednio procesami uczenia się, jak rozwiązywać problemy.

Krytyczne myślenie i zdolność do rozwiązywania problemów różnią się u poszczególnych osób i zależą od ich zdolności adaptacyjnych i względnej zdolności do innowacji. Osoby adaptacyjne rozwiązują problemy poprzez dostarczanie szczegółowych pomysłów, podczas gdy osoby o wysokiej zdolności do innowacji mają silne podejście do rozwiązywania problemów. Ludzie przystosowani do reguł rozwiązują problemy przestrzegając zasad, podczas gdy ludzie innowacyjni rozwiązują problemy przekraczając i kwestionując zasady. Wszyscy ludzie mają zdolność do rozwiązywania problemów, ale preferują inny styl (Friedel i in., 2008).

#### 3.2.2.2. *Komunikacja*

Umiejętności komunikacyjne są niezbędne do przekazywania wyników badań, dobrej współpracy z kolegami i partnerami badawczymi, pisania raportów naukowych i dokumentacji technicznej itp. Równie ważna jak wszystkie wyżej wymienione umiejętności jest umiejętność komunikowania się w języku obcym, którym w nauce jest głównie język angielski.

Przekazywanie wyników badań odbywa się w formie ustnej, na konferencjach naukowych oraz w formie pisemnej, poprzez publikację artykułów naukowych.

Aby zapewnić skuteczną komunikację ustną, należy wziąć pod uwagę osoby, które stanowią publiczność, czas przeznaczony na prezentację, sposób, w jaki informacje naukowe zostaną przedstawione. Zarówno przemówienie, jak i prezentacja wizualna w formie slajdów muszą być starannie przygotowane. Przemówienie musi być atrakcyjne zarówno pod względem treści, jak i przyjętego tonu. Bezosobowe przedstawienie wyników naukowych, bez

zaangażowania emocjonalnego, nie przyniesie oczekiwanych rezultatów. Wystąpienie ustne musi być wsparte atrakcyjnymi slajdami.

Publikowanie artykułów naukowych jest bardzo ważne, zwłaszcza dla profesjonalistów z uniwersytetów i ośrodków badawczych, ponieważ awans zawodowy i finansowanie badań opierają się na ich portfolio artykułów. Prezentacja badań w formie pisemnej może być bardzo trudna, zwłaszcza dla osób na początku kariery. Istnieje kilka podstawowych kroków, które należy wykonać podczas pisania artykułu naukowego i głęboka wiedza potrzebna do przygotowania dobrej jakości pracy akceptowalnej do publikacji.

Raport naukowy jest formą prezentacji wyników eksperymentu przeprowadzonego w ramach programu badawczego. Opisuje proces lub wyniki uzyskane w badaniu naukowym lub technicznym. Podobnie jak w przypadku pisania artykułów naukowych, raport naukowy musi być jasny i zwięzły.

Do dobrej współpracy z współpracownikami i partnerami badawczymi wymagane są skuteczne umiejętności komunikacyjne. Posiadanie odpowiednich narzędzi komunikacyjnych umożliwia dzielenie się pomysłami, doświadczeniami badawczymi, takimi jak metody, wyniki, a także przekazywanie informacji zwrotnych od innych specjalistów. Skuteczna komunikacja to nie tylko znajomość języka, ale także umiejętność bycia jasnym i zwięzłym, bez zaniechania podejścia pełnego szacunku i odpowiedzialności. Skuteczna komunikacja uwzględnia odbiorców, dostosowuje się do kontekstu (spotkanie osobiste lub wirtualne, wiadomość, prezentacja).

### 3.2.2.3. *Praca w zespole*

Wszyscy, którzy pracują w dziedzinie agrobiotechnologii, będącej obszarem krzyżowania się kilku specjalności, muszą posiadać umiejętność efektywnej pracy w multidyscyplinarnych zespołach, współpracując z innymi badaczami, technologami, bioinformatykami, konsultantami i innymi specjalistami. Zdolność do efektywnej pracy w multidyscyplinarnych zespołach w celu

osiągnięcia wspólnego celu oznacza zaufanie i szacunek dla profesjonalizmu i kultury innych. Udana współpraca ze specjalistami z innych dyscyplin jest prowadzona przez ciekawość i zdolność do otwartości umysłu i adaptacji. Umiejętność słuchania opinii innych, nadawania wartości każdemu wkładowi, bycie elastycznym, niezawodnym i wspierającym tworzy zdrowe środowisko do współpracy w zespole. W dużych zespołach z bardzo różnymi ludźmi umiejętność negocjowania i rozwiązywania konfliktów jest również częścią umiejętności pracy zespołowej. Empatia i umiejętność budowania pozytywnych relacji w pracy oraz skutecznego komunikowania się z ludźmi z różnych kultur i dyscyplin są ważne dla efektywnej pracy zespołowej.

#### *3.2.2.4. Zarządzanie czasem i ustalanie priorytetów*

W sektorze agrobiotechnologicznym, podobnie jak w każdej innej dziedzinie, celem jest wydajna praca. Aby być wydajnym, kluczowe jest zarządzanie czasem. Skuteczne zarządzanie czasem pozwala nam czerpać maksymalne korzyści z zasobów, zwłaszcza z czasu, który jest zasobem, który nigdy się nie regeneruje.

Zarządzanie czasem odbywa się poprzez organizowanie pracy zawodowej i utrzymywanie równowagi między życiem zawodowym a prywatnym.

Organizacja życia zawodowego odbywa się poprzez identyfikację priorytetów według pilności i ich ważności, planowanie z wyprzedzeniem i ustalanie terminów. Po zidentyfikowaniu priorytetów, aby dotrzymać terminów, potrzebujemy narzędzi do ich planowania. Aby zaoszczędzić czas, energię, osiągnąć cele i chronić dobre samopoczucie, bardzo ważna jest umiejętność odmawiania nieistotnym prośbom. Złożone projekty nie mogą być obsługiwane przez jedną osobę, delegowanie zadań innym może zmniejszyć presję przytłaczającej pracy oraz poprawić jakość i produktywność. Zarządzanie czasem powinno być regularnie weryfikowane w celu dopasowania do zmian (Syverson, 2024). Zdolność adaptacji do zmian to potężna umiejętność. Ludzie zdolni do adaptacji to ludzie elastyczni, zdolni do

uczenia się nowych rzeczy, angażowania się w nowe wyzwania, a tym samym stanowią konkurencyjni kandydaci.

### 3.2.2.5. Zarządzanie projektem

Podstawowe umiejętności zarządzania projektami stanowią sumę wszystkich umiejętności naukowych i przekrojowych omówionych powyżej. Zarządzanie projektem, od początkowego etapu aplikacji do końcowego etapu raportowania wyników, wymaga wielu umiejętności, które mogą mieć bezpośredni wpływ na zdolność zespołu do wykonywania swoich zadań.

Umiejętności zarządzania projektami obejmują organizowanie i koordynowanie projektów badawczych, planowanie eksperymentów, zarządzanie zasobami ludzkimi i materialnymi, dotrzymywanie terminów i budżetów projektów.

Według Jamiego Birta, doświadczonego trenera kariery, każdy kierownik projektu powinien posiadać 20 podstawowych umiejętności (Birt, 2023), przedstawionych poniżej (rysunek 9).

Te umiejętności i kwalifikacje są niezbędne, aby odnieść sukces w sektorze agrobiotechnologii, który stale się rozwija i wymaga dobrze wyszkolonych i elastycznych specjalistów.

Wszystkie te umiejętności można rozwinąć dopiero po ukończeniu studiów wyższych i uzyskaniu tytułu licencjata w dziedzinie biotechnologii, bioinżynierii zasobów roślinnych lub zwierzęcych, technologii żywności, biologii, biochemii, genetyki lub innej pokrewnej dziedzinie. Doświadczenie praktyczne jest niezbędne do podjęcia pracy w sektorze agrobiotechnologicznym. Można je zdobyć, odbywając staże w laboratoriach badawczych na uniwersytetach, w instytutach badawczych lub firmach agrobiotechnologicznych. W ten sposób, oprócz doświadczenia praktycznego, można zwiększyć doświadczenie w organizowaniu i planowaniu eksperymentów, uzyskiwaniu, ocenianiu, prezentowaniu i publikowaniu wyników lub ubieganiu się o patenty lub inne formy własności intelektualnej.



Rysunek 11. 20 podstawowych umiejętności wymaganych na stanowisku kierownika projektu (Birt, 2023)

Aby osiągnąć karierę w dziedzinie badań lub na stanowisku kierowniczym, studia podyplomowe, takie jak studia magisterskie i doktoranckie, są obowiązkowe.

Rozwój kariery w sektorze agrobiotechnologicznym wymaga ciągłego procesu szkolenia poprzez uczestnictwo w kursach zawodowych i uzyskiwanie certyfikatów w odpowiednich dziedzinach, udział w konferencjach i warsztatach w celu uzyskania kontaktu z najnowszymi badaniami w sektorze agrobiotechnologicznym.

### 3.3. Aktualne trendy i wyzwania w przemyśle agrobiotechnologicznym

Sektor agrobiotechnologiczny jest łącznikiem między naukami rolniczymi a technologią, zapewniając rozwiązanie głównych globalnych wyzwań związanych z żywnością i zrównoważonym rozwojem, poprzez wzmocnienie biogospodarki o obiegu zamkniętym i poprawę bioróżnorodności w tym sektorze.

#### 3.3.1. Biogospodarka i biomasa

Przewiduje się, że biomasa odegra ważną rolę w realizacji globalnych celów klimatycznych określonych w porozumieniu paryskim. Dla przemysłu chemicznego, ciężkiego transportu drogowego oraz sektorów morskiego i lotniczego biomasa jest jedną z niewielu opcji zastąpienia surowców kopalnych zasobami odnawialnymi, a tym samym zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych (GHG) w tych sektorach. Dlatego też koncepcja biogospodarki (BE) została zaproponowana przez Unię Europejską i prawie 50 krajów na całym świecie. Biogospodarkę można zdefiniować jako „produkcję odnawialnych zasobów biologicznych oraz przekształcanie tych zasobów i strumieni odpadów w produkty o wartości dodanej, takie jak żywność, pasze, bioprodukty i bioenergia” (Komisja Europejska, 2018).

Podczas gdy biogospodarka jest ogólnie uważana za „cyrkularną z natury”, istnieje ryzyko podążania za liniowym podejściem business-as-usual, jeśli zasady gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) nie są brane pod uwagę. Gospodarka o obiegu zamkniętym jest definiowana przez Komisję Europejską (2015) jako minimalizowanie wytwarzania odpadów i utrzymywanie wartości produktów, materiałów i zasobów tak długo, jak to możliwe. W odpowiedzi na krytyczne dyskusje, zaktualizowana strategia Komisji Europejskiej w zakresie biogospodarki głosi, że „europejska biogospodarka musi opierać się na zrównoważonym rozwoju i obiegu zamkniętym” (Komisja Europejska, 2018). Od czasu opublikowania planu działania UE na rzecz biogospodarki (Komisja Europejska, 2015), „praktycznie wszystkie europejskie strategie związane z

biogospodarką" są w coraz większym stopniu powiązane z biogospodarką. Połączenie tych dwóch koncepcji doprowadziło do powstania terminu **„biogospodarka o obiegu zamkniętym” (CBE)**.

Przejsie od uzależnienia od paliw kopalnych do sytuacji, w której rolnictwo będzie nadal zapewniać nie tylko bezpieczeństwo żywnościowe, ale także biomasę jako surowce odnawialne dla przemysłu, będzie podstawą zintegrowanej biogospodarki o obiegu zamkniętym.

Ropa naftowa i gaz ziemny (zgromadzone w litosferze w wyniku procesów biogenicznych, które miały miejsce w czasach, gdy na Ziemi istniały specyficzne warunki do akumulacji tych materiałów opartych na węglu) stanowią główne zasoby w gospodarce zbudowanej przez ludzkość po rewolucji przemysłowej. Niestety, główną cechą tego modelu ekonomicznego jest NIEZRÓWNOWAŻONOŚĆ. Można go zastosować w bardzo krótkim okresie z dwóch prostych powodów: zasoby kopalne wyczerpują się i prowadzą do emisji gazów cieplarnianych, które przyczyniają się do zmian klimatycznych na Ziemi.

Jedynym zasobem odnawialnym, który może zastąpić zasoby nieodnawialne wykorzystywane w gospodarce petrochemicznej, jest BIOMASA. W rzeczywistości jest to zasób, z którego węglowodory powstały w erze paleozoicznej 500 milionów lat temu (Vintila i in., 2022).

Termin „biomasa” jest używany w wielu przypadkach i kontekstach i często nie jest powszechnie zrozumiałe, jaki materiał definiuje ten termin. W języku potocznym termin ten jest używany do określenia materiału drzewnego używanego jako paliwo. Jednak termin ten odnosi się szeroko do materii organicznej, a mianowicie biomasa obejmuje każdy materiał biogeny powstały w wyniku procesów biosyntezy organizmów żywych (Vintila T., 2013). U.S. Energy Information Administration (EIA) definiuje biomasę po prostu jako „organiczny niekopalny materiał pochodzenia biologicznego stanowiący odnawialne źródło energii”. W rozdziale zatytułowanym „Biomasa”, w tomie Encyclopedia of Ecology, w 2008 roku, R.A. Houghton definiuje biomasę jako

masę żywych organizmów, w tym roślin, zwierząt i mikroorganizmów lub, z biochemicznego punktu widzenia, celulozę, ligninę, cukry, tłuszcze i białka.

Skład chemiczny biomasy opiera się na węglu i jest głównym surowcem wykorzystywanym w przemyśle biochemicznym, w tym w rafinacji. Obecnie biotechnologie są demonstrowane i skalowane do skali przemysłowej w celu przetwarzania biomasy w celu dostarczania do gospodarki tych samych produktów, które są obecnie uzyskiwane na dużą skalę z węglowodorów: (bio)paliwa jako nośniki energii; biodegradowalne i niebiodegradowalne (bio)tworzywa sztuczne; surowce dla przemysłu chemicznego (octan, mleczan, aceton, butanol, etanol, polihydroksyalkaniiany, bursztynian, estry, glicerol itp.) Bez tych materiałów nie możemy mieć produktów takich jak farby, pianki poliuretanowe, materiały samochodowe, baterie czy detergenty.

Dobłą wiadomością jest to, że biomasa jest zasobem odnawialnym, a jej produkcja przyczynia się do magazynowania gazów cieplarnianych i pośrednio powstrzymuje ich szkodliwy wpływ na klimat.

Główną przeszkodą w przejściu od wykorzystania zasobów kopalnych jako głównego surowca gospodarki do zasobów odnawialnych (w tym biomasy) jest konkurencyjność na rynku międzynarodowym w stosunku do ceny produkcji surowca. Koszty produkcji biomasy są generalnie wyższe niż cena sprzedaży ropy naftowej na rynku międzynarodowym. Dlatego społeczeństwo musi wspierać rozwój sektora biogospodarki/biomasy/biorefinerii, nie czekając na spadek dostępności zasobów kopalnych i wzrost ich cen. Dzieje się to już w kilku krajach i regionach na całym świecie poprzez dotacje państwowe, które mają na celu rozwój bioprzemysłu związanego z biogospodarką i przygotowanie się do radzenia sobie z możliwymi wstrząsami, które zostaną wygenerowane na rynku światowym w wyniku wzrostu cen ropy naftowej.

W tym kontekście współczesne społeczeństwo musi wspierać rozwój badań i innowacji w zakresie zielonych biotechnologii lub eko-biotechnologii zgodnie z aktualnymi standardami bezpieczeństwa żywności, bezpieczeństwa energetycznego, redukcji zanieczyszczeń, zrównoważonego rolnictwa i

zrównoważonego zarządzania zasobami biologicznymi, które zapewnią innowacyjne ramy dla rozwoju multidyscyplinarnych platform badawczych zgodnie ze współczesnymi wyzwaniami w zakresie budowania biogospodarki opartej na wiedzy. Cele szczegółowe odnoszą się do badania, rozwoju i zastosowania oryginalnych, zintegrowanych biotechnologii do konwersji różnych rodzajów biozasobów, biomasy resztkowej generowanej w wyniku działalności gospodarczej, o niskiej wartości wewnętrznej lub handlowej, lub produkowanej na zanieczyszczonych, zdegradowanych glebach, do: biopaliw, biochemikaliów, biopolimerów, surowców dla przemysłu chemicznego opartych na zasobach odnawialnych (zielona chemia) (Rial, 2024).

Głównym celem rozwoju biogospodarki może być strategicznie zintegrowane zastosowanie różnych biotechnologii w oparciu o trzy koncepcje: zrównoważone rolnictwo, bioprzemysł przyszłości oraz koncepcję zrównoważonego zarządzania istniejącymi zasobami biologicznymi w biogospodarce o obiegu zamkniętym.

Kapitał ludzki, działalność badawczo-rozwojowa i innowacyjność to kolejne czynniki istotne dla warunków i jakości badań i działań podejmowanych w obszarze biogospodarki. Kapitał ludzki jest podstawowym czynnikiem rozwoju tworzonym przez siłę roboczą, która bezpośrednio realizuje inwestycje oraz przez wykwalifikowanych pracowników posiadających specjalistyczne umiejętności i wiedzę. Przekształcenie wiedzy w wymiar praktyczny prowadzi do wzrostu konkurencyjności regionu oraz osiągania zysków. Obecnie o poziomie rozwoju biogospodarki decyduje wykorzystanie innowacyjnych rozwiązań, które przybierają formę innowacji technologicznych. Oczekuje się, że innowacje zapewnią możliwość przekształcenia istniejących gałęzi przemysłu, np. poprzez zastąpienie zasobów kopalnych zasobami odnawialnymi, a także otworzą nowe rynki dla bioproduktów. Innowacje produktowe często pojawiają się w biogospodarce, np. w postaci biodegradowalnych materiałów, które są bezpieczne dla środowiska. W tym kontekście należy wspomnieć o ekoinnowacjach, które łączą priorytety

ekonomiczne i środowiskowe, otwierając tym samym nowe kierunki dla zrównoważonego przemysłu.

W programach nauczania **agrobiotechnologii** będziemy uważać biomasę rolniczą za **najbardziej ekologiczną baterię**, która gromadzi i przenosi energię słoneczną (Vintila, 2013). Jak możemy wydobyć energię z tej „baterii”? Z naszego punktu widzenia najbardziej ekologicznym podejściem jest konwersja **biomasy** poprzez hydrolizę i fermentację w biopaliwa płynne i gazowe. Oznacza to, że słoma, słoma kukurydziana, obornik, odpady przemysłowe z przemysłu spożywczego i paszowego, organiczne odpady komunalne, wszystkie rodzaje biomasy resztkowej i organicznej mogą być przekształcane w etanol, metan (biogaz), biowodór, ETBE, butanol, aceton, kwasy organiczne itp. głównie w wyniku mikrobiologicznych procesów biochemicznych, takich jak hydroliza i fermentacja. Po zużyciu energii w procesach hydrolizy i fermentacji, „pusta bateria” (zużyta biomasa) może zostać przekształcona w więcej energii (poprzez ciemną fermentację) oraz w cenny nawóz organiczny (poferment z technologii biogazu lub kompost). Głównym celem przyszłej zrównoważonej gospodarki światowej powinno być strategicznie zintegrowane zastosowanie różnych biotechnologii w oparciu o trzy koncepcje: biorafinerię - jako przemysł przyszłości, zrównoważone rolnictwo poprzez ochronę istniejących zasobów biologicznych oraz koncepcję biogospodarki o **obiegu zamkniętym**, która w rzeczywistości obejmuje dwie pierwsze koncepcje. Prawdopodobnie najważniejsza trudność pojawia się, gdy różne biotechnologie muszą być połączone ze zrównoważonymi praktykami rolniczymi w celu opracowania zrównoważonej i wydajnej biogospodarki o obiegu zamkniętym.

Termin **biorafineria** został użyty do opisanie zakładów produkcyjnych, które wykorzystują systemy biologiczne (fermentacje mikrobiologiczne i konwersje enzymatyczne) do skutecznego katalizowania podstawowych przemian chemicznych zachodzących w tym systemie produkcyjnym (Ustawa o badaniach i rozwoju biomasy z 2000 r.). Ogólnie rzecz biorąc, biorafinerie można uznać za bardzo elastyczne zakłady produkcyjne, które nie

ograniczają się do pozyskiwania jednego produktu i mogą przetwarzać różnorodne surowce, wykorzystując różne procesy w celu uzyskania szerokiej gamy produktów i minimalnej ilości odpadów (rysunek 12).

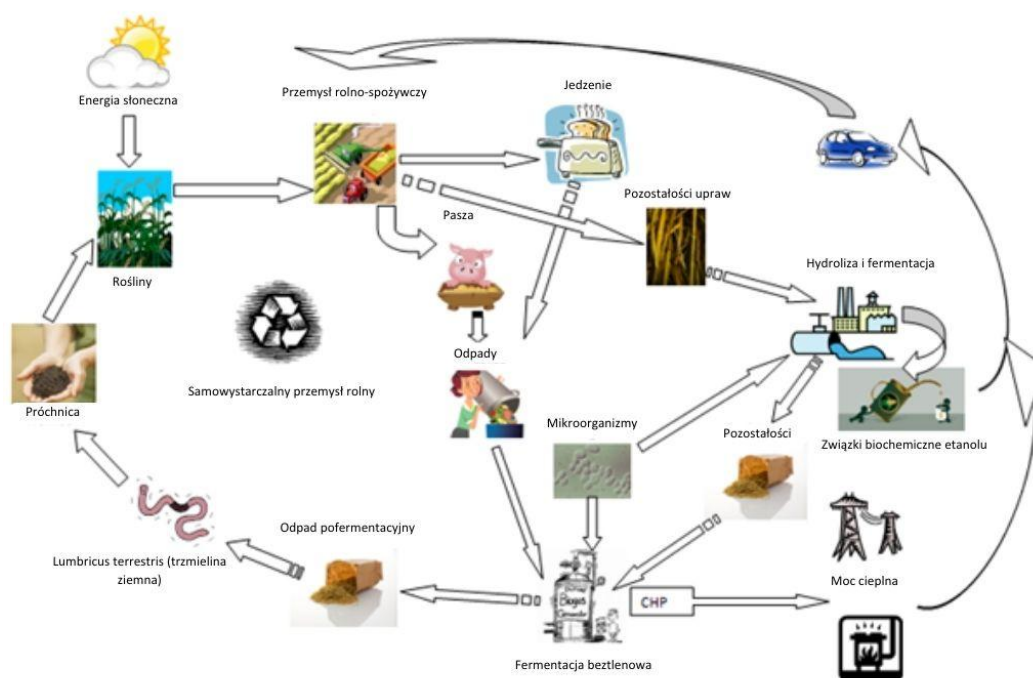


Rysunek 12. Biorafineria (Vintila, 2013)

Wartość ekonomiczną biorafinerii można znaleźć w jej zdolności adaptacyjnej, w jej zdolności do dostosowywania swoich procesów zgodnie z wymaganiami rynku. Istnieją również inne powody, dla których koncepcja biorafinerii jest atrakcyjna, głównie kwestie ochrony środowiska. Tak więc biotechnologia może być stosowana do projektowania biorafinerii o zerowej emisji gazów cieplarnianych, wydajnych z punktu widzenia zużycia energii elektrycznej i wody, a jednocześnie wystarczająco elastycznych, aby dostarczać użyteczne produkty w opłacalny sposób, wytwarzane z tanich i przystępnych cenowo surowców.

Najważniejszy wpływ tej koncepcji jest związany z holistycznym podejściem kilku biotechnologii połączonych w zrównoważony łańcuch wartości, w którym roślina jest uważana za nośnik energii słonecznej lub baterię akumulatorów wykonaną w całości w 100% z produktów nadających się do recyklingu lub bioproduktów. Po zebraniu energii z tego akumulatora za pomocą dobrze połączonych biotechnologii, generowane odpady są w rzeczywistości cennymi **nawozami**. Koncepcja biorafinerii przyczyni się do rozwoju zrównoważonej eko-bio-gospodarki, jako jedynej alternatywy dla zarządzania zasobami na naszej planecie. Koncepcja biorafinerii jest idealnym modelem zielonej biotechnologii lub eko-biotechnologii zgodnie z obowiązującymi standardami bezpieczeństwa żywności, bezpieczeństwa energetycznego, redukcji zanieczyszczeń oraz zrównoważonego rolnictwa i

zrównoważonego rozwoju. Koncepcja ta generuje liczne korzyści. Po pierwsze, inicjuje i rozwija innowacyjne i multidyscyplinarne platformy badawczo-rozwojowe zgodnie ze współczesnymi wyzwaniami bezpieczeństwa energetycznego i ochrony środowiska. Ekologiczna i ekonomiczna wykonalność wynika z połączonego wykorzystania produktów ubocznych (wyłtoków z trzciny cukrowej, pozostałości po destylacji) do produkcji etanolu celulozowego i biogazu, a także z uzyskanej masy pofermentacyjnej, która powraca jako wysokiej jakości nawóz na gruntach uprawnych. Biomasa produkowana lokalnie jest głównym surowcem, dlatego społeczności lokalne, a zwłaszcza wiejskie, są dobrze zintegrowane z procesem. Sektor badawczy będzie rozwijany w celu znalezienia sposobów optymalizacji zrównoważonych procesów konwersji biomasy w biorafineriach. Z naszego punktu widzenia najbardziej oryginalnym podejściem w tej koncepcji jest zamknięcie pętli na ścieżce przetwarzania biomasy rolniczej i zawracanie materii organicznej do gleby za pomocą technologii biogazu (Rysunek 13).



Rysunek 13. Model zrównoważonej biogospodarki (Vintila, 2023)

Pozostałości powstałe po produkcji etanolu z produktów ubocznych biomasy (takich jak ziarna destylowane, wyłoczyny z trzciny cukrowej, pozostałości po destylacji) będą dalej fermentowane w celu wytworzenia biogazu i nawozu o wysokiej wartości. Podejście to pokaże, że produkcja biogazu musi stanowić ostatnie ogniwo w koncepcji biorafinerii, ponieważ dzięki tej technologii produkty i pozostałości z produkcji innych biopaliw mogą być dalej przetwarzane, uzyskując większą ilość energii poprzez fermentację metanową, podczas gdy składniki odżywcze i minerały zostaną zwrócone do gleby poprzez zastosowanie pofermentu jako nawozu. Takie podejście pozwoli uniknąć zubożenia gleby w składniki odżywcze, co jest ważnym aspektem dla pojęcia „odnawialny” - ponieważ jeśli intensywne użytkowanie wpłynie na jakość gleby i z czasem stanie się ona nieodpowiednia dla rolnictwa, zastosowana technologia będzie niezrównoważona, a technologia produkcji biomasy stanie się działalnością nieodnawialną.

Ważne jest, aby stwierdzić, że w biorafinerii można uzyskać kilka produktów ubocznych (dodatek paszowy, glicerol, biopolimery, kwas mlekowy, z którego pozyskuje się biodegradowalne tworzywa sztuczne), które mogą zwiększyć wydajność procesu dzięki wartości dodanej, jaką mogą zapewnić. Przyszłość wielu biorafinerii będzie zależeć od ich zdolności do szybkiego dostosowywania się do zmian cen surowców i uzyskiwania produktów o wartości dodanej. Opracowanie elastycznych systemów, które pozwoliłyby na wykorzystanie różnorodnych surowców i byłyby w stanie wytwarzać więcej powiązanych produktów o wartości dodanej, musi być głównym pomysłem na określenie wartości systemu przemysłowego do produkcji biomateriałów i biopaliw.

