

Raport końcowy

z badania

„ Analiza potencjału woj. lubelskiego w zakresie
gospodarczego wykorzystania bioaktywnych substancji
pochodzenia naturalnego”

Autor:

Wirginia Kukuła-Koch

Lublin, 9 grudnia 2022



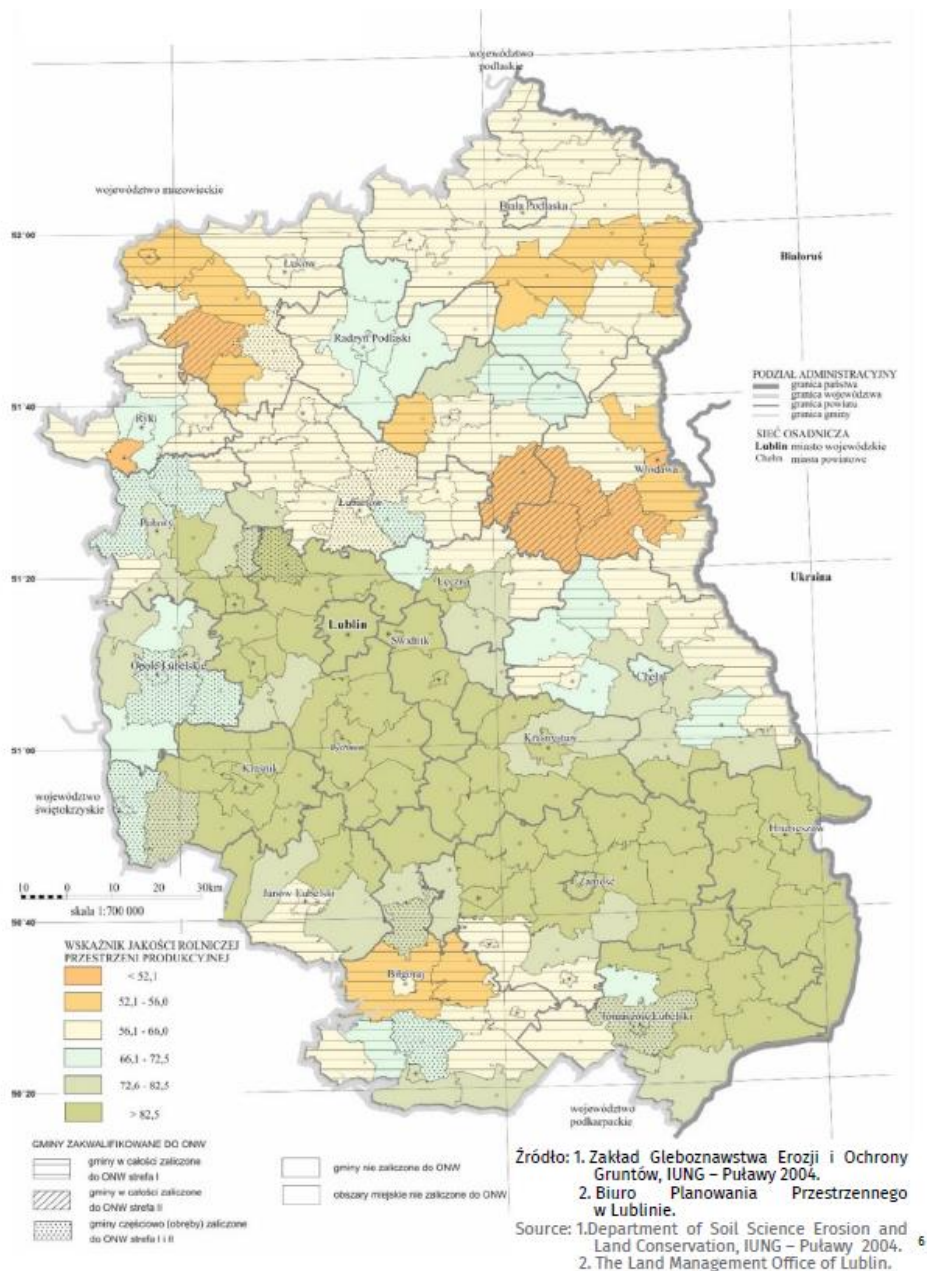
Spis treści

I. Wprowadzenie	3
1. Charakterystyka upraw roślinnych na Lubelszczyźnie, w Polsce i na świecie	3
2. Charakterystyka bioaktywnych substancji roślinnego pochodzenia	8
II. Cel raportu.....	10
III. Infrastruktura naukowo-badawcza województwa lubelskiego.....	11
IV. Źródła substancji aktywnych roślinnego pochodzenia na terenie województwa lubelskiego	13
IV.I. Cel badania.....	15
IV.II. Metody.....	15
IV.III. Wyniki.....	15
IV.IV. Kompozycja i zastosowanie wybranych gatunków roślin występujących na Lubelszczyźnie	20
V. Profil naukowy pracowników badawczych zatrudnionych na terenie województwa lubelskiego w zakresie substancji aktywnych roślinnego pochodzenia	25
V.I. Cel.....	25
V.II. Metody.....	25
V.III. Wyniki.....	32
VI. Struktura firm wykorzystujących substancje bioaktywne, zarejestrowanych na terenie województwa lubelskiego	40
VI.I. Cel.....	40
VI.II. Metody	40
VI.III. Wyniki.....	41
VII. Scenariusz dalszego działania obrany podczas warsztatu Smartlab	43
VIII. Bibliografia	46

I. Wprowadzenie

1. Charakterystyka upraw roślinnych na Lubelszczyźnie, w Polsce i na świecie

Województwo lubelskie zlokalizowane jest w południowo-wschodniej Polsce. Zajmuje powierzchnię 25122,46 km² i zamieszkałe jest przez ok. 2,1 mln osób (GUS, 30 czerwca 2020). Lubelszczyzna posiada cenną rzeźbę terenu łączącą niziny staroglacjalne, wapienne i lessowe, wyżyny oraz kotliny podkarpackie. Województwo znajduje się w dorzeczu Wisły, a teren charakteryzuje także obecność licznych jezior krasowych. Niniejsze warunki glebowe i geograficzne stanowią dobre środowisko dla uprawy roślin.