Wpływ koncepcji biorafinerii na środowisko będzie oczywisty, ponieważ odpady będą przekształcane w energię w celu zmniejszenia efektu cieplarnianego poprzez wychwytywanie metanu wytwarzanego podczas naturalnego procesu fermentacji odpadów organicznych i spalanie go do CO<sub>2</sub> (CH<sub>4</sub> ma efekt cieplarniany 21 razy silniejszy niż CO<sub>2</sub>). Ponadto biokonwersja odpadów wytwarzanych na etapie fermentacji etanolu w

nawóz poprzez ciemną fermentację i produkcję biogazu, utrzyma i przywróci żyzność gleby. Zastosowanie tych biotechnologii na dużą skalę dostarczy niezbędnych danych, które pozwolą na opracowanie modelu zrównoważonego bioprodukcji rolno-przemysłowego, będącego częścią ogólnej koncepcji zrównoważonego rozwoju i eko-biogospodarki. Zrównoważony rozwój społeczny jest oceniany poprzez oszacowanie dodatkowego potencjału tworzenia wartości, który jest indukowany poprzez energetyczne i znaczące wykorzystanie produktów. Rozwijając koncepcję biorafinerii na całym świecie, stworzona zostanie znaczna liczba nowych i wysokiej jakości miejsc pracy w regionach wiejskich.

### 3.3.2. Biogospodarka o obiegu zamkniętym i cykl węglowy

Proces, który przenosi węgiel z litosfery do atmosfery, jest procesem węglododatnim. Proces, który przenosi węgiel z atmosfery do litosfery, jest procesem ujemnym pod względem emisji dwutlenku węgla. Proces, który pobiera węgiel z atmosfery, włącza go do biosfery, a stamtąd przenosi z powrotem do atmosfery, jest procesem neutralnym pod względem emisji dwutlenku węgla.

Gdy węgiel pozostaje w biosferze przez długi czas, uważa się, że ta ilość węgla jest sekwestrowana. W tym przypadku proces neutralny pod względem emisji dwutlenku węgla staje się ujemny pod względem emisji dwutlenku węgla.

Biomasa jest obecnie uważana za bardzo ważny zasób odnawialny, który ma dwie wielkie zalety: magazynuje energię słoneczną poprzez procesy biologiczne i przenosi dwutlenek węgla z atmosfery do biosfery, więc z definicji produkcja biomasy jest procesem **neutralnym pod względem emisji dwutlenku węgla**.

Obszary globu bogate w roślinność, gdzie biomasa jest obecna w dużych ilościach przez długi czas (zazwyczaj lasy), są uważane za obszary sekwestracji węgla. Kategoria ta obejmuje również obszary, w których węgiel jest sekwestrowany w postaci skamieniałej biomasy (torfowiska, wieczna zmarzlina itp.). Ocean planety odgrywa ważną rolę w sekwestracji dwutlenku węgla, a

wodne organizmy fotosyntetyzujące pochłaniają około jednej trzeciej dwutlenku węgla emitowanego przez działalność człowieka, tj. około  $2 \times 10^9$  ton (Heather i in., 2019).

Bioenergia jest ogólnie uważana za „neutralną pod względem emisji dwutlenku węgla”, ale jest to termin niejednoznaczny i jest używany w różny sposób w różnych kontekstach. W ramach biosferycznego cyklu węglowego bioenergia może być neutralna pod względem emisji dwutlenku węgla, ponieważ węgiel uwalniany podczas spalania został wcześniej pochłonięty z atmosfery i zostanie ponownie pochłonięty w miarę wzrostu roślin - jest to prawdą, jeśli są one produkowane w sposób zrównoważony.

Należy jednak wziąć pod uwagę cały łańcuch dostaw i uwzględnić wszystkie emisje związane z produkcją, przetwarzaniem, transportem i wykorzystaniem bioenergii. W szczególności zbiory, transport i przetwarzanie zazwyczaj wiążą się z wykorzystaniem energii kopalnej. Analizy pokazują jednak, że energia kopalna wykorzystywana w łańcuchu dostaw stanowi zazwyczaj niewielki ułamek wartości energetycznej produktu bioenergetycznego, nawet w przypadku biomasy drzewnej transportowanej na duże odległości, na przykład między Ameryką Północną a Europą.

W przypadku upraw jednorocznych, zamiast konwencjonalnej analizy cyklu życia (LCA), zalecane jest podejście LCA z analizą wychwytywania dwutlenku węgla (CC-LCA), które uwzględnia sekwestrację dwutlenku węgla i umożliwia obliczenie krańcowej użyteczności działalności rolniczej. Stosując CC-LCA do gospodarstw uprawiających rośliny jednoroczne i uwzględniając wychwytywanie dwutlenku węgla w produkowanej biomacie, roczna produkcja roślinna jest generalnie działalnością ujemną pod względem emisji dwutlenku węgla netto. Linderholm i in., w 2020 r., wykazali w badaniu przeprowadzonym na rocznych uprawach i gospodarstwach hodowlanych w Szwecji, że dzięki zastosowaniu CC-LCA bilans dwutlenku węgla analizowanych upraw zbóż był ujemny netto, ustalając łącznie 395 ton CO<sub>2</sub>, co odpowiada 3,9 ton CO<sub>2</sub> na hektar.

Ważnym aspektem zrównoważonej produkcji biomasy jest zmiana sposobu użytkowania gruntów rolnych. Skrótem i powszechnie używanym terminem jest ILUC (Indirect Land Use Change). ILUC może wystąpić, gdy pastwiska lub grunty rolne wcześniej wykorzystywane na rynku żywności i pasz są wykorzystywane do produkcji biopaliw.

W takim przypadku popyt na żywność i paszę nadal musi być zaspokojony, co może prowadzić do ekspansji gruntów rolnych na obszary o wysokich zasobach węgla, takie jak lasy, tereny podmokłe i torfowiska. Wiąże się to ze zmianą użytkowania gruntów (poprzez zmianę tych obszarów, na których węgiel jest sekwestrowany, na grunty rolne). Może to spowodować uwolnienie dwutlenku węgla zmagazynowanego w drzewach i glebie, co neguje redukcję emisji gazów cieplarnianych wynikającą ze stosowania biopaliw zamiast paliw kopalnych.

Kwestie ILUC zostały uwzględnione w zmienionej w 2019 r. dyrektywie UE w sprawie odnawialnych źródeł energii (REDII). W związku z tym w dyrektywie REDII uwzględniono dwa konkretne środki dotyczące ILUC. Dyrektywa określa krajowe limity całkowitego wkładu biopaliw, biopłynów i paliw z biomasy produkowanych z roślin spożywczych lub paszowych w realizację celów w zakresie energii odnawialnej, ponieważ paliwa te stwarzają ryzyko ILUC. Dyrektywa wprowadza jednak zwolnienie z tych limitów dla biopaliw, biopłynów i paliw z biomasy, które posiadają certyfikat niskiego ryzyka ILUC. Paliwa o niskim ryzyku ILUC są produkowane w sposób, który zmniejsza emisje, ponieważ są wynikiem zwiększonej produktywności lub pochodzą z upraw na opuszczonych, zanieczyszczonych lub poważnie zdegradowanych gruntach (gruntach marginalnych).

### 3.3.3. Biogospodarka i GMO

Chociaż innowacje w zakresie organizmów zmodyfikowanych genetycznie (GMO) i bioinżynierii nie są nieodłącznymi elementami pojęcia biogospodarki, mogą one służyć do produkcji biomasy, która jest szeroko wykorzystywana w

kilku sektorach biogospodarki. Ponadto duży potencjał czerpania korzyści z rozwiązań biotechnologicznych istnieje w leśnictwie, biopaliwach, produkcji masy celulozowej, utylizacji odpadów, bioremediacji, żywności i paszach oraz zmianach klimatu.

Jedną z korzyści płynących z zastosowania inżynierii genetycznej (GE) w rolnictwie jest skrócenie czasu potrzebnego do uzyskania pożądanej cechy lub odmiany roślin, a także zmniejszenie zużycia pestycydów. Jest to szczególnie ważne w kontekście zmian klimatycznych i wzrostu populacji ludzkiej, która według prognoz osiągnie 9 miliardów do 2050 roku; dlatego kluczowe jest dostosowanie istniejących systemów rolniczych, aby osiągnąć niezbędne szacowane poziomy. Co ważne, przyjęcie upraw GMO (odpornych na herbicydy i owady) w rolnictwie znacznie zmniejszyło całkowitą ilość stosowanych herbicydów i pestycydów (Woźniak, 2021).

Globalna produkcja żywności musi zostać podwojona do 2050 roku, jeśli potrzeby stale rosnącej populacji ludzkiej mają zostać zaspokojone. Jednym z możliwych rozwiązań jest wykorzystanie GMO do produkcji żywności lepszej jakości. Ze względu na prawodawstwo UE, produkcja roślin genetycznie modyfikowanych w UE praktycznie nie istnieje, jednak naukowcy nie ustają w wysiłkach na rzecz ulepszania roślin w odpowiedzi na potrzeby konsumentów.

Oprócz postrzegania przez społeczeństwo, przejrzysty status prawny i ustawodawstwo są bardzo ważnymi czynnikami w przyszłym rozwoju biogospodarki, zwłaszcza w kontekście GMO. Unia Europejska ma najsurowsze przepisy w porównaniu z innymi częściami świata w zakresie autoryzacji produktów GMO na rynku wewnętrznym. Zgodnie z zasadami określonymi w dyrektywie 2001/18/WE w sprawie zamierzonego uwalniania GMO do środowiska i rozporządzeniu 1829/2003/WE w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy, wszystkie produkty GM muszą zostać przetestowane i zatwierdzone przed wejściem na wspólny rynek. Ponadto, w odniesieniu do uprawy roślin GM, państwa członkowskie mają możliwość rezygnacji z autoryzacji i skutecznego zakazania uprawy produktu GM na

swoim terytorium, niezależnie od jakichkolwiek względów bezpieczeństwa. Pilnie potrzebne są transformacyjne polityki promujące zrównoważony rozwój w społeczeństwie. W przeciwnym razie próby wdrożenia biogospodarki do rutynowego życia mogą zostać wstrzymane, a przejście na zrównoważony rozwój może zostać opóźnione.

### 3.4. Wnioski

Biotechnologia rolnicza to nauka, która obejmuje wykorzystanie biomolekuł i żywych organizmów do opracowywania innowacyjnych produktów i technologii, które poprawiają jakość życia ludzi i środowiska naturalnego.

Agrobiotechnologia ma liczne zastosowania w rolnictwie, przemyśle spożywczym, ochronie środowiska, sektorze energetycznym, a także w medycynie, przemyśle farmaceutycznym i chemicznym. Korzyści płynące z sektora agrobiotechnologicznego wahają się od zwiększenia wydajności, zmniejszenia wpływu na środowisko, poprawy bezpieczeństwa żywności po zapewnienie zrównoważonego rozwoju i trwałości. Sektor agrobiotechnologiczny jest dziedziną, która rozwija się, zmagając się z licznymi wyzwaniami i kontrowersjami, takimi jak społeczna akceptacja biotechnologii w rolnictwie i powiązanych z nim dziedzinach, wpływ produktów agrobiotechnologicznych na ludzi i zwierzęta, na środowisko i różnorodność biologiczną, aż po wyzwania etyczne i regulacje związane z wdrażaniem biotechnologii w rolnictwie.

Kariery, które można budować w sektorze agrobiotechnologicznym, są liczne i zróżnicowane, od badań i transferu technologii, produkcji, sprzedaży i marketingu, doradztwa, po karierę w szkolnictwie wyższym. Niezależnie od wybranej kariery, wszystkie one wymagają solidnej wiedzy naukowej, umiejętności zawodowych i przekrojowych. Ciągłe doskonalenie umiejętności poprzez uczenie się jak najwięcej przez całe życie zawodowe jest kluczem do najbardziej udanej kariery. Nauka nigdy nie może się skończyć!

Podsumowując, sektor agrobiotechnologiczny rozwija się w coraz szybszym tempie, oferując liczne możliwości rozwoju kariery w zakresie opracowywania nowych biotechnologii i bioproduktów w celu wykorzystania biozasobów i zrównoważonej intensyfikacji ich produkcji. Jest to kluczowy sektor w walce o zdrową żywność, czystszy świat, który może stawić czoła zmianom klimatycznym.





## 4. Umiejętności rozwoju kariery



Dofinansowane przez  
Unię Europejską

Niniejszy projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza broszura odzwierciedla jedynie stanowisko jej autora i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w niej zawartość merytoryczną. Numer projektu: 2023-1-SK01-KA220-HED-000160349.

## 4.1. Samoocena i wyznaczanie celów

W tym przewodniku proces „samooceny i wyznaczania celów” w rozwoju zawodowym obejmuje następujące kluczowe aspekty:

- a. Samoocena i analiza SWOT (mocne i słabe strony, szanse i zagrożenia) w procesie rozwoju zawodowego. Narzędzia te pomagają uczniom zidentyfikować swoje umiejętności, obszary wymagające poprawy i możliwości w sektorze agrobiotechnologii.
- b. Wyznaczanie krótko- i długoterminowych celów zawodowych. Wiąże się to z definiowaniem konkretnych, mierzalnych, osiągalnych, istotnych i określonych w czasie celów (SMART), aby kierować rozwojem zawodowym.

Ponadto podręcznik zawiera wskazówki dotyczące definiowania celów zawodowych, opracowywania strategicznego planu kariery i stosowania PBL w celu sprostania rzeczywistym wyzwaniom w tej dziedzinie. Studenci nauczą się identyfikować swoje zainteresowania, mocne strony i aspiracje zawodowe w branży agrobiotechnologicznej.

Aby to uzupełnić, ważne jest, aby pamiętać, że samoocena jest procesem ciągłym, który powinien być weryfikowany i dostosowywany w miarę zdobywania doświadczenia i odkrywania różnych obszarów zainteresowania w sektorze. Analiza SWOT zapewnia jasną perspektywę zarówno obecnego, jak i przyszłego krajobrazu kariery, umożliwiając świadome i proaktywne podejmowanie decyzji.

## 4.2. Rozwój umiejętności

Sektor agrobiotechnologii oferuje szereg ekscytujących możliwości kariery, od badań i rozwoju po zrównoważone rolnictwo i bioinżynierię. Jednak znalezienie odpowiedniej pracy wymaga czegoś więcej niż tylko wiedzy technicznej - wiąże się z planowaniem strategicznym, zrozumieniem trendów branżowych i umiejętnościami skutecznego prezentowania swoich umiejętności.

Dobrze zorganizowane podejście do poszukiwania pracy pomoże ci wyróżnić się na konkurencyjnym rynku. Oznacza to przygotowanie solidnych materiałów aplikacyjnych, wykorzystanie profesjonalnych sieci kontaktów i maksymalne wykorzystanie zasobów cyfrowych. Pracodawcy z branży agrobiotechnologii poszukują kandydatów, którzy nie tylko posiadają niezbędną wiedzę naukową, ale także wykazują się umiejętnościami rozwiązywania problemów, zdolnościami adaptacyjnymi i proaktywnym podejściem do rozwoju kariery zawodowej.

Ta sekcja zawiera praktyczne wskazówki dotyczące tworzenia atrakcyjnego CV i listu motywacyjnego, poruszania się po platformach poszukiwania pracy, nawiązywania kontaktów z profesjonalistami z branży oraz korzystania z dostępnych zasobów, takich jak usługi kariery i programy mentorskie. Postępując zgodnie z tymi strategiami, możesz zmaksymalizować swoje szanse na zdobycie satysfakcjonującej roli w agrobiotechnologii i rozwój kariery.

#### 4.2.1. Strategie poszukiwania pracy

Rozpoczęcie poszukiwania pracy może wydawać się przytłaczające, zwłaszcza jeśli nie masz dużego doświadczenia. Ale nie martw się - mocne CV, świetny list motywacyjny i inteligentne techniki poszukiwania pracy mogą pomóc Ci się wyróżnić, nawet jeśli dopiero zaczynasz.

##### 4.2.1.1. Budowanie CV z ograniczonym doświadczeniem

Nawet jeśli nie miałeś wcześniej formalnej pracy, nadal masz cenne doświadczenia, które mogą wyróżnić twoje CV. Pracodawcy nie szukają tylko tytułów zawodowych z przeszłości - chcą widzieć umiejętności, niezawodność i chęć uczenia się. Jeśli kiedykolwiek byłeś wolontariuszem, pracowałeś nad szkolnym projektem, uczestniczyłeś w klubach, a nawet pomagałeś w rodzinnym biznesie, to wszystko są świetne dodatki do twojego CV.

Na przykład, jeśli pomogłeś zorganizować wydarzenie w szkole, pokazuje to pracę zespołową, planowanie i przywództwo. Jeśli zarządzałeś stroną klubu w mediach społecznościowych, zdobyłeś doświadczenie w marketingu i

komunikacji. Nawet opieka nad dziećmi, korepetycje lub pomoc sąsiadowi w wykonywaniu zadań może wykazać umiejętności takie jak odpowiedzialność i rozwiązywanie problemów.

Zamiast po prostu wymieniać, co zrobiłeś, opisz, w jaki sposób się przyczyniłeś i jakie umiejętności zdobyłeś:

- **Kompetencje miękkie:** Komunikacja, praca zespołowa, rozwiązywanie problemów, zdolność adaptacji
- **Kompetencje techniczne:** Zarządzanie mediami społecznościowymi, kodowanie, projektowanie graficzne, wprowadzanie danych
- **Osiągnięcia:** Zwiększenie zasięgu szkolnego klubu w mediach społecznościowych, zorganizowanie wydarzenia, ukończenie wymagającego projektu

Używanie silnych słów akcji, takich jak „stworzony”, „zorganizowany” lub „asystował” sprawia, że CV jest bardziej dynamiczne. Ponadto wielu pracodawców korzysta z systemów śledzenia kandydatów (ATS) do skanowania życiorysów, więc uwzględnienie słów kluczowych z opisu stanowiska zwiększa szanse na bycie zauważonym. CV powinno być proste, profesjonalne i jednostronicowe.

#### 4.2.1.2. *Pisanie listu motywacyjnego, który się wyróżnia*

List motywacyjny to szansa na pokazanie osobowości i entuzjazmu do pracy. Wiele młodych osób poszukujących pracy popełnia błąd polegający na powtarzaniu tego, co znajduje się w ich CV, ale list motywacyjny powinien opowiadać historię o tym, dlaczego chcesz pracować na danym stanowisku i co wnosisz. Potraktuj to jako szansę na nawiązanie kontaktu z pracodawcą na bardziej osobistym poziomie.

Jeśli nie masz formalnego doświadczenia zawodowego, porozmawiaj o projektach, zajęciach szkolnych, wolontariacie lub osobistych osiągnięciach, które odnoszą się do danego stanowiska. Na przykład, jeśli ubiegasz się o stanowisko sprzedawcy detalicznego, możesz wspomnieć o tym, jak radziłeś

sobie z pieniędzmi lub pomagałeś ludziom w szkolnej zbiórce pieniędzy. Jeśli szukasz pracy w obsłudze klienta, możesz podkreślić swoje umiejętności komunikacyjne z projektów grupowych lub ról przywódczych w szkole.

Oto prosty sposób na jego ustrukturyzowanie:

- a. Zaczynij od osobistego wstępu** – Wspomnij, o jaką pracę się ubiegasz i dlaczego jest ona dla Ciebie ekscytująca.
- b. Podkreśl swoje istotne umiejętności** – Połącz swoje doświadczenia (nawet ze szkoły, klubów lub osobistych projektów) z pracą.
- c. Okaż entuzjazm i dopasowanie** – Poinformuj pracodawcę, co sprawia, że jesteś zainteresowany jego firmą.
- d. Zakończ wezwaniem do działania** – Wyraź zainteresowanie rozmową kwalifikacyjną i podziękuj za poświęcony czas.

Tekst powinien być krótki (około trzech akapitów) i w miarę możliwości należy zwracać się do menedżera ds. rekrutacji po imieniu.

#### 4.2.1.3. *Proces składania aplikacji*

Ubieganie się o pracę może wydawać się wyczekiwaniem, ale istnieją sposoby, aby zwiększyć swoje szanse na bycie zauważonym. Wiele młodych osób poszukujących pracy ubiega się o nią bez podejmowania dalszych działań, ale drobne szczegóły mogą mieć duże znaczenie w procesie rekrutacji.

Po pierwsze, upewnij się, że uważnie czytasz opisy stanowisk i dostosowujesz swoją aplikację do każdego stanowiska. Niektórzy pracodawcy mogą wymagać listu motywacyjnego, referencji lub odpowiedzi na konkretne pytania - pominięcie któregośkolwiek z tych elementów może zaszkodzić twoim szansom. Nawet drobne szczegóły mogą mieć duże znaczenie:

- **Aplikuj wcześniej** – Niektórzy pracodawcy sprawdzają aplikacje na bieżąco, więc nie czekaj do ostatecznego terminu składania podań.
- **Używaj profesjonalnego e-maila** – Najlepiej użyć szkolnego adresu e-mail lub prostego adresu *imię.nazwisko@mail.com*.

- **Podwójne sprawdzenie aplikacji** – Unikaj literówek lub brakujących dokumentów.
- **Kontakt po tygodniu lub dwóch** – Uprzejmy e-mail z pytaniem o status aplikacji pokazuje inicjatywę.

#### 4.2.1.4. *Gdzie szukać ofert pracy*

Wiele młodych osób poszukujących pracy polega wyłącznie na dużych portalach z ofertami pracy, ale istnieje wiele sposobów na znalezienie świetnych możliwości, w tym ofert pracy, które nie wymagają wcześniejszego doświadczenia. Dobrym pomysłem jest skorzystanie z wielu metod, aby zmaksymalizować swoje szanse na znalezienie odpowiedniej pracy.

Zacznij od internetowych portali z ofertami pracy, ale sprawdź też bezpośrednio strony internetowe firm. Niektóre firmy publikują oferty pracy tylko na własnych stronach poświęconych karierze, więc jeśli jest firma, w której chciałbyś pracować, odwiedź jej stronę internetową, aby sprawdzić, czy prowadzą rekrutację.

Networking może również otworzyć drzwi - powiedz nauczycielom, rodzinie i znajomym, że szukasz pracy. Czasami małe firmy lub lokalne sklepy nie ogłaszają się online, więc odwiedzenie ich osobiście i zapytanie, czy zatrudniają, może prowadzić do możliwości. Media społecznościowe to kolejne potężne narzędzie - internetowe grupy pracy często publikują ogłoszenia o pracę dla początkujących.

- **Internetowe portale pracy:** na przykład LinkedIn
- **Strony internetowe firmy:** Niektóre firmy publikują oferty pracy tylko na swoich stronach kariery
- **Networking:** Nauczyciele, rodzina i znajomi mogą wiedzieć o ofertach pracy
- **Social media:** Grupy LinkedIn i Facebook często oferują oferty pracy dla początkujących

- **Lokalne przedsiębiorstwa:** Wiele małych firm nie reklamuje się online - osobiste wystanie CV może pomóc

## 4.2.2. Networking

Networking jest jednym z najpotężniejszych narzędzi rozwoju kariery. W sektorze agrobiotechnologii, w którym współpraca badawcza i powiązania branżowe odgrywają kluczową rolę, posiadanie silnej sieci kontaktów zawodowych może otworzyć drzwi do możliwości zatrudnienia, mentoringu i rozwoju kariery.

Skuteczny networking to nie tylko zbieranie kontaktów - to budowanie znaczących relacji, które mogą wspierać twoją zawodową podróż w czasie. Niezależnie od tego, czy jesteś studentem, świeżo upieczonym absolwentem, czy doświadczonym profesjonalistą, nauczenie się, jak strategicznie nawiązywać kontakty, zwiększy Twoje perspektywy zawodowe i pomoże Ci być na bieżąco z rozwojem branży.

### 4.2.2.1. *Możliwości w obrębie programu*

Bycie częścią programu akademickiego lub szkoleniowego zapewnia cenne możliwości nawiązywania kontaktów. Skorzystaj z tych platform, aby budować kontakty z ekspertami branżowymi, profesorami i innymi studentami:

- **Sesje z udziałem prelegentów:** Udział w wykładach i dyskusjach panelowych z udziałem profesjonalistów z branży, którzy mogą zapewnić wgląd w sektor agrobiotechnologiczny i potencjalne ścieżki kariery.
- **Wydarzenia networkingowe dla absolwentów:** Pozostań w kontakcie z absolwentami pracującymi w firmach agrobiotechnologicznych, instytucjach badawczych i startupach. Absolwenci mogą zaoferować cenne porady zawodowe i potencjalne oferty pracy.
- **Wspólne projekty i badania:** Zaangażuj się w zespołowe branżowe projekty badawcze, aby poszerzyć swoje kontakty z wykładowcami i profesjonalistami. Praca nad projektami branżowymi pomaga budować wiarygodność i relacje.



Wiele uniwersytetów organizuje wydarzenia z udziałem zaproszonych prelegentów, panele branżowe i sesje networkingowe dla absolwentów, podczas których studenci i profesjonaliści mogą wchodzić w interakcje z ekspertami w dziedzinie agrobiotechnologii. Wydarzenia te oferują cenne okazje do zadawania pytań, uzyskania wglądu w różne ścieżki kariery i nawiązania pierwszych kontaktów z profesjonalistami, którzy mogą służyć jako mentorzy lub przyszli współpracownicy. Ponadto utrzymywanie bliskich relacji z profesorami, doradcami naukowymi i innymi studentami może otworzyć drzwi do poleceń pracy, staży i możliwości współpracy badawczej.

#### *4.2.2.2. Tworzenie i utrzymywanie sieci*

Profesjonalny networking nie ogranicza się do osobistych wydarzeń. Platformy cyfrowe, takie jak LinkedIn, zapewniają potężne narzędzie do nawiązywania kontaktów z profesjonalistami z branży, dołączania do grup związanych z biotechnologią oraz bycia na bieżąco z ofertami pracy i rozwojem sektora. Aktywnie angażując się w społeczności internetowe, dzieląc się odpowiednimi badaniami i uczestnicząc w dyskusjach, osoby poszukujące pracy mogą zwiększyć swoją widoczność i wiarygodność w branży. Jednak samo nawiązanie kontaktu z profesjonalistami nie wystarczy; utrzymywanie relacji poprzez znaczące zaangażowanie, takie jak komentowanie postów, dzielenie się spostrzeżeniami branżowymi lub wysyłanie sporadycznych wiadomości w celu sprawdzenia, jest niezbędne dla długoterminowego sukcesu w sieci.

Pielęgnowanie relacji zawodowych wymaga konsekwentnego wysiłku i autentyczności. Do networkingu nie należy podchodzić wyłącznie z zamiarem uzyskania natychmiastowych korzyści, ale raczej w celu budowania wzajemnie korzystnych połączeń. Jednym z najlepszych sposobów na wzmocnienie profesjonalnej sieci jest oferowanie wartości innym. Można to zrobić, dzieląc się przydatnymi artykułami, wprowadzając kontakty do odpowiednich możliwości lub zapewniając wsparcie we wspólnych projektach. Z czasem wysiłki te przyczyniają się do rozwoju silnych, trwałych relacji zawodowych.

Mentoring to kolejny cenny aspekt networkingu. Poszukiwanie wskazówek od doświadczonych profesjonalistów może zapewnić jasność co do decyzji zawodowych, oczekiwań branży i rozwoju umiejętności. Wiele uniwersytetów i organizacji branżowych oferuje formalne programy mentorskie, w ramach których studenci i początkujący profesjonalści mogą nawiązać kontakt z doświadczonymi ekspertami w swojej dziedzinie. Nawet poza formalnymi programami mentorskimi, rozwijanie relacji mentor-podopieczny poprzez interakcje w miejscu pracy lub wydarzenia zawodowe może zapewnić krytyczne wsparcie i kierunek kariery.

### 4.2.3. Strategie rozmów kwalifikacyjnych

Rozmowy kwalifikacyjne są zazwyczaj sytuacjami stresującymi i wywołującymi niepokój u kandydatów. Niepokój może wynikać z nerwowości związanej z niewystarczającym przygotowaniem lub obawą przed porażką. Jednak dobre planowanie, odpowiednie techniki przygotowawcze i strategie mogą zmienić proces rozmowy kwalifikacyjnej w bardziej komfortowe i owocne doświadczenie.

#### 4.2.3.1. Proces planowania i przygotowania

Zrobienie dobrego wrażenia podczas rozmowy kwalifikacyjnej wymaga dobrego zaplanowania i przygotowania. W tym celu warto wziąć pod uwagę następujące kwestie.