⁶ ONW – Obszary o niekorzystnych warunkach gospodarczych – sposób i kryteria wydzielenia tych obszarów przyjęty w Polsce został uzgodniony z Komisją Europejską i opiera się na kryteriach demograficznych oraz waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, za pomocą mierzalnych wskaźników charakteryzujących jakość gleb, stosunki wodne, rzeźbę terenu oraz klimat. Źródło: <http://www.lfa.iung.pulawy.pl/list.html>.

Fig. 1. Warunki przyrodnicze produkcji rolnej (z raportu Urzędu Statystycznego w Lublinie [1]).

Województwo lubelskie jest regionem o dużym znaczeniu sektora rolniczego. Obecność znaczącej liczby użytków rolnych sprawia, iż województwo jest polskim liderem w zakresie upraw roślinnych i sadowniczych. Zgodnie z informacjami opublikowanymi przez Lubelski Urząd Statystyczny w grudniu 2021 [1] powierzchnia użytków rolnych w 2020 r. według Powszechnego Spisu Rolnego wynosiła 1371,8 ha, z czego zdecydowana większość znajdowała się pod zasiewami (2020 r. – 78,2 %).

Województwo lubelskie jest trzecie w Polsce pod względem ilości dostarczanych roślinnych produktów rolnych - po województwie wielkopolskim i mazowieckim. Zboża, rzepak, rzepik, burak cukrowy i ziemniaki to najczęściej uprawiane produkty roślinnego pochodzenia. Udział poszczególnych roślin przedstawia poniższa figura (Fig. 2)

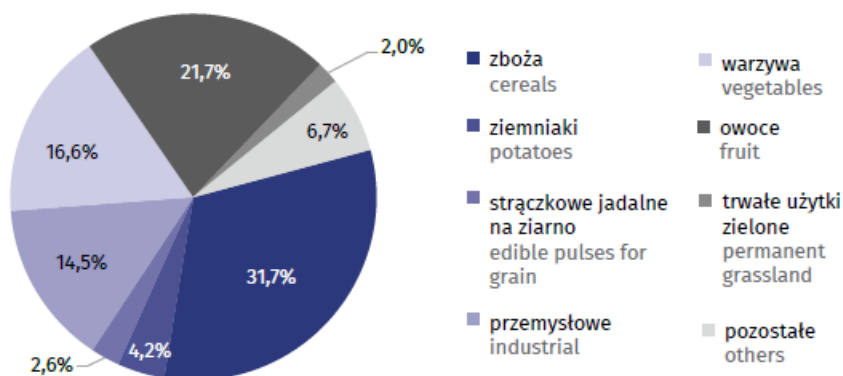


Fig.2. Struktura roślinnej produkcji w województwie lubelskim w 2019 r. (z raportu Urzędu Statystycznego [1]).

Opisane powyżej warunki glebowe i geograficzne pozwalają na uprawę na tym terenie nie tylko surowca roślinnego, ale i zielarskiego. Obok tradycyjnych upraw roślinnych w minionych latach zaobserwowano na terenie Lubelszczyzny znaczący wzrost uprawy ziół. Według danych udostępnionych przez portal agropolska.pl [2] surowiec zielarski na Lubelszczyźnie pozyskiwany jest z obszaru 5200 ha, a roczne zbiory ziół sięgają około 6800 ton. Powyższe dane potwierdzają, iż Lubelszczyzna jest wiodącym regionem Polski ukierunkowanym na pozyskiwanie surowca zielarskiego, konkurencyjnego dla uprawy zbóż, buraków czy tytoniu.

Rozwój uprawy ziół w regionie nastąpił dopiero po II wojnie światowej – na przełomie lat 40tych i 50tych ubiegłego wieku. Największy rozkwit przypadł na lata 80-te XX wieku. Wówczas tymianek był najczęściej hodowaną rośliną, a jego uprawy obejmowały obszar ok. 44 ha [3].

Kolejne lata rozwoju przemysłu zielarskiego doprowadziły do zmniejszenia liczby hodowanych gatunków, przy jednoczesnym powiększeniu obszarów pod tego typu uprawy. Wzrastająca potrzeba produkcji dobrego jakościowo surowca zachęca rolników do szerszej uprawy, co umożliwiają zasoby województwa lubelskiego. Wiele gmin regionu włącza się także w propagowanie walorów odżywczych i prozdrowotnych ziół, np. poprzez organizację Lubelskiego Święta Ziół, tworzenie manufaktur zielarskich, czy wiosek tematycznych (np. Kraina Rumianku).

Jak podkreśla portal agropolska.pl [2], różne gminy Lubelszczyzny specjalizują się obecnie w uprawie innych gatunków ziół. Specjalizację Fajslawic stanowi tymianek, Wisznic – mięta, Podedwórze – rumianek, Abramowa – kozłek lekarski, Jabłoni – dziurawiec. Pierwszy z wymienionych gatunków – tymianek – został wpisany na Listę Produktów Tradycyjnych w 2013 r., a historię jego uprawy zanotowano już w dzienniku Macieja z Urzędowa, który spotkał tę roślinę podczas pobytu Marszałka Koronnego Jana Firleja [3]. Obecnie gatunek ten rośnie na powierzchni 800 ha [2].

Produkcja surowca zielarskiego w Polsce związana jest przede wszystkim z rynkiem leków roślinnych. W artykule z 2007 roku autorstwa Jerzego Jambora [5] czytamy, że rynek zielarski w Polsce oceniany był na 250 ml euro. Jedna czwarta tej wartości przynależała wówczas do leków OTC roślinnego pochodzenia. Niniejsza struktura zbliżona jest do tej charakteryzującej rynek niemiecki, na którym dominują tradycyjne produkty zielarskie, takie jak sproszkowane zioła, syropy, czy mieszanki ziołowe (Fig. 3)

Market Data Forecast



Fig. 3. Dane portla Market Data Forecast dotyczące planowanego wzrostu wartości rynku suplementów roślinnych

Do najlepiej sprzedawanych w tamtym okresie preparatów zaliczyć można było preparaty z czarnej rzodkwi, preparaty immunostymulujące zawierające aloes, zawierające wyciągi regulujące i obniżające ciśnienie tętnicze krwi (jemioła, głóg), czy ekstrakty o działaniu uspokajającym z chmielem, kozłkiem, melisą lub serdecznikiem. W ówczesnym okresie skup materiału zielarskiego mieścił się w granicach 20-22 tys. ton. Publikacja z 2020 roku wskazywała już znacznie zwiększony zasięg upraw zielarskich na terenie naszego kraju [6]. W raporcie czytamy o zbiorach rzędu 25-30 tys. ton surowców zielarskich i - w przypadku niektórych upraw – pokryciu 10-20 % produkcji światowej (w przypadku kozłka: 50-60 % produkcji światowej). Na tym przykładzie zauważyć można zatem wzrost produkcji surowca zielarskiego na terenie kraju.

Podobną obserwację można poczynić w odniesieniu do światowej produkcji ziół i przypraw. Warto w tym miejscu zauważyć, że na świecie obserwuje się wzrost zapotrzebowania na substancje roślinne, które stosowane są w kuchni, medycynie, kosmetyce i innych gałęziach przemysłu. Jak podaje portal www.statista.com [4] roczny światowy wzrost zapotrzebowania na surowiec zielarski wynosi 3.18 % (CAGR 2022-2027). Największy udział w rynku światowym posiadają kraje Azji Wschodniej (29 %) i Stany Zjednoczone (11 %). Pomimo

zwiększenia roli sprzedaży online w czasach pandemii COVID-19, głównym kanałem dystrybucji materiału roślinnego jest wciąż bezpośrednia sprzedaż (2/3 udziału w rynku).

Kraje Europy są głównym importerem przypraw i ziół na świecie (25 % światowego importu). Najwięcej – aż połowę – sprowadzają Niemcy. Wartość zamówień sięga tam 540 milionów euro rocznie. Na szczycie listy importowanych gatunków roślin są imbir i kurkuma. Wartość importu kłącza kurkumy na rynek niemiecki w 2020 roku przekroczyła 15 milionów dolarów amerykańskich rocznie.

Niemcy, Holandia, Francja, Wielka Brytania, Hiszpania i Polska to kraje europejskie o ugruntowanej tradycji stosowania materiału roślinnego w fitoterapii i kosmetyce (Fig.4). Warto podkreślić, że na terytorium Niemiec zaobserwowano znaczący wzrost zakupu suchego sproszkowanego materiału roślinnego – pomiędzy latami 2020 a 2021 wartość wzrostu zakupu to ponad 7000 ton surowca (Fig. 5) [4].

Leading importers of herbs and spices in Europe in 2020
(in million euros)

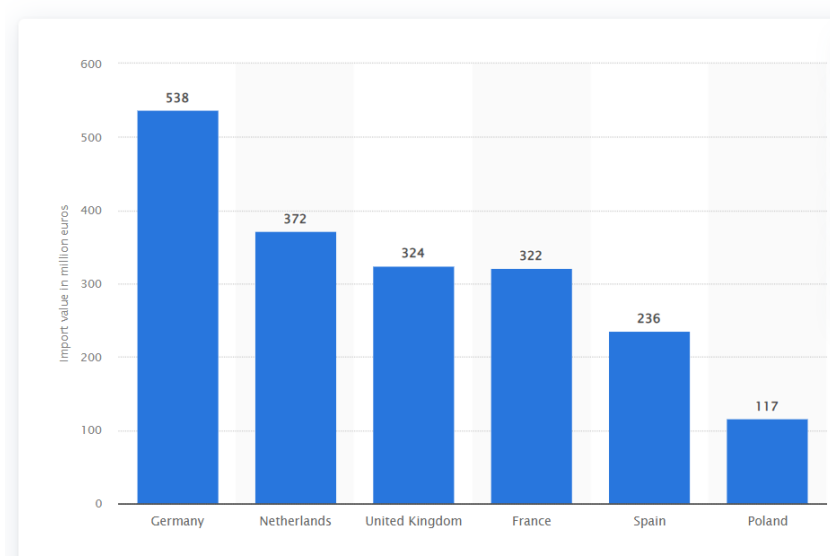


Fig. 4. Wiodący importerzy materiału zielarskiego w Europie (źródło: [4])

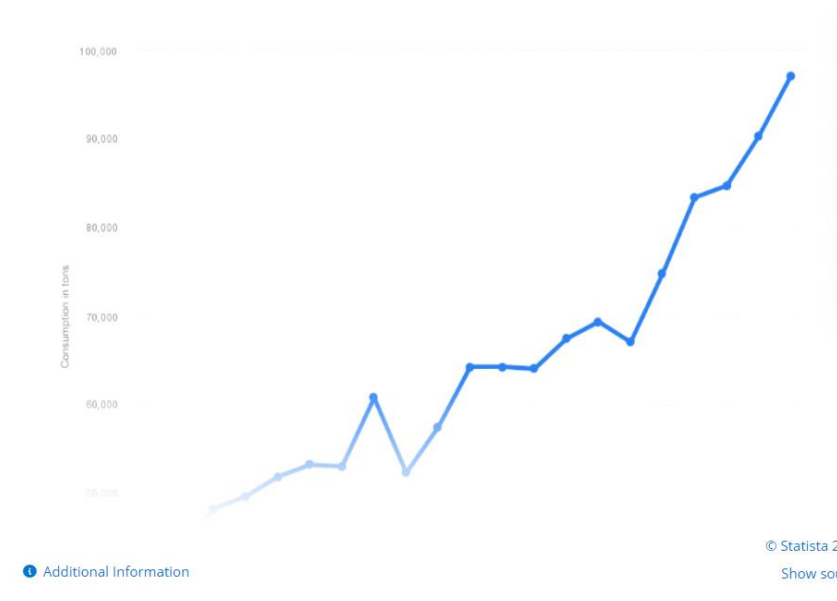


Fig. 5. Zapotrzebowanie na materiał zielarski na rynku niemieckim w latach 2002-2020 (<https://www.statista.com/statistics/1295521/spices-unprocessed-consumption-germany/>)

W obliczu światowych rankingów pokazujących stały wzrost zapotrzebowania na surowiec roślinny, działania Lubelszczyzny mające na celu podtrzymanie i rozszerzenie upraw i zbioru ziół jest w pełni uzasadnione.