- a. Zapewnienie wystarczającej ilości czasu na przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej
- b. Zbadanie obszarów produkcyjnych i operacyjnych firmy, do której aplikujesz.
- c. Ocena, w jaki sposób twoje osobiste i zawodowe zainteresowania i cele są zgodne z obszarami produkcji i badań organizacji, do której aplikujesz.
- d. Interakcja z osobami prowadzącymi rozmowy kwalifikacyjne przed rozmową, dzielenie się wzajemnymi oczekiwaniami i poszukiwanie wyjaśnień dotyczących formatu rozmowy.

- e. Ćwiczenie próbnych rozmów kwalifikacyjnych, nawet poprzez rozmowę z samym sobą, jeśli nikt nie jest dostępny do pomocy.
- f. Przeczytanie jak największej liczby pytań i przygotowanie odpowiedzi na trudne pytania przed rozmową kwalifikacyjną.
- g. Zapoznanie się z potencjalnymi tematami rozmów kwalifikacyjnych i przećwiczenie najczęściej zadawanych pytań.
- h. Przygotowanie pytań, które można zadać podczas rozmowy kwalifikacyjnej
- i. Uporządkowanie swojego CV, portfolio i referencji z wyprzedzeniem

#### 4.2.3.2. *Proces rozmowy kwalifikacyjnej*

- a. Wykazanie zaangażowania w proces i przyniesienie dodatkowych kopii CV, portfolio i referencji.
- b. Profesjonalne ubranie się w sposób zgodny z kulturą firmy.
- c. Zachowanie autentyczności, nawiązywanie kontaktu wzrokowego, ale unikanie nadmiernego humoru lub bycia bardzo poważnym.
- d. Kładzenie nacisku na otwartą komunikację i wybieranie zwięzłych, ale jasnych odpowiedzi zamiast odpowiedzi jednowyrazowych.
- e. Podkreślenie swoich osiągnięć bezpośrednio związanych z wymaganiami stanowiska
- f. Przygotowanie pytań dotyczących zespołu, kultury pracy i możliwości rozwoju
- g. Przybycie 10-15 minut wcześniej jako oznaka punktualności
- h. Demonstrowanie swoich osiągnięć i umiejętności rozwiązywania problemów przy użyciu metody STAR (Sytuacja, Zadanie, Działanie, Rezultat)
- i. Zadawanie pytań uzupełniających i udział w dyskusjach w celu okazania entuzjazmu i zainteresowania
- j. Przestrzeganie zasad mowy ciała, które emanują pewnością siebie, takich jak siedzenie w pozycji wyprostowanej, używanie otwartych gestów i utrzymywanie pozytywnej postawy



## Najczęstsze pytania na rozmowach kwalifikacyjnych i wskazówki dotyczące odpowiedzi

Pytanie	Co robić	Czego nie robić
Czy możesz mi coś o sobie powiedzieć?	Zachowaj zwięzłość, koncentrując się na umiejętnościach i doświadczeniach związanych z danym stanowiskiem.	Unikaj osobistych szczegółów niezwiązanych z pracą, takich jak hobby, chyba że są one zgodne ze stanowiskiem.
Co zainspirowało Cię do ubiegania się o to stanowisko?	Upewnij się, że Twoje cele są zgodne z wizją firmy.	Unikaj typowych odpowiedzi typu „potrzebuję pracy” i nie wypowiadaj się negatywnie o poprzednich pracodawcach.
Co wiesz o naszej firmie?	Zbadaj misję firmy, obszary operacyjne, wartości itp.	Unikaj ogólnych stwierdzeń typu „Odnosicie sukcesy i jesteście dużą firmą.” oraz negatywnych wiadomości o firmie.
Jakie są Twoje kluczowe mocne strony i w jaki sposób odnoszą się one do tej roli?	Wesprzyj swoje mocne strony „związane z rolą”, podając 3-4 przykłady z wcześniejszych doświadczeń.	Unikaj podawania długiej listy mocnych stron, a także tych niejasnych, bez konkretnych przykładów.
Czy możesz opisać trudną sytuację w pracy i sposób, w jaki sobie z nią poradziłeś?	Użyj metody STAR, aby ustrukturyzować swoją odpowiedź i skupić się na pozytywnych wynikach.	Unikaj obwiniania innych lub zbyt krytycznego tonu.

Jak ustalasz priorytety zadań podczas zarządzania wieloma projektami?	Wymień konkretne zadania wykorzystywane do zarządzania projektami i tworzenia harmonogramów.	Unikaj udzielania odpowiedzi wskazujących na brak umiejętności organizowania wielu zadań.
<b>Pytanie</b>	<b>Co robić</b>	<b>Czego nie robić</b>
Czy kiedykolwiek nie zgadzałeś się ze współpracownikiem lub przełożonym? Jak to rozwiązałeś?	Podziel się sytuacją z życia wziętą, w której konstruktywnie rozwiązałeś konflikt bez obwiniania innych.	Unikanie pytania i mówienie, że nigdy nie miałeś sporu, może wydawać się nierealistyczne lub nieprzygotowane.
Gdzie widzisz siebie za 5 lat?	Dostosowanie celów zawodowych do możliwości rozwoju firmy.	Nie wspominaj o planach niezwiązanych ze stanowiskiem, takich jak rozpoczęcie działalności gospodarczej lub rozwój kariery w innej firmie.
Co motywuje cię do osiągnięcia dobrych wyników w pracy?	Porozmawiaj o motywatorach, takich jak rozwój osobisty, wyzwania lub udział w znaczących projektach, które cię napędzają.	Nie kładź zbyt dużego nacisku na korzyści finansowe. Firma zna już Twoją pierwszą motywację.
Czy masz do nas jakieś pytania?	Zadawaj przemyślane pytania, takie jak „Jaka jest typowa ścieżka kariery dla osoby na tym stanowisku?” lub „Co najbardziej lubisz w pracy dla tej organizacji?”.	Unikaj mówienia, że nie masz pytań i pytaj o wynagrodzenie lub benefity podczas pierwszej rozmowy kwalifikacyjnej, chyba że zostaniesz do tego zachęcony.



#### 4.2.3.3. Ocena po rozmowie kwalifikacyjnej

- a. Zrób notatki, aby ocenić rozmowę kwalifikacyjną. Zapisz kluczowe punkty omówione podczas rozmowy kwalifikacyjnej, zadane pytania, obszary, w których się wyróżniłeś i możliwości poprawy.
- b. Wyślij wiadomość e-mail z podziękowaniem, aby ponownie wyrazić swoje zainteresowanie i okazać wdzięczność za szansę. W ten sposób zademonstrujesz swój entuzjazm dla stanowiska.
- c. Śledź przedstawicieli firmy w mediach społecznościowych i utrzymuj zainteresowanie ich postami i udostępnianymi wiadomościami. Pokazuje to Twoją ciekawość na temat działań firmy.
- d. Poproś o informacje zwrotne na temat swoich wyników, aby zidentyfikować obszary do rozwoju i poprawić się na przyszłe rozmowy kwalifikacyjne.

### 4.3. Dalsze szkolenia i rozwój

W sektorze agrobiotechnologii ciągły rozwój zawodowy jest niezbędny, ponieważ postęp w badaniach, technologii i standardach branżowych wymaga od specjalistów regularnego aktualizowania swoich umiejętności i wiedzy. Identyfikacja możliwości podnoszenia kwalifikacji i certyfikacji ma kluczowe znaczenie dla rozwoju kariery i specjalizacji. Oprócz tradycyjnej edukacji poprzez specjalistyczne kursy, duży nacisk kładzie się na praktyczne formaty edukacyjne, takie jak konferencje, seminaria, warsztaty i programy szkoleniowe.

#### 4.3.1. Rozwój umiejętności i certyfikaty

Aby poszerzyć swoje umiejętności techniczne, analityczne i badawcze, specjaliści w dziedzinie agrobiotechnologii muszą uczestniczyć w specjalistycznych programach szkoleniowych, warsztatach i kursach certyfikacyjnych. Szkolenia te obejmują takie obszary jak biologia molekularna, biotechnologia roślin, bioinformatyka, laboratoryjna kontrola jakości i standardy regulacyjne. Certyfikaty w tych obszarach nie tylko zwiększają kompetencje zawodowe, ale także poprawiają perspektywy kariery w branży agrobiotechnologicznej.

Ponadto specjaliści mogą uzyskać certyfikaty w zakresie zrównoważonego rozwoju środowiska, bezpieczeństwa żywności i ochrony zdrowia, które stają się coraz ważniejsze ze względu na rosnące zapotrzebowanie na odpowiedzialne praktyki rolnicze zgodne z globalnymi standardami.

#### 4.3.2. Praca laboratoryjna i działania badawcze

Programy szkoleniowe, które zapewniają ekspertom praktyczne doświadczenie w badaniach i praktyce laboratoryjnej, oferują cenne możliwości zastosowania wiedzy teoretycznej i technik. Praktyczne doświadczenie jest niezbędne do doskonalenia umiejętności eksperymentalnych i zrozumienia metodologii stosowanych do rozwiązywania wyzwań badawczych. W szczególności warsztaty koncentrujące się na

technikach takich jak CRISPR, ekspresja genów, analiza społeczności drobnoustrojów lub biotechnologia roślin zapewniają specjalistom kompleksowe i aktualne informacje, które można natychmiast zastosować w praktyce.

Działania oparte na badaniach, takie jak przeprowadzanie eksperymentów, analizowanie danych i przyczynianie się do publikacji naukowych, nie tylko rozwijają umiejętności techniczne, ale także przyczyniają się do innowacji w agrobiotechnologii. Kursy i szkolenia koncentrujące się na konkretnych technologiach, takich jak inżynieria genetyczna roślin lub zastosowania biotechnologii w rolnictwie, mogą wyposażyć specjalistów w narzędzia umożliwiające sprostanie zarówno obecnym, jak i przyszłym wyzwaniom w tym sektorze.

### 4.3.3. Specjalizacja i rozwój kariery

Specjalizacja w konkretnym obszarze agrobiotechnologii, takim jak biotechnologia roślin, biotechnologia drobnoustrojów lub zrównoważone rolnictwo, jest kluczowa dla rozwoju kariery. Specjalistyczne szkolenia i zaawansowane studia pozwalają profesjonalistom zdobyć dogłębną wiedzę wymaganą do prowadzenia projektów badawczych i rozwiązywania problemów technicznych. Uzyskanie stopnia naukowego (np. magistra, doktora) w dziedzinie biotechnologii lub zaawansowanych technologii może znacznie poprawić perspektywy kariery i zwiększyć szanse na zdobycie stanowisk w wiodących instytucjach badawczych, agencjach rządowych lub prywatnych firmach.

Oprócz kwalifikacji akademickich, specjaliści mogą również uczestniczyć w specjalistycznych konferencjach i warsztatach, które umożliwiają im omawianie aktualnych trendów i wyzwań w agrobiotechnologii. Wydarzenia te są doskonałym miejscem do wymiany doświadczeń i dzielenia się najnowszymi wynikami badań.

#### 4.3.4. Konferencje, warsztaty i seminaria

Konferencje i profesjonalne seminaria to świetny sposób dla specjalistów w dziedzinie agrobiotechnologii na poszerzenie wiedzy na temat najnowszych badań i trendów w tej dziedzinie. Wydarzenia te często obejmują wykłady wiodących ekspertów, dyskusje na temat najnowocześniejszych projektów badawczych i możliwości nawiązywania kontaktów. Uczestnictwo w takich wydarzeniach pozwala profesjonalistom być na bieżąco z innowacjami, zdobywać nowe pomysły na projekty badawcze i nawiązywać kontakty z rówieśnikami z różnych sektorów, potencjalnie prowadząc do współpracy lub nowych możliwości kariery.

Warsztaty i seminaria zapewniają interaktywne i praktyczne doświadczenia edukacyjne. Specjaliści mogą brać udział w praktycznych ćwiczeniach, podczas których uczą się nowych technik i otrzymują informacje zwrotne oraz wskazówki od bardziej doświadczonych ekspertów. Ponadto wydarzenia te pozwalają im poznać praktyczne aspekty badań i innowacji, które można bezpośrednio zastosować w ich pracy.

#### 4.3.5. Umiejętności zawodowe i rozwój kariery

Inwestowanie w rozwój nie tylko umiejętności technicznych, ale także kompetencji zawodowych ma kluczowe znaczenie dla rozwoju kariery. Umiejętności takie jak krytyczne myślenie, zarządzanie projektami, komunikacja i praca zespołowa stają się coraz ważniejsze w sektorze agrobiotechnologii. Programy szkoleniowe koncentrujące się na tych obszarach, a także mentoring i coaching, pomagają profesjonalistom zwiększyć ich zdolności przywódcze i współpracę zespołową.

Co więcej, specjaliści muszą wiedzieć, jak zastosować swoją wiedzę techniczną w praktyce, co pomaga im stać się liderami innowacji, technologii i przedsiębiorczości. Warsztaty i seminaria koncentrujące się na przywództwie i biznesie w agrobiotechnologii pozwalają profesjonalistom dowiedzieć się, jak

prezentować swoje pomysły, zarządzać zespołami i tworzyć innowacyjne produkty.

#### 4.3.6. Rozwój prototypów i innowacyjne pomysły biznesowe

Specjaliści w dziedzinie agrobiotechnologii mogą wykorzystać swoją wiedzę specjalistyczną do opracowania prototypów nowych bioproduktów. Programy szkoleniowe, które koncentrują się na przedsiębiorczości i innowacjach, pomagają profesjonalistom tworzyć modele biznesowe i start-upy oparte na innowacjach w agrobiotechnologii, takich jak biopestycydy, bio-nawozy i funkcjonalne składniki żywności.

Kursy biznesowe i ośrodki koncentrujące się na agrobiotechnologii zapewniają niezbędne narzędzia i porady, aby pomóc profesjonalistom w tworzeniu udanych firm. Programy te mogą pomóc profesjonalistom w rozwijaniu umiejętności w zakresie przedsiębiorczości, takich jak marketing, zarządzanie finansami i prawne aspekty działalności biotechnologicznej.

Konsekwentne inwestowanie w edukację, szkolenia zawodowe i udział w konferencjach, warsztatach i seminariach pozwala profesjonalistom pozostać konkurencyjnymi w stale rozwijającym się sektorze agrobiotechnologii. Stale doskonaląc swoje umiejętności techniczne, specjalizując się w kluczowych obszarach i podnosząc swoje kompetencje zawodowe, eksperci w dziedzinie agrobiotechnologii mogą z powodzeniem przyczynić się do postępu w tej dziedzinie i rozwijać swoją karierę w badaniach, przemyśle lub przedsiębiorczości.

### 4.4. Rozwój kariery

Rozwój kariery w dziedzinie agrobiotechnologii oferuje wiele możliwości dla profesjonalistów pragnących przyczynić się do innowacji w rolnictwie i zrównoważonego rozwoju. Ponieważ sektor ten wciąż ewoluuje wraz z postępem technologicznym i rosnącym naciskiem na bezpieczeństwo żywnościowe, wykwalifikowani specjaliści mogą znaleźć różne ścieżki rozwoju swojej kariery. Sukces w agrobiotechnologii wymaga połączenia wiedzy

naukowej, zdolności adaptacyjnych i strategicznego nawiązywania kontaktów. Dążenie do ciągłego uczenia się, poszukiwanie ról przywódczych i mentorskich oraz bycie na bieżąco z trendami branżowymi ma kluczowe znaczenie dla osób dążących do znacznego postępu w karierze. Profesjonaliści mogą poruszać się i doskonalić w tym ekscytującym i wpływowym sektorze, aktywnie angażując się w rozwój zawodowy i dostosowując osobiste cele zawodowe do celów organizacyjnych.

#### 4.4.1. Rozwój w miejscu pracy

Wejście do sektora agrobiotechnologii może być zarówno ekscytujące, jak i zniechęcające dla nowicjuszy. Pomyślna nawigacja po początkowych etapach kariery wymaga proaktywnego podejścia i jasnego zrozumienia otoczenia. Oto kilka kluczowych strategii, które pomogą profesjonalistom w podjęciu pierwszych ról:

##### 4.4.1.1. Zapoznanie się z branżą

Rozpocznij od przeprowadzenia dokładnych badań na temat agrobiotechnologii. Zapoznaj się z podstawowymi pojęciami, aktualnymi trendami i znaczącymi graczami w tej dziedzinie. Ta podstawowa wiedza zwiększy Twoją pewność siebie i pozwoli Ci zaangażować się w znaczące rozmowy z kolegami i ekspertami branżowymi.

##### 4.4.1.2. Zrozumienie swojej roli i oczekiwań

Jasno określ swoje obowiązki i oczekiwania. Zapoznaj się z celami swojego zespołu i tym, w jaki sposób Twoja rola przyczynia się do realizacji celów organizacji. Regularnie komunikuj się ze swoim przełożonym, aby potwierdzić zgodność i wyjaśnić wszelkie niejasności.

##### 4.4.1.3. Rozwijanie odpowiednich umiejętności

Zidentyfikuj umiejętności techniczne i miękkie kluczowe dla Twojej roli. Mogą one obejmować techniki laboratoryjne, analizę danych, skuteczną komunikację i zarządzanie projektami. Skorzystaj z programów szkoleniowych, warsztatów i kursów online, aby poprawić te umiejętności.

#### 4.4.1.4. *Poszukiwanie informacji zwrotnych i autorefleksja*

Regularnie proś o informacje zwrotne od współpracowników i przełożonych. Konstruktwna krytyka może zapewnić cenny wgląd w wydajność i obszary wymagające poprawy. Zaangażuj się w autorefleksję, aby ocenić swoje postępy i zidentyfikować dodatkowe umiejętności lub doświadczenia, które chcesz rozwijać.

#### 4.4.1.5. *Budowanie relacji*

Stwórz silną sieć kontaktów w swojej organizacji. Inicjuj rozmowy ze współpracownikami, dołączaj do spotkań zespołu i angażuj się we wspólne projekty. Budowanie relacji może wspierać wspierające środowisko pracy i tworzyć możliwości mentorskie.

#### 4.4.1.6. *Podjmij inicjatywę*

Nie wahaj się zgłaszać na ochotnika do projektów lub zadań wykraczających poza twoje bezpośrednie obowiązki. Taka inicjatywa pokazuje chęć uczenia się i rozwoju, a często może prowadzić do nowych doświadczeń i uznania w zespole.

#### 4.4.1.7. *Bądź na bieżąco z innowacjami*

Agrobiotechnologia to stale rozwijająca się dziedzina. Bądź na bieżąco z najnowszymi badaniami, osiągnięciami i technologiami, czytając publikacje branżowe i uczestnicząc w konferencjach. Wiedza ta pozwoli ci wnieść znaczący wkład do zespołu i zaproponować innowacyjne rozwiązania.

#### 4.4.1.8. *Wyznaczanie celów krótko- i długoterminowych*

Nakreśl natychmiastowe cele, takie jak opanowanie określonych zadań, oraz długoterminowe aspiracje, takie jak awans na stanowisko kierownicze. Regularnie zmieniaj i dostosowuj te cele w miarę zdobywania doświadczenia i wglądu w swoją ścieżkę kariery.

### 4.4.2. *Strategie rozwoju kariery*

W konkurencyjnej dziedzinie agrobiotechnologii rozwój kariery wymaga strategicznego podejścia i proaktywnego zaangażowania. Oto kilka

skutecznych strategii, które pomogą ci w dążeniu do awansów, stanowisk kierowniczych i awansów bocznych:

#### *4.4.2.1. Wykazanie się doskonałymi wynikami*

Skoncentruj się na konsekwentnym dostarczaniu wysokiej jakości pracy i przekraczaniu oczekiwań na obecnym stanowisku. Udokumentuj swoje osiągnięcia, aby zapewnić namacalne dowody podczas dyskusji na temat awansu, ustanawiając siebie jako wiarygodnego i kompetentnego profesjonalistę.

#### *4.4.2.2. Podejmowanie inicjatywy i ciągłe uczenie się*

Zgłaszaj się na ochotnika do nowych projektów lub dodatkowych obowiązków, aby pokazać swoje umiejętności i zaangażowanie. Jednocześnie nieustannie kształć się, pozostając na bieżąco z trendami branżowymi i uzyskując odpowiednie certyfikaty. Takie podwójne podejście zwiększa twoje umiejętności i pozycjonuje cię jako proaktywnego członka zespołu gotowego na większe wyzwania.

#### *4.4.2.3. Strategiczne tworzenie sieci kontaktów i sprecyzowanie celów zawodowych*

Budowanie relacji w organizacji i branży poprzez udział w konferencjach i wydarzeniach networkingowych. Omów swoje aspiracje zawodowe z przełożonym, wyrażając zainteresowanie awansem i szukając wskazówek dotyczących niezbędnych umiejętności i doświadczeń. Ustalenie jasnej ścieżki kariery ze swoim przełożonym dostosowuje twoje wysiłki do potrzeb organizacji.

#### *4.4.2.4. Poszukiwanie możliwości rozwoju przywództwa*

Zaangażuj się w programy szkoleniowe dla liderów, warsztaty lub możliwości mentorskie, które pomagają rozwijać podstawowe umiejętności przywódcze. Zasoby te przygotowują cię do przyszłych ról i pokazują twoje zaangażowanie w rozwój.

#### *4.4.2.5. Zmiana stanowisk*

Rozważ zmiany stanowisk do różnych działów lub ról, które są zgodne z Twoimi zainteresowaniami. Taka strategia poszerza zestaw umiejętności i zapewnia

głębsze zrozumienie organizacji, dzięki czemu jesteś bardziej wszechstronnym kandydatem do awansu.

### 4.4.3. Mentoring

Mentoring odgrywa istotną rolę w rozwoju zawodowym w sektorze agrobiotechnologii, zapewniając wskazówki, wsparcie i możliwości rozwoju. Zarówno poszukiwanie mentora, jak i zostanie nim, może znacząco poprawić przebieg kariery. Oto kluczowe strategie skutecznego oferowania i otrzymywania mentoringu:

#### 4.4.3.1. Znalezienie dobrego mentora

**Określ swoje potrzeby i cele:** Zanim zaczniesz szukać mentora, zastanów się nad swoimi celami zawodowymi i obszarami, w których szukasz wskazówek. Zrozumienie swoich potrzeb pomoże ci zidentyfikować potencjalnych mentorów z odpowiednią wiedzą specjalistyczną.

**Poszukiwanie potencjalnych mentorów:** Poszukaj w swojej organizacji lub branży osób, których ścieżki kariery są zbieżne z Twoimi celami. Weź pod uwagę ich doświadczenie, obszary specjalizacji i reputację zawodową. Weź udział w wydarzeniach branżowych, seminariach lub warsztatach, aby nawiązać kontakt z potencjalnymi mentorami i obserwować ich styl zaangażowania.

**Sieć i zasięg:** Nie wahaj się skontaktować z potencjalnymi mentorami. Podejdź do nich z szacunkiem, wyrażając podziw dla ich pracy i chęć czerpania z ich doświadczeń. Jasno określ swoje cele i to, co chcesz zyskać dzięki relacji mentorskiej.

**Bądź otwarty i elastyczny:** Zrozum, że relacje mentorskie mogą przybierać różne formy. Być otwartym na różne style mentoringu, zarówno formalne, jak i nieformalne, i dostosowywać się do podejścia mentora.

#### 4.4.3.2. Rozwój w roli mentora

**Przyjęcie roli:** Uznaj znaczenie mentoringu i bądź dumny ze swojej zdolności do wspierania innych. Przyznaj, że twoje doświadczenia, spostrzeżenia i wskazówki mogą mieć wpływ na karierę podopiecznego.

**Ustanowienie jasnych oczekiwań:** Rozpoczynając relację mentorską, ustal jasne oczekiwania dotyczące komunikacji, częstotliwości spotkań i celów. Ta jasność pomaga tobie i twojemu podopiecznemu pozostać w zgodzie i skupić się na rozwoju.

**Wspierające środowisko:** Stwórz atmosferę zaufania i szacunku, w której twój podopieczny będzie czuł się komfortowo omawiając wyzwania i szukając porady. Zachęcaj do otwartego dialogu i aktywnie słuchaj ich obaw, oferując konstruktywne informacje zwrotne i wskazówki.

**Dzielenie się doświadczeniami:** Podziel się istotnymi doświadczeniami i wnioskami wyciągniętymi w trakcie swojej kariery. Twoje osobiste historie mogą zapewnić cenny kontekst i zilustrować, jak radzić sobie z wyzwaniami i wykorzystywać możliwości w branży.

**Zachęcanie do rozwoju i niezależności:** Wspieraj swojego podopiecznego w rozwijaniu jego umiejętności i pewności siebie. Zachęcaj ich do podejmowania inicjatywy w swojej karierze i podejmowania decyzji, będąc jednocześnie dostępnym, aby oferować wsparcie i wgląd w razie potrzeby.

**Szukanie informacji zwrotnych na temat swojego stylu mentoringu:** Regularnie proś podopiecznego o informacje zwrotne na temat swojego podejścia do mentoringu. Taka otwartość pokazuje zaangażowanie w rozwój podopiecznego i pozwala doskonalić umiejętności mentorskie.

**Bądź łącznikiem:** Wykorzystaj swoją profesjonalną sieć kontaktów, aby przedstawić podopiecznemu kluczowe kontakty i możliwości. Może to znacznie poszerzyć ich sieć kontaktów i ekspozycję w dziedzinie agrobiotechnologii.



## 5. Historie sukcesu

## 5.1. Radzenie sobie z wyzwaniami w biotechnologii

Wywiad z inż. Vítem Paulíček, Republika Czeska

Sektor: Biotechnologia

Specjalizacja: Kierownik projektu ds. badań i rozwoju

P1- Jakie umiejętności są Twoim zdaniem niezbędne dla nowych absolwentów rozpoczynających pracę w sektorze agrobiotechnologii?

Pytanie uzupełniające: Gdybyś mógł porozmawiać z młodszym sobą, jakich rad udzieliłbyś na temat budowania udanej kariery?

O1- Moje doświadczenie dotyczy tylko biotechnologii żywności, które nie wiem, czy są objęte terminem agrobiotechnologii, ale przynajmniej te dziedziny są powiązane na wielu poziomach.

Osobiście polecałbym absolwentom skupienie się nie tylko na umiejętnościach i wiedzy zawodowej (bioinżynieria, mikrobiologia, biologia molekularna, chemia fizyczna itp.), ale także na dyscyplinach związanych z zarządzaniem projektami (podstawy ekonomii biznesu, zarządzanie projektami, marketing, umiejętności komunikacyjne).

P2- Kiedy zatrudniasz świeżo upieczonego absolwenta, jakie konkretne umiejętności lub cechy są dla Ciebie priorytetem?

O2- Osobiście uważam, że ocena absolwentów bez odpowiedniego doświadczenia jest skomplikowana. Pierwszym z nich jest uczelnia, na której student ukończył studia. Dzięki rozwiązaniu szeregu projektów z uniwersytetami w całej Republice Czeskiej, mam wgląd w to, jak która szkoła produkuje jakich studentów i czego mogę od nich oczekiwać pod względem zaangażowania w działania i późniejszego rozwoju personelu. Oczywiście nie zawsze tak jest, zawsze są odchylenia. Z niektórych uczelni odchodzą na emeryturę starzy profesorowie, którzy byli tak zwanymi gwarantami poziomu studentów. Na pewno interesuje mnie potem, czy student zaliczył pobyt w ramach programu ERASMUS, czy ukończył jakiś kurs komunikacyjny lub inny. W ramach rozmowy rekrutacyjnej przedstawiamy temat, który kandydat powinien studiować. Najczęściej jest to związane z jego przyszłymi zainteresowaniami. Późniejsza dyskusja może ujawnić bazę wiedzy. Podczas okresu próbnego pracownik

będzie miał za zadanie przetworzyć kilka wyszukiwań. Tutaj sprawdzę, jak potrafi pracować z tekstem i pisać.

Ostatnią, ale nie mniej ważną zaletą jest to, że ktoś dobrze zna się na statystyce, modelach matematycznych, pracy w programach statystycznych, podstawach kodowania itp.