Warto wykorzystać wieloletnią tradycję stosowania materiału roślinnego na terenie Polski. Najstarsze strategie terapeutyczne uwzględniały stosowanie mieszanek ziół na różnego rodzaju przypadłości. Posiadana wiedza, dostęp do receptariuszy (np. przyklasztornych - Bonifratrów czy Benedyktynów), wiedzy babek zielarek lub szeptuch, a także sprzyjające warunki geolokalizacyjne i żyzne gleby mogą umożliwić zrównoważony rozwój tej gałęzi przemysłu na terenie województwa.

2. Charakterystyka bioaktywnych substancji roślinnego pochodzenia

Substancje roślinne syntetyzują szeroką gamę metabolitów – substancji, których liczbę szacuje się na od 200 000 do 1 miliona. Wśród wytwarzanych związków roślinnego pochodzenia możemy wyróżnić metabolity pierwotne – czyli te, które są niezbędne do ich funkcjonowania (m.in. aminokwasy, peptydy, cukry, polisacharydy, estry kwasów tłuszczowych, kwasy

organiczne) oraz metabolity wtórne, charakterystyczne dla danej rośliny i syntetyzowane w odpowiedzi na stresory, takie jak patogeny, trudne warunki środowiskowe lub inne (Fig. 6).

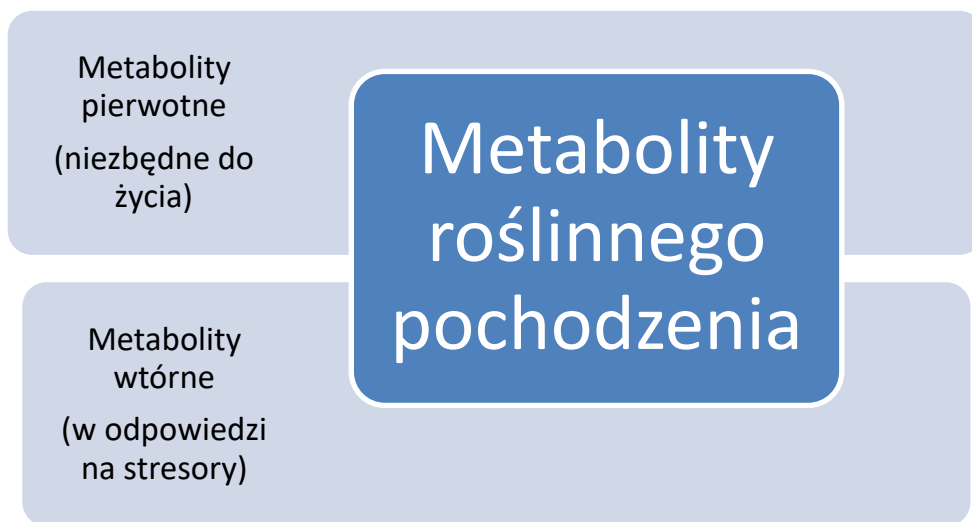


Fig. 6. Klasyfikacja metabolitów roślinnych

Struktura metabolitów wtórnych jest różnorodna i często odróżnia od siebie poszczególne gatunki roślin lub przedstawicieli różnych rodzin botanicznych [7]. Możemy wśród nich wyróżnić proste związki fenolowe, garbniki, flawonoidy, zawierające azot - alkaloidy, a także kumaryny, fenyloetanoide, pochodne antracenu, saponiny, związki terpenowe, glikozydy kardenolidowe/bufadienolidowe, glikozydy różnego typu i inne [8].

Mnogość struktur chemicznych syntetyzowanych przez rośliny jest podkreślana przez naukowców, którzy nieustannie odnajdują nowe komponenty roślinnych wyciągów. Matryca roślinna jako źródło wielu związków organicznych o różnej strukturze stanowić może także bibliotekę substancji, które mogą być wykorzystane do dalszej syntezy pochodnych o lepszych parametrach farmakokinetycznych lub profilu aktywności

Metabolity wtórne są szczególnie istotne z farmakologicznego punktu widzenia dla człowieka. Mimo iż pełnią wiele krytycznych ról biologicznych w roślinie, uważa się, że nie biorą udziału w rozmnażaniu ani rozwoju rośliny. Tradycyjnie określa się je terminem „metabolity wtórne” lub „wyspecjalizowane”. Bardzo często są to związki bioaktywne. Metabolity te wykazują szereg zastosowań biologicznych i technologicznych. Roślinom są niezbędne do obrony przed trudnymi warunkami bytowania, a ludziom/zwierzętom jako leki, nutraceutyki, suplementy

diety, substancje o znaczeniu kosmetycznym, a nawet insektycydy, gdyż wykazują szeroki wachlarz właściwości. Związki pochodzenia roślinnego stosuje się też w wielu procesach przemysłowych, jako środki aromatyzujące i barwniki spożywcze, chemiczne adiuwanty i naturalne konserwanty [9].

Metabolity wtórne stanowią ciekawy i bardzo szeroki temat wielu współczesnych badań. Ich mnogość w materiale roślinnym skłania naukowców do poszukiwań tych pojedynczych związków warunkujących aktywność całego ekstraktu. Wiele naukowych prac przeglądowych koncentruje się na różnych grupach metabolitów, a liczba badań przedklinicznych i klinicznych z udziałem pojedynczych izolowanych związków wciąż rośnie. W myśl nowoczesnej terapii substancjami naturalnymi konieczne jest zidentyfikowanie pojedynczych składowych lub frakcji, które są odpowiedzialne za działanie surowca. Niekiedy zdarza się jednak tak, że to kompleks metabolitów odpowiedzialny jest za całkowite działanie rośliny, a w wyciągach często znajdują się molekuly o działaniu addycyjnym bądź synergistycznym.

W tym kontekście zarówno identyfikacja bioaktywnych metabolitów roślin, jak i ich produkcja na dużą skalę w systemach natywnych (plantacje roślin) lub heterologicznych są celami zarówno dla biologów roślinnych, jak i syntetycznych.

Odkrywane przez naukowców co raz nowsze zastosowania substancji roślinnych i bioaktywnych metabolitów tłumaczą wzrost zapotrzebowania na surowiec zielarski. Wobec powyższych tendencji i mnogości zastosowań materiału roślinnego inwestycja w nowe obszary pod uprawę surowca zielarskiego jest zalecana. Możliwość tą mogą wykorzystać rolnicy Lubelszczyzny, szczególnie w obecnych czasach o niepewnej sytuacji politycznej.

Niedobór krajowych surowców roślinnych do produkcji suplementów/ nutraceutyków/ kosmetyków/ żywności funkcjonalnej itp. pokrywany był bowiem przez Polskę dotychczas importem surowca pochodzenia najczęściej chińskiego lub ukraińskiego. Dla przykładu, wartość eksportu produktów rolno-spożywczych polskich, które zostały wyeksportowane na Ukrainę w 2021 roku była niższa (811 mln euro) niż wartość importu (919 mln euro) [10].

II. Cel raportu

Celem raportu jest zebranie informacji na temat potencjału województwa lubelskiego w kontekście możliwości wykorzystania infrastruktury badawczej zgromadzonej w jednostkach naukowych na terenie województwa – w rozwoju przedsiębiorstw

zarejestrowanych na Lubelszczyźnie, działających w obszarze wykorzystania substancji bioaktywnych. Kolejnym celem jest wybór surowców zielarskich najszerzej występujących na terenie Lubelszczyzny, aby wzmocnić ich uprawy i zachęcić lokalną grupę naukowców i przedstawicieli biznesu do promowania, badania i wprowadzania na rynek produktów zawierających te gatunki. Wzmocnienie niniejszych działań pomogłoby w stworzeniu łańcucha technologiczno-badawczego na terenie regionu, który zawierałby wszystkie etapy pracy z surowcem zielarskim – od surowca, przez przetwórstwo zielarskie aż do finalnego produktu. Takie podejście pozwoliłoby na uniezależnienie się od zewnętrznych, często zagranicznych kontrahentów/laboratoriów, aby przyspieszyć ścieżkę wprowadzenia na rynek produktów wysokiej jakości. Kolejnym efektem takiego działania mogłoby być stworzenie sieci/konsorcjum środowiska biznesowego i naukowego, gotowego do podjęcia współpracy, rozwoju myśli i promocji regionu.

Celem raportu jest także zebranie informacji na temat podejmowanych przez naukowców regionu zagadnień badawczych, aby podjąć próbę łączenia przedstawicieli biznesu województwa z naukowcami regionu. Wykonana w ramach badania ankieta pozwoliła rozpoznać potencjał naukowy głównych jednostek badawczych Lubelszczyzny, określić rodzaj badań, które mogłyby być wykonane przez środowisko akademickie, a także zidentyfikować potrzeby naukowców i sklasyfikować podejmowane przez nich działania badawcze. Obecnie bardzo trudno pozyskać informacje na temat prowadzonych przez indywidualnych naukowców badań i infrastruktury dostępnej w jednostkach badawczych.

W końcowej części projektu analizowana będzie specjalizacja firm wykorzystujących materiał zielarski lub pracujących z substancjami bioaktywnymi w środowisku biznesowym Lubelszczyzny.

III. Infrastruktura naukowo-badawcza województwa lubelskiego

Lubelszczyzna jest regionem, na terenie którego zlokalizowane są liczne publiczne i niepubliczne szkoły wyższe oraz instytuty badawcze. W Lublinie – w stolicy regionu – w 2021 roku studiowało 70 tysięcy osób. Najprawdopodobniej Lublin posiada największy odsetek studentów spośród wszystkich polskich miast [11].

Poniżej przedstawiono listę uczelni oraz instytutów prowadzących badania naukowe w zakresie bioaktywnych substancji roślinnych. Listę otrzymano na podstawie ogólnodostępnych danych i stron internetowych:

- Akademia Bialska Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II
- Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN
- Instytut Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki w Lublinie
- Instytut Ogrodnictwa w Puławach
- Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy
- Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II
- Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie
- Państwowy Instytut Weterynaryjny
- Politechnika Lubelska
- Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Nowych Syntez Chemicznych
- Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
- Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji w Lublinie
- Wyższa Szkoła Społeczno-Przyrodnicza im. Wincentego Pola
- Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Administracji w Lublinie

Laboratoria wymienionych powyżej jednostek są bogato wyposażone. Zgromadzona aparatura badawcza pozwala na pracę z materiałem roślinnym w każdym zakresie: od ekstrakcji, przez badania kompozycji, aktywności biologicznej i po identyfikację struktury. Poniżej przedstawiono wybrane, główne rodzaje zgromadzonej infrastruktury badawczej:

- ekstraktory: UAE, ASE, SPE, aparat Derynga, ekstraktor mikrofalowy

- urządzenia do przygotowanie próbki: Waga, aparat Cobba, wagosuszarka

- urządzenia do badania kompozycji ilościowej i jakościowej: chromatografy HPLC-MS (LC-QTOF-MS), GC-MS, Chromatografy flesztowe, chromatografy preparatywne, CPC, ICP-MS, CE, elektroforeza natywna

- urządzenia do badania struktury i zawartości związków: FT-IR, spektroskopy ramanowskie, AFM, CLSM, DLS, UV-Vis, DSC, QTOF-MS, spektrofluorymetry, EPR, kolorymetry, spektrofotometry, dyfraktometry laserowe, NMR, ICP-MS, analizatory barwy, TLC, spektrofotometry CD, spektrofotometry czasów życia fluorescencji,