P3- Jaki rodzaj pracy najbardziej Cię zainteresował, prowadzenie firmy czy bycie pracodawcą? Dlaczego?

Pytanie uzupełniające: Czy twoje postrzeganie sukcesu zawodowego zmieniło się z czasem? Jeśli tak, co wpłynęło na tę zmianę?

O3- Po ukończeniu szkoły szukałem pracy - czyli bycia pracownikiem. Powodem jest poziom stabilności ekonomicznej, potem sprawy związane z kredytem hipotecznym itp. Jako absolwent nie miałem doświadczenia i wiedzy, aby rozpocząć działalność w dziedzinie biotechnologii. Bez żadnego zaplecza - czyli infrastruktury biotechnologicznej.

P4- Jak określiłeś swoje cele zawodowe, kiedy po raz pierwszy wszedłeś do sektora agrobiotechnologii?

Pytanie uzupełniające: Jakie wyzwania lub przeszkody napotkałeś na swojej drodze zawodowej i jak je pokonałeś?

O4- Tak więc największym celem zawodowym było i jest bycie szeroko rozpoznawalnym w dziedzinie mikroorganizmów drożdżowych i ich zastosowania w browarnictwie i enologii. Cele cząstkowe to stworzenie funkcjonującej sieci biznesowej do sprzedaży preparatów drożdżowych i pochodnych preparatów drożdżowych - zadowolonych klientów, aby znaleźć się wśród tych, którzy są regularnie nagradzani w ramach ocen w Republice Czeskiej, wysokiej jakości produktów. Ponadto posiadać rozległą profesjonalną wiedzę, podobnie jak tylko garstka badaczy w Republice Czeskiej, dotyczącą metabolizmu drożdży, ich reakcji na szereg zmian, doświadczenia z zastosowaniami w rzeczywistych warunkach itp. Stworzenie zespołu roboczego, który umożliwi rozwój osobisty i zawodowy.

P5- Jakie kanały lub zasoby okazały się najbardziej skuteczne w poszukiwaniu pracy? Pytanie uzupełniające: W jaki sposób stworzyłeś i utrzymywałeś swoją sieć kontaktów?

O5- Zostałem osobiście zaproszony na konferencję studencką, gdzie moim kolegom podobała się moja prezentacja i późniejsza dyskusja. W przyszłości staram się odwiedzać takie konferencje i szukać interesujących ludzi. Jeśli konkretnie kogoś szukam, staram się kontaktować z miejscami pracy akademickiej z pytaniami o studentów kończących studia.

P6- Jak przygotowałeś się do swojej pierwszej rozmowy kwalifikacyjnej w dziedzinie?

O6- Na uniwersytecie ukończyłem dwudniowy kurs poświęcony rozmowom kwalifikacyjnym. Według kursu byłem przygotowany, ale rzeczywistość była zupełnie inna. Mniej wyważona, bardziej osobista - z perspektywy czasu oceniłbym ją jako nieprofesjonalną.

W przypadku osób, z którymi przeprowadzam rozmowę kwalifikacyjną, staram się przestrzegać zasad, które pamiętam z kursów. Upewnij się, że zapoznałeś się z informacjami o firmie, czym się zajmuje, czy jest wspomniana w mediach, zapamiętaj kilka konkretnych rzeczy (np. który projekt mi się podobał, który wymienili na stronie internetowej), spójrz na aktywność w sieciach społecznościowych, bądź świadomy portfolio działań. Na pewno nauczę się czytać sprawozdania finansowe i zobaczę, jak firma radziła sobie w ciągu ostatnich trzech lat - uzyskam również podstawowe zrozumienie aspektów finansowych firmy, a tym samym będę w stanie lepiej oszacować wysokość wymaganego wynagrodzenia.

P7 - Jakiej rady udzieliłbyś osobie wchodzącej obecnie na rynek pracy?

O7- Jak już wspomniałem powyżej: miej swoje osobiste portfolio składające się z części profesjonalnej i menedżerskiej. Skup się na nauce kodowania i korzystaniu ze sztucznej inteligencji.

P8- W jaki sposób jesteś na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie agrobiotechnologii?

O8- Fakt, że jestem autorem projektów badawczych, zmusza mnie do ciągłego uczenia się. Ale nie wszystko, co dobrze wygląda w fachowej literaturze. Wszystkie pomysły staram się konsultować z rynkiem poprzez sieć klientów. Czyli literatura, sugestie z praktyki i dyskusje z wybranymi erudytami.

P9- Jakie strategie stosujesz w celu ciągłego rozwoju zawodowego i doskonalenia umiejętności?

Pytanie uzupełniające: Czy były jakieś kluczowe kamienie milowe, w których zdecydowałeś się zmienić kierunek? Co spowodowało te zmiany?

O9- To zależy w dużej mierze od stanowiska pracy i konkretnego menedżera, własnych ambicji itp. Osobiście staram się to rozwijać poprzez autorefleksję. Jestem zadowolony z częściowej aktywności lub mogę sobie wyobrazić, że mogłaby ona być na wyższym poziomie. Jeśli tak, to co muszę zrobić, czego się nauczyć? Następnym krokiem jest wyjście ze strefy komfortu. Jeśli mam wyzwanie, z którym nie czuję się do końca komfortowo, to wiem, że da mi ono bardzo dużo. W przypadku podwładnych staram się dawać im zadania, które ich rozwijają, w których próbują nowych rzeczy i staram się podtrzymywać w nich płomień ambicji. Staram się doradzać i mentorować w obszarach, które rozumiem.

P10- Kto lub co najbardziej zmotywowało Cię do rozwoju kariery?

Pytanie uzupełniające: Jakiej rady udzieliłbyś, aby rozwinąć silne umiejętności podejmowania decyzji podczas nawigowania po karierze w zmieniającej się dziedzinie, takiej jak agrobiotechnologia?

O10- Z pytaniem kto? Połączyłem raczej negatywne wzorce, czyli zrób to inaczej niż oni. Motorem motywacji jest dążenie do bycia lepszym od innych. Wciąż szukam partnerów, od których mógłbym się uczyć, a nie rozwiązywać pytania typu: czy uważasz, że jakość i ilość wykonanej przez Ciebie pracy jest naprawdę wystarczająca?

Ustanowić silną etykę pracy, nie mieć szkieletów w szafie w łańcuchu pracy, dotrzymywać terminów, przestrzegać zasad komunikacji, dbać o kulturę komunikacji w zespole, unikać plotek, być takim samym dla innych jak dla siebie, w pełni wykorzystywać możliwości zespołu w poszukiwaniu decyzji, starać się podejmować decyzje w drodze konsensusu tak często, jak to

możliwe, nie myśleć o sobie jako o nieomylnym, unikać nadmiernego strofowania podwładnych.

P11 - Jakich kryteriów/kierunków rozwoju kariery byś nie wybrał?

Pytanie uzupełniające: Jakiej rady udzieliłbyś studentom lub absolwentom zainteresowanym budowaniem kariery w agrobiotechnologii?

O12 - Bardzo złożone pytanie. Myślę, że nie ma uniwersalnej odpowiedzi, wszystko zależy od konkretnego stanowiska i pracodawcy. Z mojego osobistego doświadczenia wynika, że ciężka praca, dużo nadgodzin i niezwykle osobiste zaangażowanie opłaciły się. Może się jednak zdarzyć, że wypalę się z powodu tego zaangażowania w innym miejscu.

## 5.2. Od aspiracji do osiągnięć

Wywiad z mgr Terezą Bojdovą, Republika Czeska

Sektor: Biotechnologia roślin

Specjalizacja: Bioinformatyka

P1- Jakie umiejętności są Twoim zdaniem niezbędne dla nowych absolwentów rozpoczynających pracę w sektorze agrobiotechnologii?

Pytanie uzupełniające: Gdybyś mógł porozmawiać z młodszym sobą, jakich rad udzieliłbyś na temat budowania udanej kariery?

O1- Umiejętności analityczne, rozwiązywanie problemów, wiedza z zakresu biotechnologii i rolnictwa oraz wystarczająca znajomość języka angielskiego. Doradziłabym sobie wcześniejsze rozpoczęcie pracy z bioinformatyką i nawiązanie kontaktów między instytutami badawczymi, aby znaleźć najlepiej dopasowane stanowiska doktoranckie / sieć do poszukiwania pracy. Powinnam była podróżować na staże, aby zobaczyć więcej laboratoriów i instytutów oraz zapoznać się z reżimem pracy w innych krajach.

P2- Kiedy zatrudniasz świeżo upieczonego absolwenta, jakie konkretne umiejętności lub cechy są dla Ciebie priorytetem?

O2- Elastyczność, ogólny przegląd danego tematu, motywacja.

P3- Jaki rodzaj pracy najbardziej Cię zainteresował, prowadzenie firmy czy bycie pracodawcą? Dlaczego?

Pytanie uzupełniające: Czy twoje postrzeganie sukcesu zawodowego zmieniło się z czasem? Jeśli tak, co wpłynęło na tę zmianę?

A3- W przeszłości chciałam być pracodawcą, ponieważ nie czułam, że mam wystarczające umiejętności w danej dziedzinie. Moje postrzeganie sukcesu zawodowego nie zmieniło się z czasem, ponieważ nie jestem osobą napędzaną pieniędzmi, aby założyć własną firmę. Jeśli chcę przestać być pracodawcą, jako pracownik akademicki, nadejdzie czas, kiedy się rozwinę i być może będę mógł założyć własną grupę badawczą po uzyskaniu wystarczających kwalifikacji.



P4- Jak określiłeś swoje cele zawodowe, kiedy po raz pierwszy wszedłeś do sektora agrobiotechnologii?

Pytanie uzupełniające: Jakie wyzwania lub przeszkody napotkałeś na swojej drodze zawodowej i jak je pokonałeś?

A4- Moim celem było (i nadal jest) nauczenie się jak najwięcej podczas mojej pracy, co może mi pomóc w przyszłości. Napotkałam jedynie przeszkody w komunikacji z członkami zespołu i w równowadze między życiem zawodowym a prywatnym, a i tak nie udało mi się przezwyciężyć tych problemów.

P5- Jakie kanały lub zasoby okazały się najbardziej skuteczne w poszukiwaniu pracy?

Pytanie uzupełniające: W jaki sposób stworzyłaś i utrzymywałaś swoją sieć kontaktów?

O5- kanały poszukiwania pracy - kontakty uniwersyteckie, linkedin. Utrzymywanie sieci kontaktów: aktywne uczestnictwo w konferencjach.

P6- Jak przygotowałaś się do swojej pierwszej rozmowy kwalifikacyjnej w dziedzinie?

O6- Czytanie artykułów na ten temat. Przygotowałam również kilka odpowiedzi na możliwe pytania.

P7 - Jakiej rady udzieliłabyś osobie wchodzącej obecnie na rynek pracy?

O7- To, co różni Cię od innych kandydatów, to z pewnością umiejętności, ale ostatecznie nie mają one aż tak dużego znaczenia. Między kandydatem o takich samych umiejętnościach a Tobą, zawsze wybiorą tego, który jest bardziej zmotywowany i chętny do nauki.

P8- W jaki sposób jesteś na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie agrobiotechnologii?

O8- Mam skonfigurowane alerty dla research gate na mojej poczcie e-mail. Jako aktywny użytkownik Twittera (X), subskrybuję również czasopisma

agrobiotechnologiczne, więc codziennie otrzymuję wiele powiadomień na mój telefon.

P9- Jakie strategie stosujesz w celu ciągłego rozwoju zawodowego i doskonalenia umiejętności?

Pytanie uzupełniające: Czy były jakieś kluczowe kamienie milowe, w których zdecydowałaś się zmienić kierunek? Co spowodowało te zmiany?

O9- Zawsze podążam za innymi członkami zespołu, aby dowiedzieć się czegoś o ich pracy i aby mogli mnie uczyć. Za każdym razem, gdy mam własne zadanie, staram się dużo czytać o wielu możliwych sposobach ich wykonania.

P10- Kto lub co najbardziej zmotywowało Cię do rozwoju kariery?

Pytanie uzupełniające: Jakiej rady udzieliłabyś, aby rozwinąć silne umiejętności podejmowania decyzji podczas nawigowania po karierze w zmieniającej się dziedzinie, takiej jak agrobiotechnologia?

O10- Moi dwaj przełożeni zmotywowali mnie najbardziej, ponieważ posiadają umiejętności, wiedzę i przywództwo, które chciałbym kiedyś zdobyć.

Umiejętność podejmowania decyzji nie przychodzi łatwo, dlatego radzę po prostu wyjść na zewnątrz i spróbować dostać się na staż tak szybko, jak to możliwe, ponieważ wraz z tym przychodzi pewność siebie i umiejętność podejmowania decyzji.

P11 - Jakich kryteriów/kierunków rozwoju kariery byś nie wybrała?

Pytanie uzupełniające: Jakiej rady udzieliłabyś studentom lub absolwentom zainteresowanym budowaniem kariery w agrobiotechnologii?

O11- Nie wybierałabym najwygodniejszej pracy, zawsze wybieraj to, co wiesz, że sprawi, że będziesz się rozwijać, a nie najłatwiejszą opcję. Moja rada dla absolwentów jest taka, aby ocenili swoje priorytety, zanim zaczną ubiegać się o pracę w agrobiotechnologii. Niezależnie od tego, czy rozważają pracę w środowisku akademickim, przemyśle czy biznesie, wszystkie one wiążą się ze wzlotami i upadkami. Zdobądź informacje na temat pieniędzy, planów rodzinnych, czasu i stresu związanego z pracą. Czasami zaskakuje mnie, że młodzi ludzie nie są tak dobrze poinformowani.

## 5.3. Przedsiębiorczość w agrobiotechnologii

Wywiad z Matyldą Szyrle, Polska

Sektor: Agrotechnologia

Specjalizacja: Rolnictwo miejskie i wertykalne

Matylda Szyrle, przedsiębiorca i założycielka Listnego Cudu, podzieliła się spostrzeżeniami na temat przejścia od doradztwa do założenia własnego przedsięwzięcia. Podkreśliła znaczenie proaktywnego poszukiwania pracy, wykorzystując narzędzia takie jak LinkedIn, uniwersyteckie centra kariery i ukierunkowany zasięg. Szyrle podkreśliła siłę networkingu, określając go jako budowanie prawdziwych relacji poprzez znaczące rozmowy i działania następcze. Omówiła również znaczenie przygotowania do rozmowy kwalifikacyjnej, koncentrując się na badaniach firmy, umiejętnościach technicznych i pytaniach behawioralnych przy użyciu metody STAR. Jej główną radą jest bycie celowym, proaktywnym i odpornym, podkreślając wartość osobistego brandingu i uczenia się na odrzuceniu.

P1- Kiedy po raz pierwszy wchodziłaś na rynek pracy, jakie kanały lub zasoby okazały się najbardziej skuteczne w poszukiwaniu pracy?

O1- Kiedy zaczynałam swoją karierę, korzystałam z różnych platform internetowych i zasobów osobistych. Na przykład LinkedIn był niezbędnym narzędziem - nie tylko do wyszukiwania ofert pracy, ale także do badania firm i identyfikowania osób, z którymi można się skontaktować.

Ale prawdziwy przełom nastąpił, gdy przestałam aplikować o pracę online i skupiłam się na budowaniu relacji. Wcześniej zdałam sobie sprawę, że wiele z najlepszych ofert pracy nie jest nawet publicznie ogłaszanych. Uczestnicząc w targach kariery, warsztatach uniwersyteckich i wydarzeniach networkingowych dla absolwentów, byłam w stanie uzyskać poufną wiedzę na temat ról, które były zgodne z moimi celami.



Jednym konkretnym zasobem, który naprawdę mnie wyróżniał, było centrum kariery mojego uniwersytetu. Nie mogę wystarczająco podkreślić, jak mało wykorzystywane są te usługi przez studentów i świeżo upieczonych absolwentów. Zarezerwowałam sesje z doradcami zawodowymi, którzy pomogli mi dopracować moje CV i udzielili mi informacji zwrotnych na temat próbnych rozmów kwalifikacyjnych. Uzyskałam nawet dostęp do bazy danych staży i ofert pracy w niepełnym wymiarze godzin udostępnianych wyłącznie przez społeczność uniwersytecką.

Inną stosowaną przeze mnie strategią był ukierunkowany kontakt bezpośredni. Jeśli widziałam firmę, która mnie ekscytowała, nawet jeśli nie miała opublikowanego ogłoszenia o pracę, kontaktowałam się z nią bezpośrednio. Pamiętam, jak wysłałam e-maila do kogoś z firmy konsultingowej, którą podziwiałam, dzieląc się moim doświadczeniem i pytając, czy mógłby poświęcić 20 minut na rozmowę informacyjną. Ta jedna rozmowa nie tylko nauczyła mnie o ich firmie, ale także dała mi rady, które pomogły mi w zdobyciu kolejnego stażu.

P2- Networking wyraźnie odegrał ogromną rolę w Twojej karierze. Jak budowałaś i utrzymywałaś swoją sieć kontaktów, zwłaszcza jako młoda profesjonalistka?

O2 - Masz całkowitą rację - networking był i nadal jest tak istotną częścią rozwoju mojej kariery. Przyznaję, że na początku nie było to dla mnie coś naturalnego. Podobnie jak wiele innych osób, czułam się nieśmiała w nawiązywaniu kontaktów lub martwiłam się, że wyjdę na nieszczera. Ale kiedy przeformułowałam networking jako po prostu prowadzenie znaczących rozmów, stało się to znacznie mniej onieśmielające.

Na początku korzystałam z każdej okazji, by nawiązać kontakt z ludźmi z mojej branży. Wydarzenia uniwersyteckie były świetnym punktem wyjścia - takie jak panele branżowe, wykłady gościnne i nieformalne rozmowy przy kawie z absolwentami. Wydarzenia te dały mi szansę na poznanie profesjonalistów,

którzy już pracowali w obszarach, które mnie interesowały. Pamiętam na przykład panel poświęcony zrównoważonemu rozwojowi, podczas którego prelegenci omawiali wyzwania związane z rolnictwem miejskim, z którym w tamtym czasie nie byłem zbyt dobrze zaznajomiony. Po wystąpieniu podeszłam do jednego z prelegentów, podziękowałam mu za jego spostrzeżenia i zadałam kilka pytań na temat tego, jak widzi przyszłość rozwoju systemów żywnościowych. Ta jedna interakcja przerodziła się w mentoring, który ukształtował bardzo wiele z mojej podróży.

Kluczem jest jednak nie tylko nawiązanie kontaktu, ale także jego utrzymanie. Rozwinęłam w sobie nawyk nawiązywania kontaktów po każdym wydarzeniu networkingowym, zwykle w ciągu jednego lub dwóch dni. Wysyłałam uprzejmą wiadomość e-mail lub wiadomość na LinkedIn, dziękując danej osobie za poświęcony czas, odnosząc się do czegoś, o czym rozmawialiśmy i, jeśli było to istotne, udostępniając artykuł lub zasób, który był związany z naszą rozmową. Te drobne akcenty pomagają budować relacje w czasie.

Kolejną rzeczą, której się nauczyłam, jest to, że networking to nie tylko proszenie o pomoc. Chodzi też o odwzajemnianie się. W miarę rozwoju mojej kariery, priorytetem stało się dla mnie mentorowanie młodszych profesjonalistom i dzielenie się własnymi doświadczeniami. Networking staje się o wiele bardziej satysfakcjonujący, gdy jest wzajemny.

P3 - Jak przygotowałaś się do swojej pierwszej poważnej rozmowy kwalifikacyjnej i jakie wnioski wyciągnęłaś z tego doświadczenia?

O3- Och, bardzo wyraźnie pamiętam moją pierwszą dużą rozmowę kwalifikacyjną - była to rozmowa dla McKinsey i byłam zarówno podekscytowana, jak i niesamowicie zdenerwowana. Przygotowania do tej rozmowy nauczyły mnie tak wiele o tym, jak podchodzić do tego rodzaju stresujących sytuacji.

Pierwszą rzeczą, na której się skupiłam, były badania. Nie tylko badałam McKinsey jako firmę, ale także zapoznałam się z ich kulturą, ostatnimi

projektami, a nawet konkurencją. Ten kontekst pomógł mi dostosować moje odpowiedzi i pokazać, że rozumiem, co sprawia, że McKinsey jest wyjątkowy.

Techniczna część rozmowy kwalifikacyjnej opierała się na konkretnych przypadkach, więc wiedziałam, że muszę być gotowa na rozwiązywanie problemów. Spędziłam tygodnie ćwicząc z przyjaciółmi, którzy również ubiegali się o stanowiska konsultantów. Na zmianę prezentowaliśmy sobie przypadki, krytykowaliśmy nasze podejście i przeprowadzaliśmy burze mózgów na temat tego, co można poprawić. Korzystałam również z zasobów internetowych, takich jak platformy przygotowujące do rozmów kwalifikacyjnych, aby zapoznać się z różnymi rodzajami problemów. Kluczem było nie tylko uzyskanie „właściwej” odpowiedzi - było to wykazanie się jasnym, logicznym myśleniem i dobrymi umiejętnościami komunikacyjnymi.

Ale równie ważna jak przygotowanie techniczne była behawioralna strona rozmowy kwalifikacyjnej. Wiedziałam, że padną pytania typu: „Opowiedz mi o czasie, kiedy pracowałaś nad trudnym projektem” lub „Opisz sytuację, w której musiałaś rozwiązać konflikt”. Aby się przygotować, stworzyłam listę przykładów z moich doświadczeń akademickich, zawodowych i wolontariackich i ujęłam je w ramy przy użyciu metody STAR - Sytuacja, Zadanie, Działanie i Rezultat. Przećwiczenie tych historii dodało mi pewności siebie i zapewniło, że będę w stanie przedstawić je w zwięzły sposób.

Wreszcie, poszłam z zestawem pytań do osoby prowadzącej rozmowę kwalifikacyjną. Jest to coś, co wiele osób pomija, ale jest to świetny sposób na pokazanie, że odrobiłaś pracę domową i jesteś naprawdę zainteresowany firmą. Zapytałam o to, w jaki sposób ich zespoły współpracują nad projektami wielofunkcyjnymi i jak definiują sukces w ciągu pierwszych sześciu miesięcy pracy na nowym stanowisku. Sprawilo to, że rozmowa kwalifikacyjna wyglądała bardziej jak dwukierunkowa konwersacja, co pomogło mi złagodzić nerwy.

P4- Gdybyś mogła podzielić się jedną radą z kimś, kto wchodzi dziś na rynek pracy, co by to było?

O4- To trudne pytanie! Gdybym miała wybierać, powiedziałabym: bądź celowy i proaktywny. Rynek pracy jest konkurencyjny, ale jeśli chcesz włożyć w to wysiłek, możesz stworzyć dla siebie możliwości. Nie polegaj tylko na tablicach ogłoszeń - docieraj do ludzi, buduj kontakty i dowiedz się jak najwięcej o branżach, którymi jesteś zainteresowany.

Inną rzeczą, którą chciałabym powiedzieć, jest zainwestowanie w budowanie swojej marki osobistej. Nie oznacza to zostania influencerem w mediach społecznościowych - oznacza to jasne określenie swoich mocnych stron, wartości i tego, co czyni cię wyjątkowym. Niezależnie od tego, czy jest to LinkedIn, czy spotkanie twarzą w twarz, umiejętność wyrażenia tego, kim jesteś i co wnosisz do stołu, jest niezwykle potężna.

Na koniec, nie bój się porażki. Odrzucenie jest częścią procesu, a każde „nie” przybliży cię do „tak”. Kiedy założyłam Listny Cud, przedstawiłam pomysł kilku inwestorom, którzy nie wierzyli w rolnictwo wertykalne. Trudno było tego słuchać, ale wykorzystałam ich opinie do udoskonalenia mojego podejścia i kontynuowałam. Odporność i zdolność adaptacji są tak samo ważne jak umiejętności techniczne, zwłaszcza na dzisiejszym szybko zmieniającym się rynku pracy.

## 5.4. Osiągnięcia dzięki wytrwałości

Wywiad z Mirosławem Angielczyk, Polska

Sektor: Rolnictwo

Specjalizacja: Zioła i przedsiębiorczość

Mirosław Angielczyk, odnoszący sukcesy właściciel firmy zielarskiej, zastanawiał się nad swoją niekonwencjonalną podróżą, podkreślając znaczenie wytrwałości i samodzielnie tworzonych możliwości. Podzielił się, że jego sukces wynikał z praktycznego budowania umiejętności i proaktywnego networkingu, często pomijając tradycyjne CV na rzecz budowania relacji i rozwiązywania problemów. Angielczyk doradzał identyfikowanie luk rynkowych poprzez obserwację i bezpośrednie zaangażowanie, a także podkreślał wartość szczerego networkingu. Jego pierwsza „rozmowa kwalifikacyjna” polegała na przedstawieniu swojego produktu z naciskiem na jakość i zrozumienie potrzeb klienta. Jego kluczowym przesłaniem jest rozpoczęcie od tego, co masz, przyjęcie porażki jako narzędzia do nauki i ciągłe inwestowanie w samodoskonalenie.

P1- Jakich porad możesz udzielić na temat strategii poszukiwania pracy - takich jak CV, listy motywacyjne, a nawet identyfikowanie możliwości?

O1- Jeśli chodzi o strategię poszukiwania pracy, powiem coś, co może zaskoczyć innych: Nigdy nie korzystałem z formalnego CV, aby dostać się tam, gdzie jestem dzisiaj. Moim „CV”, jeśli można to tak nazwać, była jakość mojej pracy i kontakty, które nawiązałem.

Ale pozwól mi przenieść to do dzisiejszego kontekstu. Gdybym zaczynał teraz, pierwszą rzeczą, którą bym powiedział, jest to, że CV jest tylko częścią równania. Tak, potrzebujesz jasnego, zwięzłego i dopasowanego CV - takiego, które podkreśli twoje umiejętności i pokaże, jak możesz rozwiązać problemy firmy, do której aplikujesz. Myślę jednak, że ludzie zapominają o tym, jak ważne



jest nadanie swojej aplikacji ludzkiej twarzy. Nie wystarczy wysłać CV i czekać. Znajdź sposoby na nawiązanie kontaktu z ludźmi z danej firmy, być może na LinkedIn lub uczestnicząc w wydarzeniach, na których przemawiają.

Inną rzeczą jest bycie proaktywnym. Kiedy zaczynałam swoją działalność w branży zielarskiej, nie było ofert pracy związanych z tym, co chciałam robić. Sama stworzyłam możliwości. Obecnie istnieją niezliczone platformy - LinkedIn, tablice ogłoszeń, a nawet niszowe fora - na których można znaleźć oferty pracy, ale trzeba chcieć wyjść poza to, co jest ogłaszane. Jeśli chcesz się wyróżnić, musisz zbadać firmy, którymi jesteś zainteresowany, dowiedzieć się o ich wyzwaniach i pozycjonować się jako ktoś, kto może pomóc rozwiązać te wyzwania.

P2- Czy mógłbyś wyjaśnić, w jaki sposób zidentyfikowałeś możliwości na początku swojej kariery?

O2- Kiedy zaczynałem, nie miałem luksusu czekania, aż nadarzy się okazja. Wiedziałem, że chcę pracować z ziołami i roślinami, ale nie wiedziałem, jak przekształcić to w karierę. Zacząłem więc od tego, co miałem - mojej ciekawości. Spędzałem godziny odwiedzając sklepy zielarskie w Warszawie, pytając sprzedawców, jakie produkty dobrze się sprzedają, czego klienci szukają, ale nie mogą znaleźć, i gdzie zaopatrują się w swoje produkty.

Z czasem zdałem sobie sprawę, że na rynku istnieje luka w zakresie lokalnie pozyskiwanych, wysokiej jakości ziół. Większość produktów pochodziła z importu, a ich jakość nie była spójna. To było moje otwarcie. Nie czekałem, aż ktoś zaoferuje mi pracę w branży zielarskiej; stworzyłem ją dla siebie, oferując coś wyjątkowego.