- aparatura do badań aktywności biologicznej: termocyklery, komory laminarne, sekwenatory, inkubatory, czytniki płytek do analiz ilościowych spektro- fluoro- i luminometryczne, linie komórkowe, cytometry przepływowe, inkubatory CO₂, urządzenia do real-time PCR, FACS, mikroskopy konfokalne, qPCR, Western-blotting, hodowle komórkowe, aparatura do badań transkryptomicznych i proteomicznych, aparaty do testów behawioralnych z zastosowaniem mysich/szczurzych modeli chorób i zaburzeń neurologicznych oraz psychiatrycznych, testy klatkowe na owadach

- inne: mikroskopia, mikroskopy stereoskopowe, homogenizatory, mieszadła, Turbiscan Lab Expert, Zetasizer, Mastersizer, młyny, ekstrudery, mineralizatory, modele przewodu pokarmowego

IV. Źródła substancji aktywnych roślinnego pochodzenia na terenie województwa lubelskiego

Polskie rośliny zielarskie pochodzą z upraw polowych lub ze zbioru z naturalnych stanowisk. W Polsce uprawia się ponad 70 gatunków ziół, z czego ponad 20 to odmiany wyhodowane w kraju [12,13]. Brak uaktualnionych danych statystycznych nt. rozwoju uprawy ziół zmusza do wykorzystania dawniejszych zestawień. Powierzchnia uprawy ziół w Polsce w roku 2011 wynosiła ponad 14,5 tys. ha plasując Polskę na trzecim miejscu pod względem produkcji ziół w Europie [14]. Poniżej przedstawiono lokalizację upraw tego rodzaju z wiodącą rolą województwa lubelskiego (Fig. 7)

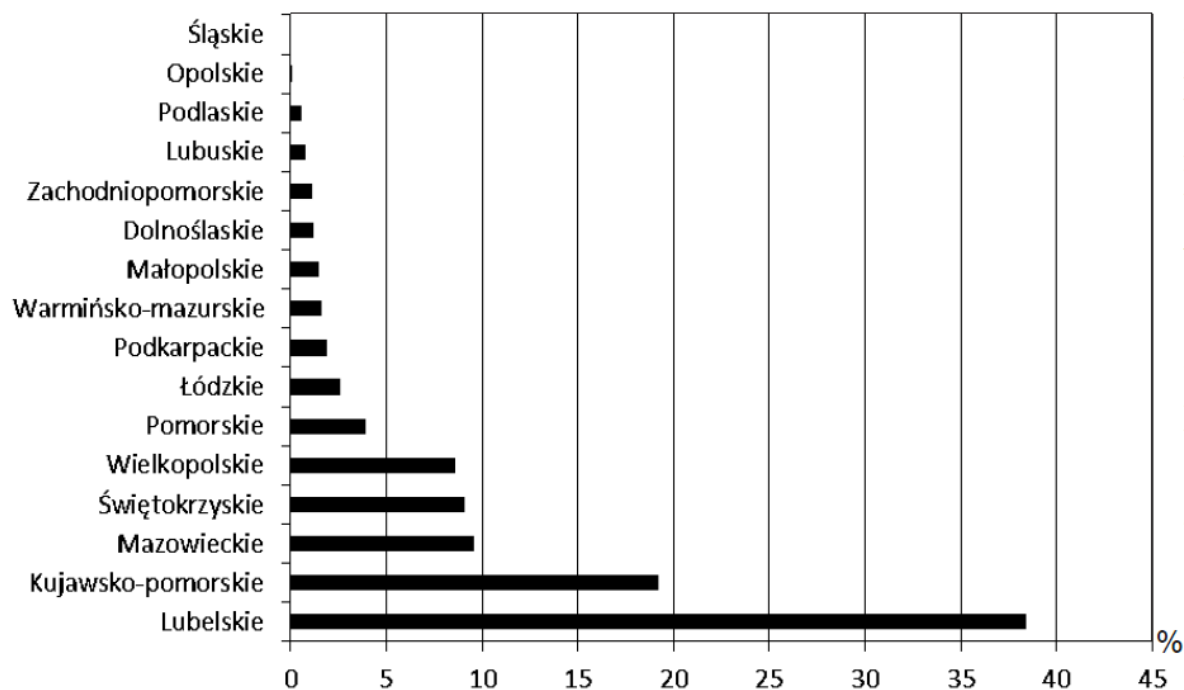


Fig. 7. Udział powierzchni uprawy ziół i przypraw w 2012 roku w poszczególnych województwach (województwo lubelskie – prawie 40 %) [12]

Zyski z uprawy ziół szacowane są na zbliżone do uprawy ziemniaków, czy truskawek (Fig. 8), natomiast – ze względu na konieczność utrzymywania stabilnych warunków – są trudne do prowadzenia.

Uprawa/ <i>Cultivation</i>	Dochód [zł/ha]/ <i>Income [PLN/ha]</i>
Żyto/ <i>Rye</i>	-1 271,04
Owies/ <i>Oat</i>	-1 258,96
Truskawka gruntowa/ <i>Strawberry</i>	7 228,00
Ziemniak jadalny/ <i>Edible potato</i>	6 497,63
Zioła i przyprawy/ <i>Herbs and spices</i>	6 430,26
Zioła pod osłonami/ <i>Herbs under cover</i>	180 250,15
Sałata pod osłonami/ <i>Lettuce under cover</i>	139 591,00
Pomidor pod osłonami/ <i>Tomato under cover</i>	462 438,78

Fig 8. Na podstawie danych Świętokrzyskiej Izby Rolniczej – 2015 [13]

IV.I. Cel badania

Celem niniejszej części badania jest wytypowanie gatunków roślin o największym znaczeniu w województwie lubelskim - gatunków, które pozyskiwane są w znaczącej ilości z terenów województwa i nad którymi prowadzone są badania naukowe.

IV.II Metody

Do przeprowadzenia tej części badania wykorzystano wyszukiwarkę publikacji naukowych Scopus. Do bazy danych wpisywano nazwy kolejnych roślin znalezionych na stronach internetowych producentów ziół z województwa lubelskiego: firm Krautex, Heliplant, Baltifarm, Handel Ziołami i Płodami Rolnymi – Żuber, Herbar.

a wśród wyników analizowane prace afiliowane w jednostkach z terenu Lublina, Chełma, Zamościa, Białej Podlaskiej i Puław, na terenie których znajdują się wyższe szkoły i instytuty badawcze wymienione w rozdziale III. Infrastruktura badawcza województwa lubelskiego.

IV.III. Wyniki

Poniżej w tabeli przedstawiono otrzymane wyniki badania dla publikacji z ostatnich 10 lat. Wstawiono także sumę starszych niż 10 lat prac. Nazwy szukanych gatunków roślin powinny być pojawić się w tytułach, streszczeniu i słowach kluczowych artykułów naukowych.

Tabela 1. Liczba prac naukowych opublikowanych w wybranej tematyce na terenie województwa lubelskiego (LU – Lublin, LB – Biała Podlaska, LC-Chełm, LPU – Puławy, LZ – Zamość)

L.p	Gatunek rośliny	L. rekordów	LU	LB	LC	LPU	LZ	Razem	Hasła wyszukiwania
1	<i>Betula spp.</i> Brzoza	> 2012 <2012	69 33	1 0	1 0	4 0	0	108	Betula/birch Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
2	<i>Thymus spp.</i> Tymianek	> 2012 <2012	62 27	0	0	10 6	0	105	Thymus/thyme Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
3	<i>Salvia spp.</i> Szałwia	> 2012 <2012	56 40	0	0	4 3	0	103	Salvia/sage Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
4	<i>Mentha piperita</i> Mięta pieprzowa	> 2012 <2012	46 13	0	0	4 3	0	66	Metha/peppermint Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
5	<i>Cetraria islandica</i> <i>Lichen islandicus</i> Porost islandzki	> 2012 <2012	33 32	0	0	0 1	0	66	Cetraria islandica, lichen islandicus, iceland moss, lichen Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy

L.p	Gatunek rośliny	L. rekordów	LU	LB	LC	LPU	LZ	Razem	Hasła wyszukiwania
6	<i>Matricaria chamomilla</i> Rumianek pospolity	> 2012 <2012	42 9	1	0	1	0	53	„Matricaria/chamomile Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy”
7	<i>Origanum spp.</i> Oregano	> 2012 <2012	35 7	0	0	4	0	46	Origanum/oregano Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
8	<i>Urtica dioica</i> Pokrzywa zwyczajna	> 2012 <2012	27 16	0	0	0 1	0	44	Urtica/nettle Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
9	<i>Taraxacum officinale</i> Mniszek lekarski	> 2012 <2012	19 6	0	0	13 2	0	40	Taraxacum/dandelion Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
10	<i>Vaccinium myrtillus</i> Borówka czernica	> 2012 <2012	25 6	1 0	0	2 0	0	34	Vaccinium myrtillus/blueberry Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
11	<i>Melissa officinalis</i> Melisa lekarska	> 2012 <2012	26 3	0	0	2	0	31	Melissa officinalis/lemon balm Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
12	<i>Angelica archangelica</i> Arcydzięgiel litwor	> 2012 <2012	12 14	0	0	1	0	27	Angelica archangelica, angelica Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
13	<i>Malva sylvestris</i> Ślaz dziki	> 2012 <2012	15 3	0	0	9 0	0	27	Malva sylvestris, malva silvestris, mallow Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
14	<i>Phaseolum</i> Fasola	> 2012 <2012	16 5	0	3	1	2	27	Phaseolum, bean Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
15	<i>Silybum marianum</i> Ostropst plamisty	> 2012 <2012	17 1	0	1	6 1	0	26	Thistle, silybum marianum Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
16	<i>Hippocastanum</i> Kasztanowiec	> 2012 <2012	18 7	0	0	0	0	25	Hippocastanum/chestnut Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
17	<i>Hypericum perforatum</i> Dziurawiec lekarski	> 2012 <2012	16 3	0	0	0	0	19	John's wort, hypericum perforatum Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
18	<i>Equisetum arvense</i> Skrzyp polny	> 2012 <2012	12 1	0	0	5 0	0	18	Equisetum arvense/horsetail, snake grass Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
19	<i>Echinaceae purpurea</i> Jeżówka purpurowa	> 2012 <2012	7 8	1		1 1	0	18	Echinacea/echinacea purpurea Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
20	<i>Levisticum officinale</i> Lubczyk ogrodowy	> 2012 <2012	14 2	0	0	1	0	17	Lovage, levisticum Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
21	<i>Rubus idaeus</i> Malina właściwa	> 2012 <2012	13 1	0	0	1	0	15	Raspberry/rubus idaeus Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
22	<i>Rubus fruticosus</i> Jeżyna bezkolcowa	> 2012 <2012	12 1	0	0	2 0	0	15	Rubus fruticosus/blackberry Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała

L.p	Gatunek rośliny	L. rekordów	LU	LB	LC	LPU	LZ	Razem	Hasła wyszukiwania
									Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
23	<i>Crataegus spp.</i> Głóg	> 2012 <2012	14 1	0	0	0	0	15	Crataegus/hawthorn Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
24	<i>Valeriana officinalis</i> Kozłek lekarski	> 2012 <2012	6 3	0	1	1	0	11	„valeriana Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy”
25	<i>Anthemis nobilis</i> <i>Rumian rzymski</i>	> 2012 <2012	3 3	0	0	3 0	0	9	Chamaemelum/anthemis/ Roman chamomile Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
26	<i>Cymbopogon citratus</i> Trawa cytrynowa	> 2012 <2012	4 0	0	0	0 0	0	4	Cymbopogon citratus/lemongrass Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
27	<i>Sambucus nigra</i> Bez czarny	> 2012 <2012	3	0	0	0	0	3	Sambucus, elder, elderberry Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy
28	<i>Acorus calamus</i>	> 2012 <2012	1	0	0	0	0	1	Sweet flag, acorus Lublin/ Chełm/ Chełm/ Zamosc/ Zamość/ Biała Podlaska/ Biała Podlaska/ Puławy/ Puławy

Z powyższej tabeli wybrano gatunki roślin najczęściej badanych przez pracowników jednostek naukowych województwa lubelskiego z zaznaczeniem lat publikacji. Następnie poddano analizie aktualność publikacji przygotowanych z ich użyciem (Tabela 2).

Tabela 2. Analiza aktualności prac badawczych przedstawiona dla najpowszechniej badanych ośmiu gatunków roślin.