Dzisiaj łatwiej jest znaleźć te luki, jeśli jest się spostrzegawczym. Przyjrzyj się trendom w branży, którą jesteś zainteresowany. Czy istnieją obszary, w których popyt przewyższa podaż? Czy istnieją problemy, które firmy starają się rozwiązać? To właśnie na nich powinieneś skupić swoją energię. Nie bój się też kontaktować bezpośrednio z firmami - nawet jeśli nie prowadzą one rekrutacji. Czasami

najlepsze możliwości wynikają z wykazania się inicjatywą i nawiązania relacji jeszcze przed formalnym zatrudnieniem.

P3 - Jak podchodziłeś do budowania sieci kontaktów, gdy dopiero zaczynałeś i jak utrzymujesz te kontakty teraz?

O3- Networking jest niezbędny, ale myślę, że ludzie źle go rozumieją. Nie chodzi tylko o uczestnictwo w wydarzeniach i rozdawanie wizytówek. Dla mnie networking zawsze polegał na prawdziwych relacjach.

Kiedy po raz pierwszy zacząłem zajmować się zielarstwem, szybko zdałem sobie sprawę, że nie wiem wszystkiego. Potrzebowałem rady i pomocy. Skontaktowałem się więc ze starszymi mieszkańcami wioski, którzy zbierali zioła od dziesięcioleci. Nie byli oni częścią formalnej sieci - byli po prostu ludźmi, którzy mieli wiedzę, której ja nie miałem. Słuchałem ich, zadawałem przemyślane pytania i pokazywałem, że szanuję ich wiedzę. W zamian nauczyli mnie rzeczy, których nie mógłbym się nauczyć z książek.

Z mojego doświadczenia wynika, że kluczem do networkingu jest dawanie z siebie tyle, ile się bierze. Nawet gdy byłem młody i niedoświadczony, starałem się coś wnieść, czy to pomagając w jakimś zadaniu, czy dzieląc się swoim entuzjazmem. Ludzie doceniają, gdy jesteś szczerzy i pokazujesz, że nie wykorzystujesz ich tylko dla własnych korzyści.

Równie ważne jest utrzymywanie sieci kontaktów. Relacje są jak rośliny - trzeba je pielęgnować. Nawet teraz staram się pozostać w kontakcie z ludźmi, którzy pomogli mi na mojej drodze. Czasami jest to tak proste, jak wysłanie wiadomości z pytaniem, jak sobie radzą lub podzielenie się czymś, co uważam za interesujące. I zawsze staram się okazywać wdzięczność. Drobne podziękowanie może bardzo pomóc w utrzymaniu silnej relacji.

P4- Czy mógłbyś podzielić się konkretnym przykładem tego, jak Twoja sieć pomogła Ci osiągnąć przełom w karierze?

O4- Jedną z historii, która się wyróżnia, jest to, jak zdobyłem pierwszego dużego klienta w Warszawie. W tamtym czasie dopiero zaczynałem sprzedawać swoje zioła i nie miałem zbyt dużej wiarygodności. Zbudowałem jednak relację z właścicielką małego sklepu zielarskiego w mojej wiosce. Uwierzyła w mój produkt i zgodziła się przedstawić mnie większemu dystrybutorowi w mieście.

Dzięki jej rekomendacji dystrybutor zgodził się ze mną spotkać. To spotkanie zmieniło wszystko. Wszedłem z próbkami moich ziół, ale to, co pozwoliło mi przejść przez drzwi, to osobisty kontakt. Gdybym nie zbudował zaufania z właścicielką sklepu, być może nigdy nie miałbym szansy na przedstawienie oferty dystrybutorowi.

Dlatego zawsze powtarzam ludziom: twoja sieć to nie tylko to, kogo znasz - to przede wszystkim to, kto w ciebie wierzy i jest skłonny za ciebie ręczyć. A to dzieje się tylko wtedy, gdy inwestujesz w te relacje przez długi czas.

P5- Czy pamiętasz swoją pierwszą „rozmowę kwalifikacyjną” w tej dziedzinie? Jak się do niej przygotowałeś?

O5- Nigdy tego nie zapomnę. Moja pierwsza prawdziwa „rozmowa kwalifikacyjna” miała miejsce, gdy przedstawiłem moje zioła dystrybutorowi, o którym właśnie wspominałem. Nie była to formalna rozmowa kwalifikacyjna, ale była równie stresująca. Nie miałem dopracowanej prezentacji ani fantazyjnego opakowania - tylko mój surowy produkt i wiarę w jego jakość.

Aby się przygotować, skupiłem się na dwóch rzeczach. Po pierwsze, upewniłem się, że moje zioła są idealne. Dokładnie sprawdziłem wszystko - proces suszenia, opakowanie, a nawet etykietę. Chciałem pokazać, że poważnie podchodzę do jakości. Po drugie, odrobiłem pracę domową. Sprawdziłem, jakie rodzaje ziół dystrybutor już sprzedawał i jakie luki mogłem wypełnić. Kiedy wszedłem, nie oferowałem tylko produktu; oferowałem rozwiązanie problemu, z którego nawet nie zdawali sobie sprawy. Myślę, że to klucz do każdej rozmowy kwalifikacyjnej: znać swoje mocne strony, ale także

rozumieć, czego potrzebuje druga osoba. Jeśli potrafisz pokazać, w jaki sposób możesz wnieść wartość dodaną, jesteś w połowie drogi.

P6- Na koniec, gdybyś mógł dać jedną radę osobie wchodzącej dziś na rynek pracy, co by to było?

O6- Moja największa rada jest taka: nie czekaj na idealny moment lub idealną okazję. One nie istnieją. Musisz zacząć tam, gdzie jesteś, z tym, co masz i budować od tego miejsca.

Kiedy zaczynałem, nie miałem wiele - tylko pasję do ziół i chęć do ciężkiej pracy. Popełniałem błędy, ale wyciągałem z nich wnioski. I nie pozwoliłem, by strach mnie powstrzymał. Myślę, że dziś wiele osób tak bardzo obawia się porażki, że nigdy nie robi pierwszego kroku. Ale porażka jest tylko częścią procesu. Każdy popełniony błąd uczy czegoś wartościowego, pod warunkiem, że chcesz się uczyć.

I nie zapominaj o ciągłej nauce. Świat zmienia się tak szybko, a umiejętności, które doprowadziły cię tutaj, niekoniecznie doprowadzą cię tam, gdzie chcesz. Czytaj książki, bierz udział w kursach, rozmawiaj z ludźmi, którzy wiedzą więcej od ciebie. Im więcej zainwestujesz w siebie, tym więcej możliwości stworzysz.

## 5.5. Niech pasja napędza wysiłki

Wywiad z Aliną Mihai, Rumunia

Sektor: Biotechnologia

Specjalizacja: Biologia

Alina Mihai jest odnoszącą sukcesy liderką J.S. Hamilton Romania, części grupy firm J.S. Hamilton zlokalizowanych w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, która zapewnia zróżnicowane spektrum autoryzowanych i akredytowanych analiz laboratoryjnych / testów inspekcji, usług konsultingowych, profesjonalnych szkoleń i powiązanych usług w działach żywności i pasz, środowiska, kosmetyków, opakowań i suplementów.

Alina Mihai koncentrowała się na zapewnieniu ciągłego wzrostu i poprawie pozycji firmy, aby stać się wiodącą siecią laboratoriów i firmą inspekcyjną w Europie Środkowo-Wschodniej. Dziś, dzięki wysiłkom i poświęceniu Aliny Mihai, J.S. Hamilton Romania zapewnia najwyższe kwalifikacje zawodowe i zastosowanie nowoczesnego sprzętu badawczego i analitycznego.

Zawsze wierzyła w potencjał młodych absolwentów biotechnologii, z wielkim entuzjazmem oferowała im możliwość pracy w firmie, którą kierowała.

P1- Jakie umiejętności są Twoim zdaniem niezbędne dla nowych absolwentów rozpoczynających pracę w sektorze agrobiotechnologii?

O1 - Nowi absolwenci rozpoczynający pracę w sektorze agrobiotechnologii powinni posiadać silny głód wiedzy i chęć ciągłego rozwoju, ponieważ dziedzina ta jest dynamiczna i stale się rozwija. Konieczne jest bycie na bieżąco z najnowszymi informacjami i trendami, aby pozostać konkurencyjnym i innowacyjnym. Ponadto, zaangażowanie w etykę ma kluczowe znaczenie, ponieważ sektor ten często zajmuje się wrażliwymi kwestiami wpływającymi na środowisko, bezpieczeństwo żywności i zdrowie publiczne. Wreszcie, kluczowa jest zdolność do efektywnej pracy zarówno indywidualnie, jak i w zespole,



Dofinansowane przez  
Unię Europejską

Niniejszy projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza broszura odzwierciedla jedynie stanowisko jej autora i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w niej zawartość merytoryczną. Numer projektu: 2023-1-SK01-KA220-HED-000160349.

ponieważ współpraca i niezależne rozwiązywanie problemów są kluczowymi elementami sukcesu w tej branży.

P2- Gdybyś mogła porozmawiać z młodszą sobą, jakich rad udzieliłabyś na temat budowania udanej kariery?

O2- Zachowaj spokój i zaufaj sobie - pewność siebie jest kluczowa. Nie daj się zastraszyć doświadczeniu innych; zamiast tego skup się na tym, co możesz zrobić, aby osiągnąć ich poziom. Zawsze kochaj to, co robisz i niech Twoja pasja napędza Twoje wysiłki. Pracuj nad tym, by każdego dnia stawać się lepszą wersją siebie i postrzegaj błędy nie jako porażki, ale jako okazje do nauki i rozwoju.

P3 - Jakie konkretne umiejętności lub cechy są dla Ciebie priorytetem przy zatrudnianiu świeżo upieczonych absolwentów?

O3- Zatrudniając świeżo upieczonego absolwenta, stawiam na zdrowy rozsądek, ponieważ zapewnia on praktyczne podejmowanie decyzji w rzeczywistych sytuacjach. Równie ważna jest zaradność i zdolność do przewyższania wyzwań lub ograniczeń, ponieważ świadczy to o zdolności adaptacji i odporności. Cenię kandydatów, którzy są chętni do nauki, otwarci na informacje zwrotne i gotowi do podjęcia dodatkowych wysiłków - w tym pracy w nadgodzinach, gdy jest to konieczne - bez narzekania, wykazując się zaangażowaniem i silną etyką pracy.

P4- Jaki rodzaj pracy przyciągnął Twoją uwagę najbardziej, prowadzenie firmy czy bycie pracodawcą? Dlaczego?

O4- Obie role są atrakcyjne, ale oprócz ogólnego zarządzania, gdzie lubię pracować z ludźmi i myśleć o strategiach, szczególnie satysfakcjonujące było dla mnie stanowisko kierownika ds. jakości. Pozwoliło mi to skupić się na identyfikowaniu i rozwiązywaniu błędów lub niezgodności, jednocześnie

pracując z moim zespołem nad burzą mózgów w celu znalezienia rozwiązań, które zapobiegą przyszłym problemom. Proces rozwiązywania problemów i dostrzegania pozytywnych rezultatów był bardzo satysfakcjonujący.

P5- Czy Twoje postrzeganie sukcesu zawodowego zmieniło się w czasie? Jeśli tak, co wpłynęło na tę zmianę?

O5- Tak, moje postrzeganie sukcesu zawodowego zdecydowanie zmieniło się z biegiem czasu. Na początku mojej kariery wierzyłam, że wiek i doświadczenie są kluczowymi czynnikami wpływającymi na sukces. Zdałam sobie jednak sprawę, że sukces polega bardziej na wiedzy o tym, co jest dla Ciebie ważne i wyznaczaniu celów. Z silnym poczuciem celu i determinacją, twój popęd i ambicja mogą zabrać Cię nie tylko tam, gdzie chcesz być, ale nawet do miejsc, których nigdy nie wyobrażałaś sobie jako możliwe.

P6- Jak określiłaś swoje cele zawodowe, kiedy po raz pierwszy weszłaś do sektora agrobiotechnologii?

O6- Kiedy po raz pierwszy weszłam do sektora agrobiotechnologii, podeszłam do swoich celów zawodowych z nastawieniem, które rozwinęłam jako były koszykarz. Uważnie obserwowałam wszystko wokół mnie i myślałam strategicznie o tym, jak stać się najlepszym „graczem” w danej dziedzinie. Koszykówka nauczyła mnie, że dotarcie na szczyt to tylko jedna część sukcesu, prawdziwym wyzwaniem jest utrzymanie się tam. Aby to osiągnąć, skupiłam się na byciu na bieżąco z rozwojem branży i ciągłym doskonaleniu się, wiedząc, że inni mogą pracować równie ciężko, aby zająć moje miejsce.

Równie ważne było zastosowanie zasad przywództwa, których nauczyłam się na boisku. Chciałam być liderem, który wzmacnia i wspiera zespół, zapewniając, że wszyscy razem odnoszą sukcesy, abyśmy mogli wspólnie cieszyć się byciem „pierwszą drużyną”.

P7- Jakie wyzwania lub przeszkody napotkałaś na swojej drodze zawodowej i jak je pokonałaś?

O7- W mojej karierze napotkałam wiele wyzwań i nadal je napotykam, ale dwa wyróżniają się jako szczególnie frustrujące:

1. Leniwi: którzy ciągle narzekają i obniżają nastrój innych.
2. Zazdrościcy, którzy chcą twojej porażki.

Aby sprostać tym wyzwaniom, od samego początku skupiam się na obserwowaniu ich zachowań i intencji, próbując zrozumieć, co może nimi kierować. Następnie zajmuję się tą kwestią poprzez rozmowy i działania, które udowadniają, że ich założenia są błędne. Włączając ich, zachęcając do rozwoju i pomagając im znaleźć cel, pracuję nad przekształceniem ich ze słabych ogniw w silnych współpracowników. Oczywiście takie podejście działa tylko do pewnego momentu - potem poprawa musi przyjść z zewnątrz.

Jednak w przypadku tych, którzy odmawiają zmiany na lepsze, podejmuję trudną decyzję o ich odejściu, zapewniając, że zespół i jego postęp nie zostaną zahamowane.

## 5.6. Ciągłe szkolenie i wytrwałość dla udanej kariery naukowej

Wywiad z Danielą Ilie, Rumunia

Sektor: Biotechnologia

Specjalizacja: Biologia molekularna

Daniela Ilie jest odnoszącą sukcesy badaczką w dziedzinie biologii molekularnej i biotechnologii.

Obecnie jest starszym pracownikiem naukowym w Rumuńskiej Akademii Nauk Rolniczych i Leśnych, zajmując stanowisko dyrektora naukowego w Stacji Badawczo-Rozwojowej Bydła Arad (Rumunia). Ukończyła Uniwersytet Nauk Rolniczych i Medycyny Weterynaryjnej Banatu w Timisoarze (Rumunia), Wydział Nauk o Zwierzętach i Biotechnologii; posiada tytuł magistra w dziedzinie biologii molekularnej, z tytułem doktora w dziedzinie genetyki zwierząt. W latach 2010-2012 była zaangażowana jako stypendystka podoktorancka na Uniwersytecie Nauk Rolniczych w Banacie, badając diagnostykę molekularną chorób dziedzicznych u zwierząt o znaczeniu gospodarczym. Podczas swojej działalności naukowej starała się nieustannie doskonalić swoje umiejętności i wiedzę. W tym celu odbyła liczne staże naukowe w laboratoriach o wspólnych zainteresowaniach (Uniwersytet w Debreczynie, Węgry; Centrum Biotechnologii Rolniczej w Godollo, Węgry), trzy stypendia naukowe (Uniwersytet Wisconsin, River Falls, USA, Międzynarodowe Centrum Rolnicze, Wageningen, Holandia oraz Chiński Uniwersytet Rolniczy). Wszystkie te działania miały pozytywny wpływ na jej karierę naukową i pozwoliły na zdobycie doświadczenia i rozwój zawodowy.

P1- Jakie umiejętności są Twoim zdaniem niezbędne dla nowych absolwentów rozpoczynających pracę w sektorze agrobiotechnologii?

O1- Sektor agrobiotechnologiczny odgrywa ważną rolę w biogospodarce w ogóle, w tym w żywności, zdrowiu i środowisku. Ponieważ moje doświadczenie zawodowe jest ugruntowane w biologii molekularnej stosowanej w rolnictwie, a dokładniej w genetyce zwierząt, podkreślam znaczenie sektora agrobiotechnologicznego dla poprawy genetyki zwierząt i roślin. Z tego punktu widzenia nowy absolwent agrobiotechnologii, odgrywający ważną rolę w bezpieczeństwie żywnościowym, potrzebuje wiedzy i umiejętności w następujących obszarach: biologia molekularna (podstawowa ekstrakcja kwasów nukleinowych, amplifikacja PCR i powiązane techniki badania genów/genomu); hodowla zwierząt i roślin (selekcja wspomagana markerami, nawożenie, w tym in vitro), mikrobiologia (podstawowe umiejętności laboratoryjne, techniki stosowane w zarządzaniu gospodarstwem i bezpieczeństwie żywnościowym), hodowla tkankowa i komórkowa (techniki hodowli in vitro); statystyka i bioinformatyka.

P2- Gdybyś mogła porozmawiać z młodszą sobą, jakich rad udzieliłabyś na temat budowania udanej kariery?

O2- Najłatwiejszym sposobem na odniesienie sukcesu w danej dziedzinie jest zgromadzenie jak największej ilości wiedzy podczas studiów i dalsze rozwijanie jej przez całe życie, ponieważ nauka stale się rozwija. Jeśli masz pytania, pytaj ludzi z udaną karierą, nie wstydź się prosić o odpowiedzi na wątpliwości, które masz. Zaangażuj się jako wolontariusz w projekty, weź udział w kursach budowania potencjału i sesjach informacyjnych, aby poszerzyć swoją wiedzę i umiejętności.

Kolejnym ważnym aspektem jest korzystanie z całej infrastruktury oferowanej przez instytucję edukacyjną, w której się uczysz i bycie na bieżąco z technikami i procedurami laboratoryjnymi. Zapoznaj się z całym sprzętem, z którym możesz pracować jako biotechnolog obecnie i w przyszłości.

P3 - Jakie konkretne umiejętności lub cechy są dla Ciebie priorytetem przy zatrudnianiu świeżo upieczonych absolwentów?

O3- Kiedy nowy absolwent zostaje zatrudniony, pierwszy wpływ ma jego postawa, jakość ludzka i oceny w okresie studiów. Odzwierciedla to jego zaangażowanie w szkolenie zawodowe i naukę, ale także jego powagę. Umiejętność komunikowania się jest bardzo ważna, mógłbym nawet powiedzieć, że jest niezbędna, ponieważ pozwala jednostkom skutecznie dzielić się informacjami i pomysłami z innymi (zdobywanie profesjonalnego szkolenia) i odgrywa kluczową rolę w rozwijaniu zrozumienia, współpracy i więzi (integracja w zespole zawodowym). Kolejną ważną umiejętnością jest inteligencja emocjonalna, która umożliwia absolwentowi zrozumienie perspektywy innych, zarządzanie emocjami i rozwijanie pozytywnych relacji, w tym radzenie sobie w sytuacjach ekstremalnych, kryzysowych i kryzysowych.

P4- Jaki rodzaj pracy przyciągnął Twoją uwagę najbardziej, prowadzenie firmy czy bycie pracodawcą? Dlaczego?

O4- Kiedy skończyłam studia, nie myślałam o prowadzeniu firmy, ponieważ jako studentka pasjonowałam się badaniami. W związku z tym uważałam wtedy, że mogę zostać odnoszącym sukcesy badaczem w instytucji edukacyjnej lub badawczej. Pasja do badań wzrosła w ostatnich latach studiów licencjackich, kiedy zaczęłam pracować nad projektem dyplomowym, a później umocniła się podczas studiów doktoranckich. Kiedy ukończyłam studia doktoranckie, wiedziałam, że chcę kontynuować pracę badawczą, co też uczyniłam!

P5- Czy Twoje postrzeganie sukcesu zawodowego zmieniło się w czasie? Jeśli tak, co wpłynęło na tę zmianę?

O5- Oczywiście sukces zawodowy zmieniał się w czasie, podobnie jak jego postrzeganie. Moim zdaniem sukces zawodowy ewoluuje w czasie i wpływają

na niego etapy życia i doświadczenia. Przez lata koncentrowałam się na postępie zawodowym i uczeniu się przez całe życie, a nie tylko na wynikach uzyskanych dzięki udanej karierze.

Uważam, że głównymi czynnikami zewnętrznymi, które przyczyniły się do sukcesu w mojej karierze, byli liderzy i mentorzy, którzy kierowali mną w rozwoju kariery; warunki pracy i środowisko zawodowe; udział w programach szkoleniowych (w kraju i za granicą) oraz współpraca zawodowa.

P6- Jak określiłaś swoje cele zawodowe, kiedy po raz pierwszy weszłaś do sektora agrobiotechnologii?

O6- Na początku mojej kariery moje cele były dość wąskie. Naprawdę chciałam pracować w dziedzinie badań, z głównym zainteresowaniem rozwijaniem moich umiejętności zawodowych jako badaczka i naukowca. Aby to osiągnąć, stale aktualizowałam swoją wiedzę, aby pozostać konkurencyjną, szukałam wskazówek i konsultowałam się z moimi mentorami lub kolegami, którzy mogli służyć radą. Po tym, jak zostałam zatrudniona w jednostce badawczej, moje cele ewoluowały, napędzane chęcią rozwoju kariery, a także lepszym wynagrodzeniem.

P7 - Jakie wyzwania lub przeszkody napotkałaś na swojej drodze zawodowej i jak je pokonałaś?

O7- Na początku mojej kariery skorzystałam z szansy zatrudnienia w jednostce badawczej zajmującej się rolnictwem. Wadą tej jednostki badawczej był brak zaawansowanej infrastruktury badawczej w mojej dziedzinie (biologia molekularna). Tak więc, aby wykorzystać szansę oferowaną przez tę pracę, wyznaczyłam sobie cel do osiągnięcia w ciągu najbliższych dwóch lat: Obiecałam sobie, że jeśli nie uda mi się wygrać projektu, który ułatwiłby stworzenie laboratorium biologii molekularnej, zrezygnuję z tej pracy. W drugim roku pracy udało mi się wygrać ważny projekt dotyczący badań

genetycznych zwierząt hodowlanych. Jako kierownik tego projektu i administrując grantem przyznany na jego realizację, wykonałam pierwszy ważny krok w kierunku rozwoju nowoczesnego laboratorium. Ten pierwszy krok umożliwił utworzenie zespołu badawczego, a następnie działalność badawczą prowadzoną w nowym laboratorium jednostki badawczej, która przekształciła się z jednostki badawczej ukierunkowanej na rolnictwo w jednostkę badawczą zajmującą się agrobiotechnologią.

P8- Jakie kanały lub zasoby okazały się najbardziej skuteczne w poszukiwaniu pracy?

O8 - Niektóre z najskuteczniejszych opcji w tym momencie to profesjonalny networking (LinkedIn), firmowe strony kariery, agencje rekrutacyjne i prawdopodobnie media społecznościowe.

P9- Jak stworzyłaś i utrzymujesz swoją sieć?

O9- Utrzymywanie i rozwijanie sieci kontaktów zawodowych jest ważnym aspektem rozwoju kariery, który zapewnia wsparcie i możliwości, jednak osiągnięcie korzyści może wymagać czasu.

Osobiście budowałam współpracę z szacunkiem i powagą. Szukałam możliwości współpracy w ramach projektów lub różnych konkretnych wydarzeń i utrzymywałam sieć poprzez regularne / okresowe dyskusje, wspieranie i promowanie pracy moich współpracowników, udział w wydarzeniach profilowych i działania następcze po wydarzeniach, aby wyrazić moje uznanie.

P10- Jak przygotowałaś się do swojej pierwszej rozmowy kwalifikacyjnej w dziedzinie?

O10- Do mojej pierwszej rozmowy kwalifikacyjnej nie mogę powiedzieć, że przygotowałam się w jakikolwiek sposób. Pojawiłam się na rozmowie z całą wiedzą, którą zgromadziłam podczas studiów, byłam dobrze przygotowana i

starłam się być zwięzła, jasna, pewna siebie, profesjonalna i nie okazywać emocji.

## 5.7. Budowanie udanej kariery w dziedzinie agrobiotechnologii

Wywiad z inż. Evą Tvrďá, PhD, Słowacja

Sektor: Agrobiotechnologia, starszy badacz

Specjalizacja: Układ rozrodczy i zaburzenia seksualne

P1- Jakie umiejętności uważasz za niezbędne dla nowych absolwentów rozpoczynających pracę w sektorze agrobiotechnologii?

Pytanie uzupełniające: Gdybyś mogła porozmawiać z młodszą sobą, jakich rad udzieliłabyś na temat budowania udanej kariery?

O1- Zalecam studentom zdobycie jak największej liczby praktycznych umiejętności laboratoryjnych, ponieważ agrobiotechnologia często wymaga pracy w laboratorium. Poza tym kluczowa jest umiejętność krytycznego myślenia, pracy w zespole, prowadzenia dyskusji i słuchania innych. Osobiście doradziłabym mojej młodszej osobie odbycie stażu absolwenckiego w ramach programu Erasmus i rozważenie doktoratu za granicą.

P2 - Jakie konkretne umiejętności lub cechy preferujesz przy zatrudnianiu świeżo upieczonych absolwentów?

O2 - Umiejętności praktyczne są ważne, ale można się ich nauczyć. Entuzjazm do pracy i poczucie odpowiedzialności są równie istotne. Niezbędne jest również podstawowe zrozumienie roli i poziomu zaangażowania.

P3 - Jaki rodzaj pracy najbardziej Cię interesuje? Jesteś przedsiębiorcą czy pracodawcą? Dlaczego? Czy Twoje postrzeganie sukcesu zawodowego zmieniło się w czasie? Jeśli tak, co wpłynęło na tę zmianę?



O3 - Lubię pracę badawczą, która oferuje dobrą równowagę między pracą w laboratorium a zadaniami biurowymi. Jestem zadowolona z mojej obecnej roli badacza.

P4 - Jak określiłaś swoje cele zawodowe, kiedy po raz pierwszy weszłaś/eś do sektora agrobiotechnologii?

Pytanie uzupełniające: Jakie wyzwania lub przeszkody napotkałaś na swojej ścieżce kariery i jak je pokonałaś?

O4 - Rozpoczęłam pracę na nowym stanowisku jako badacz naukowy, więc kamienie milowe były wyznaczane organicznie. Największymi wyzwaniami były nauka wielozadaniowości, podstawowych finansów i zaawansowanych umiejętności organizacyjnych. Pokonałam je, otaczając się kompetentnymi ludźmi, aktywnie słuchając i zadając pytania. Moim celem było pozostanie w biotechnologii zwierząt i kontynuowanie badań nad rozprawą doktorską. Największym wyzwaniem było nauczenie się niezależności, ponieważ badania często wymagają samodzielnej pracy w laboratorium.

P5 - Które kanały lub zasoby okazały się najbardziej skuteczne w poszukiwaniu pracy?

Pytanie uzupełniające: W jaki sposób stworzyłaś i utrzymywałaś swoją sieć kontaktów?

O5 - Nie szukałam aktywnie pracy, ponieważ kontynuowałam pracę na uniwersytecie. Polecam jednak ResearchGate i LinkedIn na arenie międzynarodowej oraz Profesiu.sk i Euraccess na Słowacji. Networking najlepiej nawiązywać na konferencjach poświęconych danej dziedzinie i utrzymywać go za pośrednictwem poczty elektronicznej, mediów społecznościowych i ogólnej komunikacji.

P6 - Jak przygotowałaś się do swojej pierwszej rozmowy kwalifikacyjnej w dziedzinie?

O6 - Zbadałam mojego potencjalnego pracodawcę, szukając opinii o pracownikach i referencji. Pomocne blogi oferowały porady dotyczące technik rozmowy kwalifikacyjnej, choć wiele zależy od improwizacji i pewności siebie.

P7 - W jaki sposób jesteś na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie agrobiotechnologii?

O7 - Jesteśmy na bieżąco, stale publikując i wdrażając nowe metodologie i analizy laboratoryjne, wymagające regularnych przeglądów literatury i badań trendów biotechnologicznych. Obejmuje to czytanie artykułów naukowych, słuchanie podcastów (takich jak Tech FM), angażowanie się w stowarzyszenia kobiet naukowców i korzystanie z ResearchGate. Korzystamy również z portali internetowych, takich jak Science News, National Geographic i New Scientist.

P8 - Jakie strategie stosujesz w celu ciągłego rozwoju zawodowego i doskonalenia umiejętności?

Pytanie uzupełniające: Czy były jakieś kluczowe kamienie milowe, które skłoniły cię do podjęcia decyzji o zmianie kierunku? Co doprowadziło do tych zmian?

O8 - Moja strategia obejmuje naukę nowych metodologii laboratoryjnych, udział w warsztatach i kursach online oraz ciągłe samokształcenie. Otaczanie się współpracownikami o różnym poziomie doświadczenia ma również kluczowe znaczenie dla ciągłego uczenia się i energii. Moje podejście jest dynamiczne, dostosowuję się do zmieniających się okoliczności.

P9 - Kto lub co najbardziej zmotywowało Cię w trakcie Twojej kariery?

Pytanie uzupełniające: Jakiej rady udzieliłabyś, aby rozwinąć silne umiejętności podejmowania decyzji podczas nawigowania po karierze w zmieniającej się dziedzinie, takiej jak agrobiotechnologia?

O9 - Motywują mnie nauczyciele, mentorzy, koledzy z klasy, a teraz także młodzi, bystrzy uczniowie. Moja własna pasja i ambicja do ciągłego doskonalenia również mnie napędzają. Silne umiejętności podejmowania decyzji są niezbędne w tak dynamicznej dziedzinie jak agrobiotechnologia. Staże zapewniają cenne doświadczenie i pozwalają poznać różne ścieżki kariery.

P10 - Jakie są kryteria/plany działania, których nie przestrzegałabyś podczas rozwoju swojej kariery? Co doradziłabyś studentom lub absolwentom zainteresowanym budowaniem kariery w dziedzinie agrobiotechnologii?

O10 - Nie podążałam ściśle za planem kariery, preferując spontaniczne podejście. Radzę studentom, aby aktywnie odbywali staże, zarówno w kraju, jak i za granicą, aby zdobywać różnorodne doświadczenie i doskonalić swoje umiejętności. Cenna współpraca jest również niezbędna w badaniach naukowych.

P11 - Jakiej rady udzieliłabyś osobie wchodzącej obecnie na rynek pracy?

O11 - Nie bój się aplikować na wiele stanowisk; zachowaj zdrową pewność siebie bez arogancji. Nie bój się porażki - każde doświadczenie jest okazją do nauki. Bądź otwarty na rozszerzenie swojej specjalizacji poza początkowe oczekiwania.

## 5.8. Pokonywanie wyzwań i korzystanie z globalnych możliwości

Wywiad z inż. Filip Benko, PhD, Słowacja

Sektor: Agrobiotechnologia

Specjalizacja: Kultura komórkowa

P1- Jakie umiejętności uważasz za niezbędne dla nowych absolwentów rozpoczynających pracę w sektorze agrobiotechnologii? Gdybyś mógł porozmawiać z młodszym sobą, jakich rad udzieliłbyś na temat budowania udanej kariery?

O1- Uważam, że zdobywanie doświadczenia za granicą jest niezwykle ważne. Udział w różnych stażach, warsztatach i kursach online może naprawdę pomóc absolwentom wyróżnić się na rynku pracy. Entuzjazm i odpowiedzialność to również kluczowe cechy. Podczas gdy praktycznych umiejętności można się nauczyć, odpowiednie nastawienie i podstawowe zrozumienie pracy są niezbędne przy zatrudnianiu świeżo upieczonych absolwentów.

P2 - Jakie konkretne umiejętności lub cechy preferuje Pan/Pani przy zatrudnianiu świeżo upieczonych absolwentów?

O2 - Zgadzam się z moją koleżanką Evą. Umiejętności, o których wspomniała, w tym praktyczne doświadczenie, są rzeczywiście niezbędne, zwłaszcza doświadczenie za granicą. Staże, warsztaty i kursy online pomagają absolwentom wyróżnić się na rynku pracy. Podkreśliłbym również znaczenie entuzjazmu i odpowiedzialności. Praktycznych umiejętności można się nauczyć, ale kluczowe jest odpowiednie nastawienie i zrozumienie, z czym wiąże się dana praca. Lubię pracować jako badacz, ponieważ pozwala mi to zrównoważyć praktyczne zadania w laboratorium i pracę biurową. Ta różnorodność sprawia, że moja praca jest satysfakcjonująca i wciągająca.

P3 - Jaki rodzaj pracy najbardziej Cię interesuje? Jesteś przedsiębiorcą czy pracodawcą? Czy z czasem zmieniło się Twoje postrzeganie sukcesu zawodowego? Jeśli tak, co wpłynęło na tę zmianę?

O3 - Moim celem było skupienie się na biotechnologii zwierząt i płynne kontynuowanie badań, które rozpocząłem podczas mojej pracy doktorskiej. Chociaż pojawiły się wyzwania, takie jak nauka niezależności i polegania na sobie, przeszkody te pomogły mi się rozwinąć.

P4 - Jak określiłeś swoje cele zawodowe, kiedy po raz pierwszy wszedłeś do sektora agrobiotechnologii? Pytanie uzupełniające: Jakie wyzwania lub przeszkody napotkałeś na swojej ścieżce kariery i jak je pokonałeś?

O4 - Osobiście nie musiałem agresywnie szukać pracy, ponieważ płynnie przeszedłem ze studiów do roli na uniwersytecie. Jednak platformy takie jak ResearchGate i LinkedIn są świetne do poszukiwania pracy. Na Słowacji, strony takie jak Profesiu.sk są powszechnie używane. Jeśli chodzi o nawiązywanie kontaktów, uczestnictwo w konferencjach branżowych może być bardzo korzystne, ponieważ dają one możliwość przypadkowych spotkań, które mogą prowadzić do współpracy.

P5 - Które kanały lub zasoby okazały się najbardziej skuteczne w poszukiwaniu pracy? Pytanie uzupełniające: W jaki sposób stworzyłeś i utrzymywałeś swoją sieć kontaktów?

O5 - Osobiście nie musiałem agresywnie szukać pracy, ponieważ płynnie przeszedłem ze studiów do roli na uniwersytecie. Jednak platformy takie jak ResearchGate i LinkedIn są świetne do poszukiwania pracy. Na Słowacji, strony takie jak Profesiu.sk są powszechnie używane. Jeśli chodzi o nawiązywanie kontaktów, uczestnictwo w konferencjach branżowych może być bardzo

korzystne, ponieważ dają one możliwość przypadkowych spotkań, które mogą prowadzić do współpracy.

P6 - Jak przygotowałeś się do swojej pierwszej rozmowy kwalifikacyjnej w dziedzinie?

O6 - Skupiłem się na dokładnym zbadaniu mojego potencjalnego pracodawcy i szukałem referencji od obecnych lub byłych pracowników. Czytałem też blogi ze wskazówkami dotyczącymi rozmów kwalifikacyjnych, ale polegałem na improwizacji, ponieważ nie można przewidzieć każdego pytania. Ważne jest, aby podchodzić do rozmów kwalifikacyjnych z pewnością siebie i spokojnym nastawieniem.

P7 - W jaki sposób jesteś na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie agrobiotechnologii?

O7 - Skupiam się na uczeniu się nowych metod laboratoryjnych i uczestniczeniu w warsztatach i kursach online. Kluczowym osiągnięciem dla mnie było ukończenie badań do mojej pracy doktorskiej, którą obecnie staramy się opublikować. Cenię sobie również otaczanie się kolegami, którzy mają większe doświadczenie, co sprzyja zarówno rozwojowi osobistemu, jak i zawodowemu.

P8 - Jakie strategie stosujesz w celu ciągłego rozwoju zawodowego i doskonalenia umiejętności? Pytanie uzupełniające: Czy były jakieś kluczowe kamienie milowe, które skłoniły cię do podjęcia decyzji o zmianie kierunku? Co doprowadziło do tych zmian?

O8 - Ciągłe uczenie się nowych metodologii laboratoryjnych i analiz, uczestnictwo w warsztatach, kursach online i wykładach. Kluczem była próba opublikowania badań z mojej pracy doktorskiej.

P9 - Kto lub co najbardziej zmotywowało Cię w trakcie Twojej kariery? Jakiej rady udzieliłbyś, aby rozwinąć silne umiejętności podejmowania decyzji podczas nawigowania po karierze w zmieniającej się dziedzinie, takiej jak agrobiotechnologia?

O9 - Moją główną motywacją były wyzwania, przed którymi stawałem w trakcie mojej kariery i satysfakcja z ich pokonywania. Niezwykle satysfakcjonujące jest rozwiązywanie złożonych problemów i wnoszenie wkładu w znaczące projekty. Dodatkowo, obserwowanie wpływu mojej pracy na środowisko i społeczności było istotną siłą napędową. Jeśli chodzi o rozwijanie silnych umiejętności podejmowania decyzji, polecam przyjęcie postawy ciągłego uczenia się. Zachowaj ciekawość i bądź otwarty na informacje zwrotne, ponieważ mogą one dostarczyć cennych spostrzeżeń. Ćwicz analizowanie różnych scenariuszy i wyników, aby poprawić swój osąd. Wreszcie, szukaj mentoringu od doświadczonych profesjonalistów, którzy mogą podzielić się swoimi procesami decyzyjnymi i wyciągniętymi wnioskami.

P10 - Jakie są kryteria/plany działania, których nie przestrzegałbyś podczas rozwoju swojej kariery? Co doradziłbyś studentom lub absolwentom zainteresowanym budowaniem kariery w dziedzinie agrobiotechnologii?

O10 - Sugeruję studentom udział w stażach jeszcze podczas studiów, ponieważ pozwala im to zdobyć doświadczenie i zrozumieć różne etyki pracy. Międzynarodowa ekspozycja jest nieoceniona, a kontakty nawiązane podczas takich doświadczeń mogą mieć kluczowe znaczenie dla udanej kariery naukowej i badawczej.

P11 - Jakiej rady udzieliłbyś osobie wchodzącej obecnie na rynek pracy?

O11 - Myślę, że ważne jest, aby być otwartym na odkrywanie dziedzin lub specjalizacji, które na początku mogą nie wydawać się atrakcyjne. Czasami najlepsze decyzje zawodowe wynikają z możliwości, których początkowo nie

braliśmy pod uwagę. Elastyczność może prowadzić do satysfakcjonujących i nieoczekiwanych ścieżek kariery.

## 5.9. Osiągnięcia w świecie badań

Wywiad z Alejandro Galindo Egea, Hiszpania

Sektor: Agrobiotechnologia

Specjalizacja: Sensoryka

### **Moduł 1: Rozwój sektora i oczekiwania dotyczące umiejętności**

P1 - Jakie umiejętności są Twoim zdaniem niezbędne dla nowych absolwentów rozpoczynających pracę w sektorze agrobiotechnologii? Pytanie uzupełniające: Gdybyś mógł porozmawiać z młodszym sobą, jakich rad udzieliłbyś na temat budowania udanej kariery?

O1- Sektor agrobiotechnologiczny przechodzi rewolucję technologiczną. W tym sensie przyszli specjaliści w tym sektorze będą musieli wiedzieć, jak działają agrosystemy, a także podstawowe mechanizmy, które je uruchamiają. W tym celu muszą opanować techniki, które pomogą im w mechanicznym odtwarzaniu agrosystemów. Dlatego niezbędne jest, aby przeszli szkolenie w zakresie nauki o danych i narzędzi programistycznych.

Myślę, że aby odnieść sukces w jakimkolwiek sektorze, najważniejszą rzeczą jest nigdy nie przestawać trenować.

P2 - Jakie konkretne umiejętności lub cechy są dla Ciebie priorytetem przy zatrudnianiu świeżo upieczonych absolwentów?

O2 - Kiedy zatrudniam kogoś, pierwszą rzeczą, której szukam u świeżo upieczonego absolwenta, jest bardzo proaktywna postawa, chęć do nauki i pracy. W związku z tym ważne jest, aby kochali to, co robią. Następnie szukam absolwentów, którzy z łatwością uczą się narzędzi opartych na technologii.

P3 - Jaki rodzaj pracy najbardziej Cię zainteresował, prowadzenie firmy czy bycie pracodawcą? Dlaczego? Pytanie uzupełniające: Czy twoje postrzeganie sukcesu zawodowego zmieniło się z czasem? Jeśli tak, co wpłynęło na tę zmianę?

O3 - Kiedy byłem studentem, zawsze myślałem o prowadzeniu własnej firmy. Jednakże, kiedy realizowałem swój projekt dyplomowy, miałem okazję pracować w centrum badawczym. Ten fakt całkowicie zmienił mój sposób myślenia. Podczas tego stażu odkryłem, że dzięki badaniom można poszerzyć wiedzę na temat reakcji roślin na różne stresy środowiskowe. Od tego czasu cała moja kariera rozwijała się w świecie badań. I oczywiście jako pracownik.

Jeśli chodzi o postrzeganie sukcesu zawodowego, to oczywiście tak. Na początku sukces polegał dla mnie na dostaniu się jak najwyżej w schemacie organizacyjnym instytucji. Jednak z biegiem czasu, z tego, co widziałem u kolegów z większym doświadczeniem niż ja, po osiągnięciu pewnego stanowiska, awans oznacza konieczność oddelegowania części swojej pracy badawczej, poświęcenia większej ilości czasu na zadania związane z zarządzaniem.

W moim przypadku nie chciałbym rezygnować z bezpośredniego kontaktu z moimi badaniami terenowymi, aby poświęcić czas na zadania uzupełniające badania.

Dlatego czuję się bardzo szczęśliwy, że mogę codziennie pracować nad tym, co naprawdę kocham.

P4 - Jak określiłeś swoje cele zawodowe, kiedy po raz pierwszy wszedłeś do sektora agrobiotechnologii? Pytanie uzupełniające: Jakie wyzwania lub przeszkody napotkałeś na swojej drodze zawodowej i jak je pokonałeś?

O4 - W moim przypadku było to bardzo proste. Po ukończeniu studiów podjąłem studia magisterskie na kierunku badawczym, a ośrodek badawczy,

w którym odbywałem staż, był miejscem, w którym później zrobiłem doktorat. W tym ośrodku miałem naprawdę szczęście, że mój przełożony był doświadczonym badaczem i poprowadził mnie przez kolejne kroki. Oczywiście dzięki ciężkiej pracy i wytrwałości.

Jeśli chodzi o wyzwania, największe przeszkody były zawsze takie same: znalezienie finansowania. Po pierwsze, musiałem znaleźć stypendium przed doktoratem. Aby to zrobić, musiałem znacznie poprawić swoje CV poprzez dodatkowe szkolenia, w moim przypadku w zakresie narzędzi opartych na technologii do zarządzania nawadnianiem w oparciu o stan wody w roślinach za pomocą biosensorów.

Później, podczas mojego pierwszego pobytu w Nowej Zelandii, w tym czasie Hiszpania znajdowała się w środku kryzysu gospodarczego, otrzymałem pozwolenie na pobyt, jednak bez dodatkowego budżetu na pokrycie kosztów podróży. Dlatego też odbyłem ten pobyt, podejmując wysiłek finansowy. Uznałem to za inwestycję w moje szkolenie zawodowe i nie myliłem się. Wszystko, czego nauczyłem się tam o czujnikach roślin i modelowaniu agrosystemów, otworzyło mi wiele drzwi na późniejszych etapach mojej kariery.

Później odbyłem jeszcze trzy pobyty przeddoktoranckie, jeden w Nowej Zelandii i dwa w Belgii. Przy tych okazjach, oprócz grantu na pobyt, udało mi się zdobyć fundusze na pokrycie wydatków.

Kiedy skończyłem doktorat, kolejną trudnością było znalezienie stypendium postdoc. Po kilku aplikacjach otrzymałem stypendium na dwa lata na Uniwersytecie Twente w Holandii, gdzie zajmowałem się modelowaniem śladu wodnego w produkcji rolnej.

Po zakończeniu pobytu na stażu podoktorskim w Holandii otrzymałem dwa kontrakty reintegracyjne w ośrodku badawczym, w którym pisałem pracę doktorską, oraz w mieście, w którym mieszka cała moja rodzina. W tym samym czasie otrzymałem kontrakt na uniwersytecie oddalonym o 600 kilometrów od mojej rodziny. Zdecydowałem się podjąć pracę na tym uniwersytecie.

Ponieważ wierzyłem, że w perspektywie średnio- i długoterminowej będę w stanie w pełni rozwinąć wszystko, czego nauczyłem się podczas szkolenia za granicą i w lepszych warunkach do rozwoju jako badacz.

Po dwóch latach pracy na tym uniwersytecie, z powodów rodzinnych, musiałem wrócić do miasta, w którym mieszkała moja rodzina. I ku mojemu zaskoczeniu, praca, którą wykonałem na tym uniwersytecie, wraz z całym moim wcześniejszym szkoleniem, pozwoliła mi wrócić do ośrodka badawczego ze stałym stanowiskiem i prowadzić prace badawcze z pełną swobodą i zgodnie z linią, którą rozwinąłem w ostatnich latach.

Chcę przez to powiedzieć, że każdy wysiłek ma swoją nagrodę.

P5 - Jakie kanały lub zasoby okazały się najbardziej skuteczne w poszukiwaniu pracy? Pytanie uzupełniające: W jaki sposób stworzyłeś i utrzymywałeś swoją sieć kontaktów?

O5 - W moim przypadku, dzięki stażowi magisterskiemu miałem możliwość znalezienia pracy. Później, podczas moich pobytów, portale internetowe takie jak LinkedIn były przydatne, aby dowiedzieć się, które referencje w moim sektorze oferowały pracę.

Dla mnie kluczowe były wcześniejsze relacje ze starszymi badaczami w ośrodku, w którym zrobiłem doktorat. Następnie zacząłem śledzić opublikowane badania naukowców referencyjnych w moim obszarze pracy. I wreszcie, kiedy byłem zainteresowany wyjazdem do pracy w innym kraju, napisałem bezpośrednio do kilku badaczy i wysłałem im swoje CV.

P6 - Jak przygotowałeś się do swojej pierwszej rozmowy kwalifikacyjnej w dziedzinie?

O6 - Moja pierwsza rozmowa kwalifikacyjna nie poszła zbyt dobrze, ponieważ nie miałem świetnego CV. Ale zawsze wykazywałem chęć do nauki i pracy, aby osiągnąć konkretne cele. Myślę, że to było kluczowe.

P7 - Jakiej rady udzieliłbyś osobie wchodzącej obecnie na rynek pracy?

O7 - Myślę, że najważniejszą rzeczą jest nastawienie, z jakim podchodzisz do rozmowy kwalifikacyjnej. Zawsze, gdy osoba prowadząca rozmowę widzi osobę aktywną, chętną do poprawy, chętną do pracy w zespole i współpracy, prędzej czy później dostanie pracę.

Powiedziałbym im również, że w swojej pierwszej pracy powinni przedkładać doświadczenie i szkolenie, które zamierzają zdobyć, nad wynagrodzenie. Ponieważ w dłuższej perspektywie pomoże im to stawić czoła nowym wyzwaniom z odpowiednimi narzędziami i pewnością siebie.

P8- W jaki sposób jesteś na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie agrobiotechnologii?

O8 - Wierzę, że badania prowadzone przez uniwersytety i ośrodki badawcze są prawie zawsze w czołówce postępu. Z tego powodu staram się szukać najnowszych publikacji w badawczych sieciach społecznościowych, takich jak ResearchGate.

Ale z drugiej strony prawdą jest również, że zastosowanie tych postępów pochodzi z rąk wiodących firm w branży. Dlatego staram się śledzić ich rozwój za pośrednictwem bardziej komercyjnych stron internetowych, targów i konferencji.

P9 - Jakie strategie stosujesz w celu ciągłego rozwoju zawodowego i doskonalenia umiejętności? Pytanie uzupełniające: Czy były jakieś kluczowe kamienie milowe, w których zdecydowałeś się zmienić kierunek? Co spowodowało te zmiany?

O9 - Jak powiedziałem wcześniej, staram się śledzić i być na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie agrobiotechnologii. Nawet jeśli jest to rozwój komercyjny, zwykle ma on podstawy naukowe. Dlatego, aby dotrzeć do tego rozwoju, szukam i czytam publikacje naukowe, w których opisana jest zastosowana metodologia. W większości przypadków w tych publikacjach można znaleźć narzędzia, za pomocą których zostały one opracowane. I wreszcie, szukam kursów i szkoleń dotyczących tych konkretnych narzędzi i metodologii. Jak dotąd było to całkiem przydatne.

Jeśli chodzi o kamienie milowe, to tak. Kiedy po raz pierwszy zacząłem pracować z czujnikami w roślinach i glebie, sposób pracy polegał na wykorzystaniu czujnika do otrzymywania informacji o stanie wody w roślinie bez zagłębiania się w mechanizmy, które wywołały tę reakcję. Kiedy pojechałem do Nowej Zelandii, a później do Belgii i Holandii, sposób pracy był zupełnie inny. Czujniki były wykorzystywane do opracowywania i walidacji modeli mechanistycznych, które pomagają przewidywać zachowanie roślin i ich reakcje na różne stresy środowiskowe.

P10 - Kto lub co najbardziej zmotywowało cię do rozwoju kariery? Pytanie uzupełniające: Jakiej rady udzieliłbyś, aby rozwinąć silne umiejętności podejmowania decyzji podczas nawigowania po karierze w zmieniającej się dziedzinie, takiej jak agrobiotechnologia?

O10 - Miałem szczęście rozpocząć karierę zawodową u boku naukowca z dużym doświadczeniem zawodowym, chętnego do pomocy w zdobyciu pełnego wykształcenia i, co najważniejsze, potrafiącego przekazać mi swoją pasję do nauki. Dziś jest już na emeryturze. Pozostaje jednak moim mentorem i wspaniałym przyjacielem.

Moje doświadczenie nauczyło mnie, że praca i szkolenie z wiodącymi profesjonalistami w danym sektorze, niezależnie od tego, co to jest, pomoże ci zdobyć umiejętności i wiedzę w szybkim tempie. W wielu przypadkach praca z tego typu profesjonalistami wymaga ogromnego poświęcenia. Zwykle są to osoby bardzo wymagające, konsekwentne i zdyscyplinowane. Jednak w dłuższej perspektywie zdobyte doświadczenie będzie nieocenione.

Uważam, że ważne jest również, aby być samoukiem i mieć chęć rozwoju. Ponieważ wartość dodana znajduje się w tworzeniu wartości.

P11 - Jakie są kryteria/plany działania, których byś nie przestrzegał, aby awansować? Pytanie uzupełniające: Jakich rad udzieliłbyś studentom lub absolwentom zainteresowanym budowaniem kariery w agrobiotechnologii?

O11 - Najważniejszą rzeczą na wczesnych etapach szkolenia jest prawidłowy wybór szkolenia i miejsca, w którym ma się ono odbyć. W tym sensie niezwykle ważny jest wybór odpowiedniego trenera. W tym celu uważam, że konieczne jest poszukanie referencji od osób, które szkoliły i/lub pracowały w miejscu, w którym chcesz się szkolić.

Obecnie, wraz z poziomem technologicznym, jaki osiąga ten obszar, uważam, że najważniejsze jest, aby po mniej lub bardziej rozległym szkoleniu w dziedzinie, w której chcesz się rozwijać, uzyskać wysoki poziom specjalizacji.

## 5.10. Sukcesy i wysiłki w dziedzinie agrobiotechnologii

Wywiad z Jorge Saez Leyva, Hiszpania

Sektor: Agrobiotechnologia

Specjalizacja: Biotechnologia komórkowa

P1- Jakie umiejętności są Twoim zdaniem niezbędne dla nowych absolwentów rozpoczynających pracę w sektorze agrobiotechnologii? Pytanie uzupełniające: Gdybyś mógł porozmawiać z młodszym sobą, jakich rad udzieliłbyś na temat budowania udanej kariery?

O1- Po pierwsze, należy mieć solidne podstawy technik biologii molekularnej, genetyki, mikrobiologii, tkanek roślinnych, a także wiedzieć coś o bioinformatyce i statystyce. Bardzo ważne jest również posiadanie umiejętności rozwiązywania problemów, ponieważ jako świeżo upieczeni absolwenci nie możemy wiedzieć wszystkiego, więc umiejętność radzenia sobie z problemami jest kluczowa. Ostatnią kwestią jest umiejętność pracy w grupie.

Powiedziałbym mojemu młodszemu ja: Miej wielkie marzenia i nie bądź leniwy.

P2- Kiedy zatrudniasz świeżo upieczoną absolwentkę, jakie konkretne umiejętności lub cechy są dla Ciebie priorytetem?

O2- Motywacja, chęć pracy nad nowymi projektami i multidyscyplinarność.

P3 - Jaki rodzaj pracy najbardziej Cię zainteresował, prowadzenie firmy czy bycie pracodawcą? Dlaczego? Pytanie uzupełniające: Czy twoje postrzeganie sukcesu zawodowego zmieniło się z czasem? Jeśli tak, co wpłynęło na tę zmianę?

O3 - Na początku pomysł bycia częścią grupy jako pracodawca był pierwszym, który przyszedł mi do głowy, ponieważ jako niedoświadczony absolwent nie czułem, że mam wystarczającą wiedzę, aby rozpocząć coś samodzielnie.

I tak, zmieniło się moje postrzeganie kariery. Teraz uważam, że możliwe jest bycie pracownikiem i jednocześnie rozpoczynanie własnych projektów.

P4 - Jak określiłeś swoje cele zawodowe, kiedy po raz pierwszy wszedłeś do sektora agrobiotechnologii? Pytanie uzupełniające: Jakie wyzwania lub przeszkody napotkałeś na swojej drodze zawodowej i jak je pokonałeś?

O4 - Po pierwsze chciałem określić specjalizację odpowiednią dla mnie i spróbować znaleźć miejsce, w którym mógłbym się wiele nauczyć, ale także z długoterminową wizją, co oznaczałoby, że mógłbym awansować w branży.

Wyzwaniem jest konkurencyjny sektor, więc starałem się podążać za nowymi i lepszymi trendami i zasadniczo nadążać za postępem technologicznym.

P5 - Jakie kanały lub zasoby okazały się najbardziej skuteczne w poszukiwaniu pracy? Pytanie uzupełniające: W jaki sposób stworzyłeś i utrzymywałeś swoją sieć kontaktów?

O5 - Scopus i PubMed to główne sposoby pozyskiwania informacji, z których korzystałem.

Jeśli chodzi o networking, to po prostu bycie ciekawym i rozmawianie z różnymi ludźmi. Kiedy czegoś nie wiem, staram się zapytać o to właściwą osobę.

P6 - Jak przygotowałeś się do swojej pierwszej rozmowy kwalifikacyjnej w dziedzinie?

O6 - Przejrzałem wszystkie moje poprzednie prace i niektóre projekty firmy, do której aplikowałem.

P7 - Jakiej rady udzieliłbyś osobie wchodzącej obecnie na rynek pracy?

A7 - Bądź pewny siebie, nawet jeśli myślisz, że nie jesteś przygotowany, zrób krok naprzód i spróbuj.

P8- W jaki sposób jesteś na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie agrobiotechnologii?

O8 - Sprawdzanie codziennych gazet branżowych oraz gdy nowy temat zyskuje uwagę i szukanie więcej informacji na ten temat w naukowych bazach danych z artykułami.

P9- Jakie strategie stosujesz w celu ciągłego rozwoju zawodowego i doskonalenia umiejętności? Pytanie uzupełniające: Czy były jakieś kluczowe kamienie milowe, w których zdecydowałeś się zmienić kierunek? Co spowodowało te zmiany?

O9- Robienie małych kursów, które są specyficzne dla umiejętności, których chcę się nauczyć.

Jeśli chodzi o kamienie milowe, to nie...

P10 - Kto lub co najbardziej zmotywowało cię do rozwoju kariery? Pytanie uzupełniające: Jakiej rady udzieliłbyś, aby rozwinąć silne umiejętności podejmowania decyzji podczas nawigowania po karierze w zmieniającej się dziedzinie, takiej jak agrobiotechnologia?

O10 - Osiąganie celów, nawet jeśli na początku wydają się małe, sprawia, że chcę kontynuować podróż. Dla mnie jest to etap samodoskonalenia.

Jeśli chodzi o umiejętności podejmowania decyzji, kluczem jest bycie na bieżąco z najnowszymi trendami i postęпами w branży. Podczas tego procesu należy również skupić się na ciągłym uczeniu się.

P11 - Jakie są kryteria/plany działania, których byś nie przestrzegał, aby awansować? Pytanie uzupełniające: Jakich rad udzieliłbyś studentom lub absolwentom zainteresowanym budowaniem kariery w agrobiotechnologii?

O11 - Nie zawsze wybieraj rzeczy w oparciu o to, co jest dla Ciebie wygodniejsze, podejmuj „ryzyko” i próbuj nowych doświadczeń.

Moja rada: wypróbuj różne sektory w branży i skup się na tym, co cię bardziej pasjonuje lub przyciąga twoją uwagę.

## 5.11. Kariera zarówno w środowisku akademickim, jak i w sektorze agrobiotechnologii

Wywiad z dr Onur Türkmen, Turcja

Sektor: Agrobiotechnologia

Specjalizacja: Ochrona i rozmnażanie roślin

P1- Jakie umiejętności uważasz za niezbędne dla nowych absolwentów rozpoczynających pracę w sektorze agrobiotechnologii? Gdybyś mógł porozmawiać z młodszym sobą, jakich rad udzieliłbyś na temat budowania udanej kariery?

O1- Największą luką wśród nowych absolwentów jest brak umiejętności przełożenia wiedzy teoretycznej zdobytej na uniwersytecie na praktykę. Gdybym rozmawiał teraz z moją młodą wersją, powiedziałbym mu, aby wcześniej nawiązał kontakt z odnoszącymi sukcesy profesjonalistami w branży, stworzył dobrą sieć i uczył się od nich, aby łatwiej przekształcić wiedzę teoretyczną w praktyczną.

P2 - Jakie konkretne umiejętności lub cechy preferujesz przy zatrudnianiu świeżo upieczonych absolwentów?

O2 - Z mojego doświadczenia wynika, że nowi absolwenci nie chcą brać na siebie odpowiedzialności i ogólnie czują się niepewnie, co jest brakiem umiejętności, których szukamy. Kiedy zatrudniam absolwentów, pytam o ich kompetencje, dzięki którym mogą być gotowi do wzięcia odpowiedzialności, która doprowadzi ich do osiągnięć w pracy laboratoryjnej.

P3 - Jaki rodzaj pracy najbardziej Cię interesuje? Jesteś przedsiębiorcą czy pracodawcą? Czy Twoje postrzeganie sukcesu zawodowego zmieniło się w czasie? Jeśli tak, co wpłynęło na tę zmianę?



Dofinansowane przez  
Unię Europejską

Niniejszy projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza broszura odzwierciedla jedynie stanowisko jej autora i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w niej zawartość merytoryczną. Numer projektu: 2023-1-SK01-KA220-HED-000160349.

O3 - Właściwie to lubię obie te rzeczy. Pracuję jako wykładowca na Wydziale Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Çanakkale Onsekiz Mart, a także założyłem firmę w Technoparku na uniwersytecie. Oba mają swoje unikalne zalety i wyzwania. Środowisko laboratoryjne wymaga poważnej uwagi i dlatego krytyczne myślenie, organizacja i umiejętności praktyczne są kluczowe. Moje postrzeganie kariery koncentruje się na zwracaniu uwagi na rozwój produktu i działania, które doprowadzą nas do wykonania tego zadania poprzez ocenę i ponowną ocenę wyników badań.

P4 - Jak określiłeś swoje cele zawodowe, kiedy po raz pierwszy wszedłeś do sektora agrobiotechnologii? Pytanie uzupełniające: Jakie wyzwania lub przeszkody napotkałeś na swojej ścieżce kariery i jak je pokonałeś?

O4 - Na początku mojej kariery i przedsiębiorczości skupiałem się głównie na pracy laboratoryjnej i działaniach badawczo-rozwojowych. Obecnie, w mojej karierze na uniwersytecie jako wykładowca oraz w mojej podróży przedsiębiorczej jako właściciel firmy biotechnologicznej, doświadczam pewnych zmian skłaniających mnie do uzyskiwania większych dochodów ekonomicznych poprzez czerpanie korzyści z badań i działań projektowych. Aby sprostać wyzwaniom finansowym, staramy się skupić na zaspokajaniu potrzeb i wymagań sektora poprzez rozwój innowacji.

P5 - Które kanały lub zasoby okazały się najbardziej skuteczne w poszukiwaniu pracy? Pytanie uzupełniające: W jaki sposób stworzyłeś i utrzymywałeś swoją sieć kontaktów?

O5 - Moim zdaniem najskuteczniejszym sposobem na stworzenie sieci kontaktów jest uczestnictwo w targach i spotkaniach biznesowych oraz interakcja z profesjonalistami podczas i po tych wydarzeniach.

P6 - Jak przygotowałeś się do swojej pierwszej rozmowy kwalifikacyjnej w dziedzinie?

O6 - Pierwszą rozmowę kwalifikacyjną przeprowadziłem na targach pracy. Po targach zdałem sobie sprawę, że jestem na dobrej drodze, kiedy zostałem przyjęty do zarządu dużej firmy, w której odbyłem rozmowę kwalifikacyjną.

P7 - W jaki sposób jesteś na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie agrobiotechnologii?

O7 - Według mnie, artykuły naukowe (które pozwalają być świadomym najnowszych badań) i odpowiednie źródła wiadomości są najlepszymi zasobami, dzięki którym możemy śledzić nowe osiągnięcia w tej dziedzinie.

P8 - Jakie strategie stosujesz w celu ciągłego rozwoju zawodowego i doskonalenia umiejętności? Pytanie uzupełniające: Czy były jakieś kluczowe kamienie milowe, które skłoniły cię do podjęcia decyzji o zmianie kierunku? Co doprowadziło do tych zmian?

O8 - Uważam, że pisanie i prowadzenie projektów oraz podążanie za zasobami informacyjnymi to najskuteczniejsze sposoby. Kiedy zdecydowałem się zmienić kierunek moich badań, podążanie za priorytetami instytucji finansujących projekt i wskazanymi przez nie celami stanowiło dla mnie najbardziej krytyczny kamień milowy.

P9 - Kto lub co najbardziej zmotywowało Cię w trakcie Twojej kariery? Jakiej rady udzieliłbyś, aby rozwinąć silne umiejętności podejmowania decyzji podczas nawigowania po karierze w zmieniającej się dziedzinie, takiej jak agrobiotechnologia?

O9 - TÜBİTAK (Rada Badań Naukowych i Technologicznych w Turcji jako wiodąca agencja zarządzająca, finansująca i prowadząca badania w Turcji)

oraz KOSGEB (Organizacja Rozwoju Małych i Średnich Przedsiębiorstw w Turcji) poprowadziły moją karierę jako najważniejsze zasoby motywacyjne. Poza tym mentoring, który otrzymałem od Centrum Przedsiębiorczości i Centrum Komercjalizacji Informacji i Knowledge, pomógł mi rozwinąć umiejętność podejmowania decyzji.

P10 - Jakie są kryteria/plany działania, których nie przestrzegałbyś podczas rozwoju swojej kariery? Co doradziłbyś studentom lub absolwentom zainteresowanym budowaniem kariery w dziedzinie agrobiotechnologii?

O10 - Wszelkie działania, w tym badania, rozwój produktu, doradztwo, szkolenia, marketing i sprzedaż są krytyczne, jednak jeśli nie prowadzą do pewności finansowej, mogą być stratą czasu. Ekonomicznie opłacalne działania w startupie to te, które najbardziej wspierają motywację. Ponieważ działania wspierające ekonomicznie, które zapewniają wartość dodaną dla przyszłych inicjatyw, określają żywotność Twojej przedsiębiorczości.

P11 - Jakiej rady udzieliłbyś osobie wchodzącej obecnie na rynek pracy?

O11 - Ciężko pracuj, bądź skupiony, szukaj i dąż do innowacji.

## 5.12. Nadążanie za innowacjami

Wywiad z prof. dr Ahmetem Uludağiem, Turcja

Sektor: Inżynieria rolnicza

Specjalizacja: Ochrona roślin i bioróżnorodność

P1- Jakie umiejętności uważasz za niezbędne dla nowych absolwentów rozpoczynających pracę w sektorze agrobiotechnologii? Gdybyś mógł porozmawiać z młodszym sobą, jakich rad udzieliłbyś na temat budowania udanej kariery?

O1- Sektor biotechnologii szybko ewoluuje i stale się zmienia. Dlatego nowy absolwent musi zacząć od mocnych podstaw i stale nadążać za codziennymi postępami i zmianami. Zwłaszcza w dzisiejszym świecie, w którym sztuczna inteligencja zajmuje centralne miejsce, biotechnologia wydaje się być jednym z sektorów, które będą najbardziej efektywnie wykorzystywać sztuczną inteligencję.

Oznacza to, że specjaliści w tej dziedzinie muszą nie tylko posiadać wiedzę specjalistyczną w dziedzinie biotechnologii, ale także posiadać solidne zrozumienie sztucznej inteligencji i, co ważniejsze, statystyki. Jest to szczególnie istotne dla osób pracujących w biotechnologii rolniczej, ponieważ prace związane z genetyką w dużym stopniu opierają się na analizie statystycznej.

Co więcej, jeśli ktoś jest zaangażowany w sektor biotechnologiczny - niezależnie od tego, czy jest to rolnictwo, medycyna czy inna branża - weźmy rolnictwo jako przykład. Oprócz doświadczenia w genetyce i statystyce, muszą oni również posiadać dogłębne zrozumienie kluczowych funkcji roślin, takich jak fotosynteza. W przeciwnym razie, biorąc pod uwagę dużą liczbę specjalistów na rynku pracy, wyróżnienie się i osiągnięcie pożądanego stanowiska może nie być łatwe.

P2 - Jakie konkretne umiejętności lub cechy preferujesz przy zatrudnianiu świeżo upieczonych absolwentów?

O2 - Zatrudniając kogoś, pierwszą rzeczą, którą należy wziąć pod uwagę, jest oczywiście jego charakter. Jednak ocena charakteru danej osoby nie jest łatwa - potrzeba czasu, aby naprawdę kogoś zrozumieć. Można obserwować, jak się zachowuje i co mówi, ale to nie zawsze wystarcza.

Jedną z rzeczy, która nie jest zbyt powszechna w Turcji, jest ocenianie studentów na podstawie ich wyników w konkretnych przedmiotach, a nie ogólnych ocen. Na przykład, rozważając kandydata, zwróciłbym uwagę na jego doświadczenie w obszarach bezpośrednio związanych z biotechnologią. Co osiągnęli w dziedzinach, o których wspomniałem wcześniej, takich jak fizjologia roślin? Jakie praktyczne doświadczenie mają w tych dziedzinach?

Kolejnym ważnym czynnikiem jest prezencja danej osoby. Ostatecznie będą oni musieli promować to, co robią, niezależnie od tego, czy chodzi o ich umiejętności, projekty, czy produkty, które opracowują. Nawet jeśli pracują pod moim nadzorem, to oni naprawdę rozumieją szczegóły swojej pracy, więc muszą mieć zdolność do skutecznego komunikowania się i promowania jej.

Co więcej, żyjemy w erze ciekawości - nazwijmy ją erą ciekawości. Dlatego tak ważne jest, aby stale odświeżać swoją wiedzę i odkrywać nowe zainteresowania w różnych dziedzinach. W świecie, który nieustannie wymaga innowacji, dostosowywanie się i pozostawanie ciekawym jest kluczowe.

P3 - Jaki rodzaj pracy najbardziej Cię interesuje? Jesteś przedsiębiorcą czy pracodawcą? Dlaczego?

O3 - W dzisiejszych czasach, zamiast biurokratycznego sposobu myślenia, o wiele cenniejsza jest umiejętność zarządzania własną pracą i samodzielnego budowania kariery. Być może znajduję się gdzieś pomiędzy - pomiędzy byciem właścicielem firmy a pracownikiem. Moglibyśmy to ująć jako bycie częścią

zespołu: nadal biorąc odpowiedzialność za własną pracę, ale współpracując z innymi. Zamiast po prostu pracować dla kogoś innego, chodzi o posiadanie własności nad swoją pracą.

Pytanie uzupełniające: Czy twoje postrzeganie sukcesu zawodowego zmieniło się z czasem? Jeśli tak, co wpłynęło na tę zmianę?

Trudno odpowiedzieć na to pytanie. Moje podejście do sukcesu zawodowego zawsze polegało na zaczynaniu od tego, co jest dostępne i rozwijaniu tego. Jeśli obecnie nie mogę pracować w biotechnologii, mogę rozważyć rozpoczęcie od czegoś innego i przejście do biotechnologii później. Szukałbym możliwości dokonania takiej zmiany. W rzeczywistości, nawet jeśli z konieczności zajmuję się czymś innym, szukałbym sposobów na stopniowe łączenie tego z biotechnologią.

Kiedy mówimy o postrzeganiu kariery, uważam, że kluczem jest konkurowanie z samym sobą - ciągłe dążenie do tworzenia i ulepszania. Ostatecznie to właśnie ten ciągły wysiłek prowadzi do sukcesu. Jednak bez względu na to, jak bardzo ktoś jest utalentowany, bez odpowiednich możliwości, talenty te mogą nie zostać w pełni wykorzystane. To kolejny kluczowy czynnik w rozwoju kariery.

P4 - Jak określiłeś swoje cele zawodowe, kiedy po raz pierwszy wszedłeś do sektora agrobiotechnologii? Pytanie uzupełniające: Jakie wyzwania lub przeszkody napotkałeś na swojej ścieżce kariery i jak je pokonałeś?

O4 - Nie zaczynałem z ustalonym celem zawodowym. Zamiast tego ukształtowałem swoją karierę w oparciu o możliwości, które pojawiły się na mojej drodze. Czy udało mi się to osiągnąć? Wierzę, że tak. Ale czy wszystko mogło potoczyć się inaczej? Oczywiście. Czasami, gdy dostrzegasz możliwości z perspektywy czasu, myślisz: ja też mogłem to zrobić, a może mogło być jeszcze lepiej. Jednak w sektorze biotechnologicznym mocno wierzę, że ciągłość jest niezbędna. Jeśli przestaniesz angażować się w pracę związaną z biotechnologią, twoja kariera w tej dziedzinie może stanąć w miejscu.

Podobnie jak w przypadku innych wyzwań i przeszkód, budowanie kariery wymaga posiadania sieci kontaktów. Bez silnej sieci kontaktów zawodowych może być trudno szybko awansować lub wytyczyć jasną ścieżkę kariery. Nie oznacza to polegania na koneksjach zamiast na umiejętnościach - wręcz przeciwnie. Nawet jeśli masz dużą wiedzę w swojej dziedzinie, posiadanie ludzi, którzy cię znają, rozpoznają twoją pracę i rozumieją twoje możliwości, jest kluczowe.

Kluczem jest znalezienie się w różnych środowiskach i zaangażowanie się w różne grupy, pozwalając swojej pracy mówić sama za siebie. Nie chodzi o ciągłe promowanie siebie poprzez mówienie: jestem świetny w tym, jestem najlepszy w tamtym. Zamiast tego, gdy jesteś częścią profesjonalnych kręgów, ludzie naturalnie zaczynają widzieć, co możesz, a czego nie możesz zrobić z czasem.

P5 - Które kanały lub zasoby okazały się najbardziej skuteczne w poszukiwaniu pracy? Pytanie uzupełniające: W jaki sposób stworzyłeś i utrzymywałeś swoją sieć kontaktów?

O5 - Gdybyś zadał mi to pytanie 15-20 lat temu, odpowiedziałbym, że ostatecznym celem jest zapewnienie sobie stabilnej pracy w dużej firmie lub w sektorze publicznym. Ale dziś sytuacja wygląda inaczej. Teraz jesteś swoim własnym rynkiem pracy. Możesz stworzyć dla siebie możliwości pracy z domu i nadal osiągać wielkie sukcesy. Jednak, jak wspomniałem wcześniej, kluczem do powodzenia tego procesu jest utrzymywanie silnej sieci kontaktów i ciągłe poszerzanie swoich kontaktów zawodowych.

Zbudowałem swoją sieć kontaktów poprzez aktywne uczestnictwo w spotkaniach, wydarzeniach i działaniach związanych z moim zawodem. Ale nie chodzi tylko o uczestnictwo i bierne słuchanie - upewniłem się, że angażuję się, zabieram głos i prezentuję, kiedy tylko jest to możliwe. Zawsze szukałem okazji, aby wnieść swój wkład, czy to poprzez dyskusje, czy prezentacje.

Dodatkowo, networking nie ogranicza się tylko do dziedziny, w której pracujesz. Rozszerzanie kontaktów poza swój zawód, poprzez hobby lub inne zainteresowania, może również otworzyć drzwi do nowych możliwości i przyczynić się do sukcesu.

P6 - Jak przygotowałeś się do swojej pierwszej rozmowy kwalifikacyjnej w dziedzinie?

O6 - Ubiegając się o pracę, ważne jest, aby dobrze opanować podstawowe tematy biotechnologii, ponieważ pytania na rozmowie kwalifikacyjnej prawdopodobnie będą się wokół nich obracać. Ponadto bycie na bieżąco z aktualnym stanem branży - zarówno na świecie, jak i w Turcji - ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia, na jakim etapie znajduje się pożądana dziedzina i w jaki sposób Twoja wiedza jest z nią zgodna.

Przed złożeniem wniosku kluczowe jest również dokładne zbadanie firmy. Musisz wiedzieć, czym firma się zajmuje, a czym nie. Czasami oferta pracy może wydawać się atrakcyjna, ale nawet jeśli dotyczy pokrewnej dziedziny, może wykraczać poza rzeczywisty obszar zainteresowania firmy. Unikanie takich niedopasowań zwiększy Twoje szanse na sukces.

Zastosowałem się do tych wskazówek przed moją pierwszą rozmową kwalifikacyjną.

P7 - W jaki sposób jesteś na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie agrobiotechnologii?

O7 - Bycie na bieżąco z najnowszymi wydarzeniami w sektorze biotechnologii idzie w parze z nawiązywaniem kontaktów. Udział w spotkaniach branżowych, śledzenie odpowiednich źródeł wiadomości (kiedyś były to gazety, ale obecnie są to głównie platformy internetowe) i regularne przeglądanie stron internetowych poświęconych sektorowi to niezbędne kroki. Codzienne bycie na bieżąco z tym, co zmienia się i rozwija w branży, ma kluczowe znaczenie.

Jak wspomniałem wcześniej, wszystkie branże szybko ewoluują, ale w biotechnologii zmiany te zachodzą w jeszcze szybszym tempie. Aby być na bieżąco, ważne jest, aby śledzić postępy w branży za pośrednictwem zasobów internetowych, uczestniczyć w konferencjach i utrzymywać silne relacje z organizacjami zawodowymi.

Na początku może się to wydawać niepowiązane, ale biotechnologia to nie tylko to, co dzieje się w laboratorium. Równie ważne jest zobaczenie, jak produkty biotechnologiczne są stosowane w rzeczywistych scenariuszach. Właśnie dlatego nieocenione może być angażowanie się w kontakty z profesjonalistami z różnych dziedzin, uczestnictwo w interdyscyplinarnych wydarzeniach i uczenie się od tych, którzy pracują nad praktyczną stroną biotechnologii.

P8 - Jakie strategie stosujesz w celu ciągłego rozwoju zawodowego i doskonalenia umiejętności? Pytanie uzupełniające: Czy były jakieś kluczowe kamienie milowe, które skłoniły cię do podjęcia decyzji o zmianie kierunku? Co doprowadziło do tych zmian?

O8 - Nadążanie za innowacjami nie jest opcjonalne - jest niezbędne. Bez bycia na bieżąco nie ma postępu. Technologia i metody ewoluują tak szybko, że to, co było najnowocześniejsze dekadę temu, dziś może stać się przestarzałe. Doświadczyłem tego na własnej skórze, gdy po 10 latach przerwy wróciłem do pracy nad produktami genetycznymi i zdałem sobie sprawę, że techniki, których się nauczyłem, nie są już w użyciu. Musiałem zacząć od nowa, jakbym był początkującym. Była to jedna z najcenniejszych lekcji w mojej karierze: jeśli chcesz pozostać istotnym w swojej dziedzinie, musisz zanurzyć się w ciągłym rozwoju.

Uczęszczanie na kursy, udział w seminariach i ciągłe doskonalenie umiejętności to kluczowe kroki w kierunku rozwoju zawodowego. Im więcej inwestujesz w naukę, tym lepiej jesteś przygotowany na nowe możliwości.

Zmiany w karierze często wynikają z nowych technologii otwierających nowe możliwości. Możesz pracować w jednym obszarze, ale nagle pojawia się

poddziedzina, która staje się dynamicznie rozwijającym się sektorem. Rozpoznanie i dostosowanie się do takich zmian jest kluczowe dla osiągnięcia sukcesu.

Zawsze możesz podążać znaną ścieżką i utrzymać karierę, ale jeśli chcesz się wyróżniać, musisz monitorować pojawiające się trendy i nowe dziedziny. W pewnym momencie możesz zdecydować się na przejście do innego obszaru, objęcie nowych ról, a nawet stworzenie możliwości dla innych. Zmiany często wynikają z chęci osiągnięcia większego sukcesu, lepszych perspektyw finansowych lub po prostu pasji do odkrywania nowych granic. Bycie elastycznym i gotowym na skorzystanie z tych możliwości jest kluczem do długoterminowego rozwoju kariery.

P9 - Kto lub co najbardziej zmotywowało Cię w trakcie Twojej kariery? Jakiej rady udzieliłbyś, aby rozwinąć silne umiejętności podejmowania decyzji podczas nawigowania po karierze w zmieniającej się dziedzinie, takiej jak agrobiotechnologia?

O9 - Jeśli chodzi o motywację, oczywiście mogą istnieć ludzie, którzy wyróżniają się w pewnych zawodach, a ludzie mogą podziwiać to, co robią, chcąc być tacy jak oni lub robić coś podobnego do ich pracy. Jednak podstawą mojej motywacji zawsze było przekraczanie samego siebie. Zawsze kontynuowałem plan, by pchać się dalej. Odkąd trzymam się tego planu, dużo czytam, dużo podróżuję i dużo widzę.

P10 - Jakie są kryteria/plany działania, których nie przestrzegałbyś podczas rozwoju swojej kariery? Co doradziłbyś studentom lub absolwentom zainteresowanym budowaniem kariery w dziedzinie agrobiotechnologii?

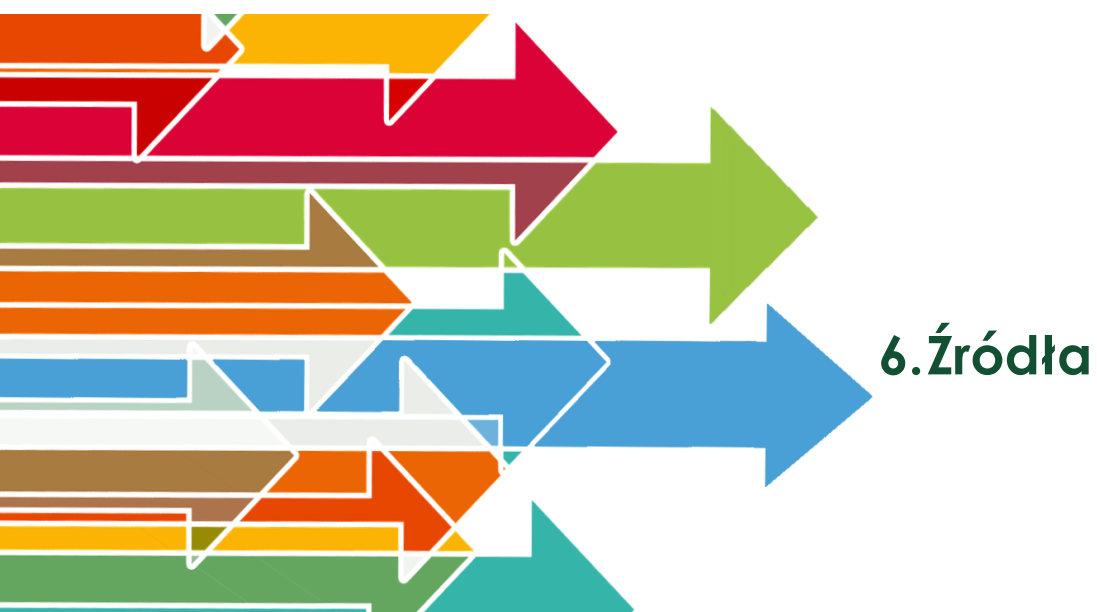
O10 - Jeśli chodzi o rozwój kariery, nie lubię porównywać się z innymi. Każdy ma swoje własne umiejętności i stopień, w jakim je wykorzystuje. Być może nie jestem w stanie osiągnąć tego, co bardzo udana osoba z wielką karierą, ale

zamiast próbować ją dogonić, ważne jest, aby skupić się na rozwijaniu siebie i maksymalnym wykorzystaniu własnego potencjału. Nie można naprawdę iść do przodu, porównując się z innymi lub krytykując ich. Musisz zwrócić na to uwagę w swojej karierze.

P11 - Jakiej rady udzieliłbyś osobie wchodzącej obecnie na rynek pracy?

O11 - W tym pytaniu wróć do podstaw. Po pierwsze, trzeba mieć solidne zrozumienie podstaw. Podstawy inżynierii rolniczej lub biotechnologii rolniczej są rozległe, a w tej szerokiej dziedzinie ważne jest, aby nie przeoczyć podstawowych tematów, takich jak fizjologia roślin, genetyka i statystyka. Są to fundamentalne obszary. Istnieją inne gałęzie, które są fundamentalne dla tej dziedziny, takie jak biochemia i genetyka. Musisz znać wszystkie te podstawowe tematy. Oczywiście ważne jest również śledzenie rynku i obserwowanie, dokąd zmierza świat. Musisz dostosować swoją ścieżkę do tego, dokąd zmierza świat.





Abramson, J., Adler, J., Dunger, J. et al., 2024, Accurate structure prediction of biomolecular interactions with AlphaFold 3, Nature, 630, 493–500, <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07487-w>

Academic Transfer, [Research Technician for Microbial Fermentation and Electrosynthesis — AcademicTransfer](#)

Accumont, INTELLECTUAL PROPERTY, [Accumont | Agritech Innovation Consultancy](#)

AgCareers.com, Data Analyst, [Data Analyst | Career Profile | AgCareers.com](#)

ALLEA, 2023, The European Code of Conduct for Research Integrity – Revised Edition 2023. Berlin, [European Code of Conduct 2023 - ALLEA](#)

Anand, U., Dey, S., Bontempi, E., Ducoli, S., Vethaak, A.D., Dey, A., Federici, S., 2023, Biotechnological methods to remove microplastics: a review. Environmental Chemistry Letters, 21(3), 1787-1810. <https://doi.org/10.1007/s10311-022-01552-4>

Betoret, E., Betoret, N., Vidal, D., Fito, P., 2011, Functional foods development: Trends and technologies, Trends in Food Science & Technology, 22(9), 498-508, ISSN 0924-2244, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.05.004>.

Biocatalysts - -Brain Biotech Groups - [Leaders in the Development and Manufacture of... | Biocatalysts](#)

Biomass Research & Development Act of 2000, Pub. L. No. 106-224, [biomassboard.gov/pdfs/biomass\\_rd\\_act\\_2000.pdf](http://biomassboard.gov/pdfs/biomass_rd_act_2000.pdf).

Biotech Careers - [28 Microbial Fermentation Companies Worldwide | Biotech Careers](#)

Biotech-careers, [Careers in Biotechnology | Biotech Careers](#)

Biotech-careers-skills, [Page not found | Biotech Careers](#)

Biotechnology Innovation Organization, [Biotechnology Innovation Organization | BIO](#)

- Birt, J., 2023, 20 Essential Skills Every Project Manager Should Have, [20 Essential Skills Every Project Manager Should Have | Indeed.com](#)
- Bisceglia, N., 2014, Cell Biology, Nature Publishing Group, Web. 17.01.2025, [Cell Biology | Learn Science at Scitable](#)
- Broom, D.M., 1998, The effects of biotechnology on animal welfare. In: Holland, A., Johnson, A. (eds) Animal Biotechnology and Ethics, Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5783-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5783-8_5)
- Cambridge Dictionary, [RESEARCHER | English meaning - Cambridge Dictionary](#)
- Chung, E. H., Bhagavan, N.V., 2023, Chapter 20 - Structure and properties of DNA, Editor(s): Chung Eun Ha, N.V. Bhagavan, Essentials of Medical Biochemistry (Third Edition), Academic Press, 453-476, ISBN 9780323885416, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-88541-6.00026-0>.
- COM(2015) 614, COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS  
Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy.
- Cordero-Soto, I.N., Castillo-Araiza, C.O., García-Martínez, L.E., Prado-Barragán, A., Huerta-Ochoa, S., 2020, Solid/gas biocatalysis for aroma production: An alternative process of white biotechnology, Biochemical Engineering Journal, 164, 107767, ISSN 1369-703X, <https://doi.org/10.1016/j.bej.2020.107767>.
- Cote, G., De Tullio, M., 2014, Cell Origins and Metabolism, Nature Publishing Group, Web. 17.01.2025, [Cell Origins and Metabolism | Learn Science at Scitable](#)
- Das, D.N., Paul, D., Mondal, S., 2022, Chapter Thirteen - Role of biotechnology on animal breeding and genetic improvement, Editor(s): Sukanta Mondal, Ram Lakhan Singh, Emerging Issues in Climate Smart Livestock Production, Academic Press, 317-337, ISBN 9780128222652, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822265-2.00015-6>.

Devinder, P. S., 2019, Consumer Attitudes to Functional Foods, Reference Module in Food Science, Elsevier, ISBN 9780081005965, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22627-9>.

Ding, Z., Hamann, K.T., Grundmann, P., 2024, Enhancing circular bioeconomy in Europe: Sustainable valorization of residual grassland biomass for emerging bio-based value chains, Sustainable Production and Consumption, 45, 265-280, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.01.008>

Donghyuk, S., Lee, J.W., Choi, S., Lee, Y., 2021, Recent Applications of Deep Learning Methods on Evolution- and Contact-Based Protein Structure Prediction, International Journal of Molecular Sciences, 22(11), 6032. <https://doi.org/10.3390/ijms22116032>

Encyclopaedia Britannica - [Biotechnology - Medicine, Agriculture, Environment](#)

Espinosa-Leal, C.A., Puente-Garza, C.A., García-Lara, S., 2018, In vitro plant tissue culture: means for production of biological active compounds, Planta, 248, 1–18, <https://doi.org/10.1007/s00425-018-2910-1>

EU Commission Implementing Regulation (EU) 2021/1165 of 15 July 2021 authorising certain products and substances for use in organic production and establishing their lists (Text with EEA relevance) [Implementing regulation - 2021/1165 - EN - EUR-Lex](#)

EU Commission Regulation (EC) No 889/2008 of 5 September 2008 laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control [EUR-Lex - 02008R0889-20220101 - EN - EUR-Lex](#)

European Commission - Food, Farming, Fisheries - [GMO legislation - European Commission](#)

European Biostimulants Industry Council, [Home](#)

European Commission - Food, Farming, Fisheries, Legislation on Plant Protection Products (PPPs), [Legislation on Plant Protection Products \(PPPs\) - European Commission](#)

European Commission Decision C (2014)4995 of 22 July 2014, [h2020-wp1415-intro\\_en.pdf](#)

European Commission -Energy, Climate change, Environment, [Biomass](#)

European Commission -ESCO, [Homepage](#)

European Commission -ESCO, [Homepage](#)

European Commission -Europass, [EUROPASS](#)

European Commission -Food, Farming, Fisheries, [Food Safety - European Commission](#)

European Commission -Food, Farming, Fisheries,  
[www.food.ec.europa.eu/animals/zootechnics\\_en](http://www.food.ec.europa.eu/animals/zootechnics_en)

European Commission -Research and Innovation, [Bioeconomy research and innovation](#)

European Commission -Research and Innovation, [Bioeconomy research and innovation](#)

European Commission -The European Qualifications Framework (EQF), [The European Qualifications Framework \(EQF\) | Europass](#)

European Commission -Your Europe, [Intellectual Property Rights \(IPR\) - Your Europe](#)

European Commission -Your Europe, [Intellectual Property Rights \(IPR\) - Your Europe](#)

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Unit F – Bioeconomy. A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy (2018).

European Commission, EURAXESS-Research jobs, [Sales Specialist – molecular biology products | EURAXESS](#)

European Commission, GMO legislation, [GMO legislation - European Commission](#)

European Patent Office, [Homepage | epo.org](#)

European Union, EUR-Lex, Council Directive 91/414/EEC, [Directive - 91/414 - EN - EUR-Lex](#)

European Union, EUR-Lex, Directive (EU) 2015/412 of the European Parliament and of the Council, [Directive - 2015/412 - EN - EUR-Lex](#)

European Union, EUR-Lex, Directive 2001/18/EC of the European Parliament and of the Council, [Directive - 2001/18 - EN - EUR-Lex](#)

European Union, EUR-Lex, Directive 2009/41/EC of the European Parliament and of the Council, [Directive - 2009/41 - EN - EUR-Lex](#)

European Union, EUR-Lex, Regulation (EC) No 1830/2003 of the European Parliament and of the Council, [Regulation - 1830/2003 - EN - EUR-Lex](#)

European Union, EUR-Lex, Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council, [Regulation - 1107/2009 - EN - EUR-Lex](#)

Fabiansson, S.U., 2014, Safety of Food and Beverages: Safety Consideration in Developing Functional Foods, Editor(s): Yasmine Motarjemi, Encyclopedia of Food Safety, Academic Press, 422-426, ISBN 9780123786135, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-378612-8.00302-4>.

Faster Capital – IP consulting and advisory: Navigating Patent Landscapes: A Guide for Entrepreneurs, 2 Jun 2024, [IP consulting and advisory: Navigating Patent Landscapes: A Guide for Entrepreneurs - FasterCapital](#),

Faster Capital, Technology Transfer Consulting, [Technology Transfer Consulting - Service by FasterCapital](#)

Fischer, L., 2024, Enzymes in Food Production. In: Jaeger, KE., Liese, A., Sydlatk, C. (eds) Introduction to Enzyme Technology. Learning Materials in Biosciences. Springer, [Enzymes in Food Production | SpringerLink](#)

- Friedel, C., Irani, T.G., Rhoades, E., Fuhrman, N.E., Gallo, M., 2008, It's in The Genes: Exploring Relationships Between Critical Thinking and Problem Solving in Undergraduate Agriscience Students' Solutions to Problems in Mendelian Genetics, *Journal of Agricultural Education*, 49(4), DOI:[10.5032/jae.2008.04025](https://doi.org/10.5032/jae.2008.04025)
- Gao, C., 2021, Genome engineering for crop improvement and future agriculture, *Cell*, 184(6), 1621-1635, ISSN 0092-8674, <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.01.005>.
- Gasset, A., Van Wijngaarden, J., Mirabent, F., Sales-Vallverdú, A., Garcia-Ortega, X., Montesinos-Seguí, J.L., Manzano, T., Valero, F., 2024, Continuous Process Verification 4.0 application in upstream: adaptiveness implementation managed by AI in the hypoxic bioprocess of the *Pichia pastoris* cell factory, *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 12, <https://www.frontiersin.org/journals/bioengineering-and-biotechnology/articles/10.3389/fbioe.2024.1439638>, DOI=10.3389/fbioe.2024.1439638
- Guest, N., 2024, Catalyzing Collaboration: How Research Information Management Systems Drive Academic-Industry Partnership [ds.digital-science.com/l/533712/2024-11-19/b3g9jd/533712/1732030042NdNobwH5/Symplectic\\_File\\_Catalyzing\\_Collaboration\\_Case\\_Study.pdf](https://ds.digital-science.com/l/533712/2024-11-19/b3g9jd/533712/1732030042NdNobwH5/Symplectic_File_Catalyzing_Collaboration_Case_Study.pdf)
- Gupta, B., Balakrishna, S.L., Singh, K.R.B., Sridevi, P., Singh, R.P., 2022, Chapter Fourteen - Biotechnology in animal nutrition and feed utilization, Editor(s): Sukanta Mondal, Ram Lakhan Singh, *Emerging Issues in Climate Smart Livestock Production*, Academic Press, 339-369, ISBN 9780128222652, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822265-2.00003-X>.
- Halder, S., Shrikrishna, N.S., Sharma, R., Bhat, P., Gandhi, S., 2024, Raising the bar: Exploring modern technologies and biomaterials for enhancing food safety and quality- a comprehensive review, *Food Control*, 159,

110287,

ISSN

0956-7135,

<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.110287>.

Hancock, J., 2021, November 30, [Origins of World Agriculture](#), World History Encyclopedia. Retrieved from

<https://www.worldhistory.org/article/1886/origins-of-world-agriculture/>

Hanlon, P., Sewalt, V., 2020, GEMs: genetically engineered microorganisms and the regulatory oversight of their uses in modern food production, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(6), 959–970.

<https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1749026>

Harfouche, A., Meilan, R., Grant, K., Shier, V.K., 2012, 33 - Intellectual property rights of biotechnologically improved plants, Editor(s): Arie Altman, Paul Michael Hasegawa, *Plant Biotechnology and Agriculture*, Academic Press, 525-539, ISBN 9780123814661,

<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381466-1.00033-X>

Harfouche, A.L., Petousi, V., Meilan, R., Sweet, J., Twardowski, T., Altman, A., 2021, Promoting Ethically Responsible Use of Agricultural Biotechnology, *Trends in Plant Science*, 26(6), 546-559,

DOI: [10.1016/j.tplants.2020.12.015](https://doi.org/10.1016/j.tplants.2020.12.015)

Heather, K., Vardon, M., Lindenmayer, D., Mackey, B., 2019, **Accounting for carbon stocks and flows: storage and sequestration are both ecosystem services**, Paper for the 25<sup>th</sup> Meeting of the London Group on Environmental Accounting, Melbourne, 7-10 October 2019.

Hefferon, K. L., 2016, *Food Security of Genetically Modified Foods*, Elsevier, ISBN 9780081005965, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03532-0>.

Houghton, R.A., 2008, *Biomass*, Editor(s): Sven Erik Jørgensen, Brian D. Fath, *Encyclopedia of Ecology*, Academic Press, 448-453

Howard, A.P., Slaughter, L.S., Carey, K.M., Lillard Jr, J.W., 2021, *Bridges to biotechnology and bioentrepreneurship: improving diversity in the*

biotechnology sector, *Nature Biotechnology*, 39, 1468–1474,  
<https://doi.org/10.1038/s41587-021-01110-3>

<https://www.eia.gov/tools/glossary/index.php?id=Biomass#:~:text=Biomass%3A%20Organic%20nonfossil%20material%20of,materials%20such%20as%20a%20landfill.>

Indeed, 5 Common Laboratory Skills, [5 Common Laboratory Skills \(With Definition and Examples\) | Indeed.com Singapore](#)

Indeed, Agricultural Consultant, [What Does an Agricultural Consultant Do? \(With Skills\) | Indeed.com Australia](#)

Indeed, Consultant, [Learn About Being a Consultant | Indeed.com](#)

Indeed, Quality Control, [Fermentation Biotech Jobs, Employment | Indeed](#)

Indeed, Sales Specialist, [Biotech Sales Specialist Jobs, Employment | Indeed](#)

[Interesting Engineering - 11 Real Examples of Genetically Modified Organisms: Marvels or Monsters](#)

International standard - Quality management systems - [ISO 9001:2015 - Quality management systems — Requirements](#)

Internet archive [Wayback Machine](#) "[BIOTECHNOLOGY-PRINCIPLES & PROCESSES](#)" [Wayback Machine](#)

InterviewGuy.com, Agricultural Consultant, [Agricultural Consultant Job Description \[Updated for 2025\]](#),

Jameel, M.K., Mustafa, M.A., Ahmed, H.S., Mohammed, A.J., Ghazy, H., Shakir, M.N., Lawas, A.M., Mohammed, S.K., Idan, A.H., Mahmoud, Z.H., Sayadi, H., Kianfar, E., 2024, Biogas: Production, properties, applications, economic and challenges: A review, *Results in Chemistry*, 7, 101549, ISSN 2211-7156,  
<https://doi.org/10.1016/j.rechem.2024.101549>.

Jobs - [jobs.ac.uk](https://jobs.ac.uk) - Search

- Kaplan Career Center, Agriculture Consultant, [Agriculture Consultant Job Description \(Updated 2023 With Examples\) | KAPLAN](#),
- Kaur, D., Singh, A., Kumar, A., Gupta, S., 2020, Chapter 9 - Genetic engineering approaches and applicability for the bioremediation of metalloids, Editor(s): Durgesh Kumar Tripathi, Vijay Pratap Singh, Devendra Kumar Chauhan, Shivesh Sharma, Sheo Mohan Prasad, Nawal Kishore Dubey, Naleeni Ramawat, Plant Life Under Changing Environment, Academic Press, 207-235, ISBN 9780128182048, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818204-8.00010-2>.
- Khan, R., Gogos, A., 2013, Online Mentoring for Biotechnology Graduate Students: An Industry-Academia Partnership, Journal of Asynchronous Learning Networks, 17(1), <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1011366.pdf>
- Khanna, M., Zilberman, D., Hochman, G. et al., 2024, An economic perspective of the circular bioeconomy in the food and agricultural sector, Communications Earth and Environment, 5, 507, <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01663-6>
- Krisnawijaya, N.N.K., Tekinerdogan, B., Catal, C., van der Tol, R., 2022, Data analytics platforms for agricultural systems: A systematic literature review, Computers and Electronics in Agriculture, 195, 106813, ISSN 0168-1699, <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.106813>.
- Kurniawati, A., Stankovics, P., Hilmi, Y.S., Toth, G., Smol, M., Toth, Z., 2023, Understanding the future of bio-based fertilisers: The EU's policy and implementation, Sustainable Chemistry for Climate Action, 3, 100033, ISSN 2772-8269, <https://doi.org/10.1016/j.scca.2023.100033>
- Leanza, A., Galati, R., Ugenti, A., Cavallo, E., Reina, G., 2023, Where am I heading? A robust approach for orientation estimation of autonomous agricultural robots, Computers and Electronics in Agriculture, 210, 107888, [Where am I heading? A robust approach for orientation estimation of autonomous agricultural robots - ScienceDirect](#)

- Lescai, F., St Pourçain, C., 2010, Supporting careers of young researchers in the biosciences: An interview with Chris St Pourçain of the Biotechnology & Biological Sciences Research Council (BBSRC), UK, New Biotechnology, 27(2), 104-105, <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2010.01.006>
- Linderholm, K., Katterer, T. & Mattsson, J.E., 2020, Valuing carbon capture in agricultural production: examples from Sweden, *SN Appl. Sci.*, 2, 1264.
- LinkedIn, [\(22\) Jobs | LinkedIn](#)
- Maienfish, P., Koerber, K., 2024, Recent innovations in crop protection research. Pest Management Science, <https://doi.org/10.1002/ps.8441>, [Crop Protection In Agriculture: Strategies & Their Implementation](#)
- Malusá, E., Vassilev, N. A., 2014, Contribution to set a legal framework for biofertilisers, *Applied Microbiology and Biotechnology*, 98(15), 6599-607, doi: 10.1007/s00253-014-5828-y
- Marr, B., 2025, World Economic Forum Contributor - The 5 Most In-Demand Skills In 2025, [The 5 Most In-Demand Skills In 2025](#)
- Mathys & Squire, Agriculture IP services – patents, trade marks and designs, [Agri-tech Patent & Trade Mark Attorneys - Mathys & Squire LLP](#)
- Memon, J., Rozan, M.Z.A., Ismail, K.B., Uddin, M., 2015, Mentoring an Entrepreneur: Guide for a Mentor, SAGE Open, January-March 2015: 1–10 2015. DOI: 10.1177/2158244015569666.
- Merriam-Webster Dictionary- [Agriculture Definition & Meaning – Meriam Webster](#)
- Murillo-González, J., 2001, Evolution of embryology: a synthesis of classical, experimental, and molecular perspectives, *Clinical Anatomy*, 14(2), 158-63. DOI: [10.1002/1098-2353\(200103\)14:2<158::AID-CA1025>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/1098-2353(200103)14:2<158::AID-CA1025>3.0.CO;2-Q)

Muscat, A., de Olde, E.M., Ripoll-Bosch, R. et al., 2021, Principles, drivers and opportunities of a circular bioeconomy, *Nature Food*, 2, 561–566, <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00340-7>

National Research Council (US) Committee on Identifying and Assessing Unintended Effects of Genetically Engineered Foods on Human Health. *Safety of Genetically Engineered Foods: Approaches to Assessing Unintended Health Effects*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2004. 2, *Methods and Mechanisms for Genetic Manipulation of Plants, Animals, and Microorganisms*. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK215771/>.

Neitzel, J., Rasband, M., 2014, *Cell Communication*, Nature Publishing Group, Web. 17.01.2025, [Cell Communication | Learn Science at Scitable](#)

Ojha, K.S., O'Donnell, C.P., Kerry, J.P., Tiwari, B.K., 2016, *Ultrasound and Food Fermentation*. In: Ojha, K., Tiwari, B. (eds) *Novel Food Fermentation Technologies*. Food Engineering Series. Springer, [Ultrasound and Food Fermentation | SpringerLink](#)

Organisation for Economic Co-operation and Development OECD (2024), *Guidance Document on the Honey Bee (Apis Mellifera L.) Brood test Under Semi-field Conditions*, Second Edition, OECD Series on Testing and Assessment, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/542b7d72-en>.

Petkov, C.I., Flecknell, P., Murphy, K., Basso, M.A., Mitchell, A.S., Hartig, R., Thompson-Iritani, S., 2022, Unified ethical principles and an animal research 'Helsinki' declaration as foundations for international collaboration, *Current Research in Neurobiology*, 3, 100060, ISSN 2665-945X, <https://doi.org/10.1016/j.crneur.2022.100060>.

Potochny, D., 2019, *Why mentoring is important for biotech careers*,

<https://wcer.wisc.edu/news/detail/why-mentoring-is-important-for-biotech-careers>

Potter Clarkson, INTELLECTUAL PROPERTY FOR BIOTECH, [Intellectual Property for Biotech | Potter Clarkson](#)

Recruitment Specialists, [Agricultural Recruitment · Agricultural Recruitment Specialists](#)

Renewable Energy Directive EU/2018/2001 revised in 2023.

Rial, R.C., 2024, Biofuels versus climate change: Exploring potentials and challenges in the energy transition, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 196, 114369, [Biofuels versus climate change: Exploring potentials and challenges in the energy transition - ScienceDirect](#)

Ripoll, V., Godino-Ojer, M., Calzada, J., 2023, Development of engineering skills in students of biotechnology: Innovation project "From laboratory to industry", Education for Chemical Engineers, 43, 37-49, <https://doi.org/10.1016/j.ece.2023.01.006>

Rizvi, N., 2022, The Importance of Mentorship in a Growing Biotech Industry, <https://www.massbio.org/news/recent-news/the-importance-of-mentorship-in-a-growing-biotech-industry/>

Roberts, S. M., Turner, N. J., Willets, A. J., Turner, M. K., 1995, Introduction to Biocatalysis Using Enzymes and Micro – Organisms, Cambridge University Press

Said, S., Agung, P.P., Putra, W.P.B., Kaiin, E.M., 2020, The role of biotechnology in animal production, IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 492, 012035, DOI 10.1088/1755-1315/492/1/012035

Shams, F.A., Maliha, K., Aanushka, M., Fatema, T.Z.O., Samiya, A., Samiha, M., Mofijur, M., Fares, A., Irfan, A.B., Sarfaraz, K., 2023, Waste biorefinery to produce renewable energy: Bioconversion process and circular bioeconomy, Energy Reports, 10, 3073-3091, ISSN 2352-4847, <https://doi.org/10.1016/j.egy.2023.09.137>.

Shohael, A.M., Hefferon, K.L., 2023, Chapter 8 - Agricultural biotechnology in Bangladesh: The way forward, Editor(s): Chetan Keswani, Cristina

- Possas, Emmanuel Koukios, Davide Viaggi, Agricultural Bioeconomy, Academic Press, 143-166, ISBN 9780323905695, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90569-5.00012-3>.
- Smith, J.E., 2004, Biotechnology, Cambridge University Press, Cambridge
- Stabnikov, V., Ivanov, V., 2016, 3 - Biotechnological production of biopolymers and admixtures for eco-efficient construction materials, Editor(s): Fernando Pacheco-Torgal, Volodymyr Ivanov, Niranjana Karak, Henk Jonkers, Biopolymers and Biotech Admixtures for Eco-Efficient Construction Materials, Woodhead Publishing, 37-56, ISBN 9780081002148, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100214-8.00003-8>.
- Swanson, A.N., 2020, How to Lead a Research Team in: Roberts, L. (eds) Roberts Academic Medicine Handbook, Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-31957-1\\_34](https://doi.org/10.1007/978-3-030-31957-1_34)
- Syahputra, R.A., Dalimunthe, A., Utari, Z.D., Halim, P., Sukarno, M.A., Zainalabidin, S., Salim, E., Gunawan, M., Nurkolis, F., Park, M.N. and Luckanagul, J.A., 2024, Nanotechnology and flavonoids: Current research and future perspectives on cardiovascular health, Journal of Functional Foods, 120, 106355, [Nanotechnology and flavonoids: Current research and future perspectives on cardiovascular health - ScienceDirect](https://doi.org/10.1016/j.jff.2024.106355)
- Syverson, G., 2024, Time Management Strategies: Prioritization, Setting Boundaries, and Saying No for a Healthy Work-Life Balance, [Time Management Strategies: Prioritization, Setting Boundaries, and Saying No for a Healthy Work-Life Balance | by Garrett Syverson | Medium](https://www.medium.com/@garrett-syverson/time-management-strategies-prioritization-setting-boundaries-and-saying-no-for-a-healthy-work-life-balance-7e1e1e1e1e1e)
- Taneja, S., 2020, Technology transfer agreement vs licensing agreement & their major differences, <https://blog.ipleaders.in/technology-transfer-agreement-v-licensing-agreement/>
- Tang, Z., Hickey, I. 2014, Cell Cycle and Cell Division, Nature Publishing Group, Web. 17.01.2025, [Cell Cycle and Cell Division | Learn Science at Scitable](https://www.scitable.com/article/cell-cycle-and-cell-division)

The Word Network, Understanding GMP: Key to Ensuring Quality in Manufacturing, 2025, [Understanding GMP: Key to Ensuring Quality in Manufacturing - The Word Network](#)

The World Intellectual Property Organization, [Intellectual Property and Technology Transfer](#)

Tian, T., Wang, J., Tao, Y., Ji F., He, Q., Sun, C., Zhang, Q., 2024, Estimating Rice Leaf Nitrogen Content and Field Distribution Using Machine Learning with Diverse Hyperspectral Features, *Agronomy*, 14(12), 2760, <https://doi.org/10.3390/agronomy14122760>

Tiefenbacher, K.F., 2019, Chapter Eight - New Products Require New Thinking— Ideas and Examples, Editor(s): Karl F. Tiefenbacher, *The Technology of Wafers and Waffles II*, Academic Press, 131-220, ISBN 9780128094372, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809437-2.00008-3>.

Tse, T. J., Wiens, D. J., Reaney, M. J. T., 2021, Production of Bioethanol—A Review of Factors Affecting Ethanol Yield, *Fermentation*, 7(4), 268. <https://doi.org/10.3390/fermentation7040268>

Tur, J.A., Bibiloni, M.M., 2016, Functional Foods, Editor(s): Benjamin Caballero, Paul M. Finglas, Fidel Toldrá, *Encyclopedia of Food and Health*, Academic Press, 157-161, ISBN 9780123849533, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00340-8>.

TWI Ltd - [What is Technology Transfer? \(Definition and Examples\) - TWI](#)

University College London, 2019, A Guide for Mentors and Mentees, [ucl\\_mentoring\\_handbook\\_website.pdf](#)

Vargas-Bernal, R., 2024, Enzymes as Emerging Biocatalysts for Biotransformation Processes. In: Bhat, R.A., Dar, G.H., Hajam, Y.A. (eds) *Zero Waste Management Technologies*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-57275-3\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-031-57275-3_13)

- Vargas-Parada, L., 2014, Proteins and Gene Expression, Nature Publishing Group, Web. 17.01.2025, [Proteins and Gene Expression | Learn Science at Scitable](#)
- Velvet jobs, Quality Management, [Quality Management Specialist Job Description | Velvet Jobs](#)
- Vineet, C., Vaughn, V.M., Saint, S., 2019, The Mentoring guide: Helping mentors and mentees succeed, Ed. Michigan Pub Serv., ISBN 97816078553092
- Vintila, T., Gaspar, E., Antofie, M.M., Magagnin, L., Berbecea, A., Radulov I. 2023, Biorefinery for rehabilitation of heavy metals polluted area, in Heavy Metals - Recent Advances, Edited by Almayyahi, B.A., IntechOpen, 313–338.
- Vintilă, T., Kovacs, K., Bagi, Z., Ione, I., Cioablă, A.E., Vintilă, T., Neo, S. Biofuels and Renewable Resources. Editura Mirton, Timișoara 2013.
- Vintilă, T., Popescu, C. A., Imbrea, F., Peț, I., David, G., *BIOECONOMIE CIRCULARĂ*, in *Provocări rurale contemporane*, Editors Brumă I.S., Bulei S., Presa Universitară Clujeană, 2022.
- Weih, M., Polle, A., 2016, Editorial: Ecological Consequences of Biodiversity and Biotechnology in Agriculture and Forestry, *Frontiers in Plant Science*, 19, 7, 210. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00210>
- Wikipedia - [Technology readiness level - Wikipedia](#)
- Wikipedia-Biotechnology, [Biotechnology - Wikipedia](#)
- World Economic Forum - Future of Jobs Report 2025 INSIGHT REPORT JANUARY 2025, <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2025/>
- Wozniak, E., Tyczewska, A., Twardowski, T., 2021, Bioeconomy development factors in the European Union and Poland, *New Biotechnology* 60, 2–8
- Yasin, M., Jeong, Y., Park, S., Jeong, J., Lee, E.Y., Lovitt, R.W., Kim, B.H., Lee, J., 2015, In Seop Chang, Microbial synthesis gas utilization and ways to**

**resolve kinetic and mass-transfer limitations, Bioresource Technology, 177, 361-374, ISSN 0960-8524, <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2014.11.022>.**

Yuan, X., Zhong, M., Huang, X., Hussain, Z., Ren, M., Xie, X., 2024, Industrial Production of Functional Foods for Human Health and Sustainability, Foods, 13(22), 3546. DOI: [10.3390/foods13223546](https://doi.org/10.3390/foods13223546)

Zink, D., Chuah, J.K.C., Ying, J.Y., 2020, Assessing Toxicity with Human Cell-Based In Vitro Methods, Trends in Molecular Medicine, 26(6), 570-582, ISSN 1471-4914, <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2020.01.008>.

# agrobiotech\*

ACADEMIA TO CAREER



Dofinansowane przez  
Unię Europejską

<https://www.agrobiotechplus.com>

Wsparcie Komisji Europejskiej przy tworzeniu tej publikacji nie stanowi poparcia dla treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie może być pociągana do odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.

Treść książki jest dostępna na licencji



Tomas Bata University in Zlín