Gatunek rośliny	Liczba rekordów z ostatnich 5 lat	LU	LB	LC	LPU	LZ	Razem rekordów [szt]
1 <i>Betula spp.</i> Brzoza	2022	8	0	0	2	0	108
	2021	10	0	0	0		
	2020	9	1	1	1		
	2019	7	0	0	0		
	2018	8	0	0	1		
	2017	4	0	0	0		
	2016	5	0	0	0		
	2015	7	0	0	0		
	2014	1	0	0	0		
	2013	6	0	0	0		
	2012	4	0	0	0		

Gatunek rośliny	Liczba rekordów z ostatnich 5 lat	LU	LB	LC	LPU	LZ	Razem rekordów [szt]
	starsze	33	0	0	0		
2 <i>Thymus spp.</i> Tymianek	2022	4	0	0	2	0	105
	2021	6			0		
	2020	7			1		
	2019	2			1		
	2018	5			1		
	2017	6			0		
	2016	7			1		
	2015	10			2		
	2014	7			0		
	2013	4			1		
	2012	4			1		
	starsze	27			6		
3 <i>Salvia spp.</i> Szałwia	2022	4	0	0	0	0	
	2021	7			1		
	2020	3			1		
	2019	4			0		
	2018	4			0		
	2017	6			0		
	2016	4			0		
	2015	8			0		
	2014	4			0		
	2013	8			1		
	2012	4			1		
	starsze	40			3		
4 <i>Mentha piperita</i> Mięta pieprzowa	2022	4	0	0	0	0	66
	2021	4			1		
	2020	3			0		
	2019	6			1		
	2018	4			0		
	2017	3			0		
	2016	4			0		
	2015	8			0		
	2014	4			0		
	2013	4			0		
	2012	2			2		
	starsze	13			3		
5 <i>Cetraria islandica</i> <i>Lichen islandicus</i>	2022	3			0		
	2021	9			0		
	2020	3			0		
	2019	5			0		
	2018	4			0		

Gatunek rośliny	Liczba rekordów z ostatnich 5 lat	LU	LB	LC	LPU	LZ	Razem rekordów [szt]	
Porost islandzki	2017	1			0			
	2016	2			0			
	2015	1			0			
	2014	3			0			
	2013	1			0			
	2012	1			0			
	starsze	32			1			
	6							53
<i>Matricaria chamomilla</i> Rumianek pospolity	2023	1	0	0	0	0		
	2022	4	0		0			
	2021	3	0		1			
	2020	6	1		0			
	2019	0	0		0			
	2018	3	0		0			
	2017	7	0		0			
	2016	0	0		0			
	2015	12	0		0			
	2014	2	0		0			
	2013	3	0		0			
	2012	1	0		0			
	starsze	9	0		0			
	7							46
<i>Origanum spp.</i> Oregano	2022	5	0	0	1	0		
	2021	1			0			
	2020	6			0			
	2019	3			0			
	2018	5			0			
	2017	3			2			
	2016	2			1			
	2015	2			0			
	2014	3			0			
	2013	3			0			
	2012	2			0			
	starsze	7			0			
	8							44
	<i>Urtica dioica</i> Pokrzywa zwyczajna	2022	3	0	0	0	0	
2021		8			0			
2020		1			0			
2019		2			0			
2018		0			0			
2017		3			0			
2016		2			0			
2015		3			0			
2014		2			0			
2013		2			0			

Gatunek rośliny	Liczba rekordów z ostatnich 5 lat	LU	LB	LC	LPU	LZ	Razem rekordów [szt]
	2012	1			0		
	starsze	16			1		

Ostatnie 10 lat przyniosło zdecydowany wzrost liczby publikacji uwzględniających udział wybranych ośmiu gatunków roślin. W przypadku większości substancji roślinnych liczba publikacji w okresie ostatnich 10 lat przewyższała sumaryczną liczbę publikacji starszych. Świadczy to o aktualności podejmowanych zagadnień badawczych z udziałem wybranych gatunków roślin uprawianych na terenie Lubelszczyzny. Godny podkreślenia jest fakt, iż odsetek prac opublikowanych w okresie ostatnich trzech lat jest znaczący.

W przypadku większości wybranych gatunków roślin coroczna liczba publikacji utrzymuje się na podobnym poziomie – nie spada. Dane te pozwalają założyć, że nad gatunkami roślin, które występują na terenie Lubelszczyzny dalej prowadzone będą badania naukowe.

Najwyższa liczba publikacji naukowych odnoszących się do wybranych gatunków roślin pochodzi z ośrodków zlokalizowanych w Lublinie (868 prac). Kolejno, prac dostarczają ośrodki w Puławach (93 prace), Chełmie (6 prac), Białej Podlaskiej (4 prace) i Zamościu (2 prace).

IV.IV. Kompozycja i zastosowanie wybranych gatunków roślin występujących na Lubelszczyźnie

Wyciągi z wybranych powyżej najbardziej badanych przez naukowców Lubelszczyzny gatunków roślin, które występują na terenie województwa lubelskiego posiadają cenne właściwości biologiczne. Tabela 3 ma na celu zebranie dotychczasowej wiedzy na temat gatunków roślinnych zbieranych na terenie województwa lubelskiego i szeroko badanych przez lubelskich naukowców, aby pokazać otoczeniu możliwości ich stosowania w lekach, suplementach, kosmetykach i żywności specjalnego przeznaczenia.

Tabela 3. Informacje nt. głównych ciał czynnych wybranych, najczęściej badanych gatunków roślin i ich potencjalne zastosowania biologiczne

Gatunek rośliny	Ciała czynne	Zastosowanie
<p>1 <i>Betula spp.</i> Brzoza [15-19]</p>	<p>Liść: flawonoidy, garbniki katechinowe, saponiny (tylko w młodych liściach), związki triterpenowe, olejek eteryczny, żywice, kwasy organiczne, sole mineralne, witamina C i prowitamina K. Pączki: olejek, saponiny, gorycze i flawonoidy (mniej niż w liściach). Sok brzozowy: cukier inwertowany, kwasy organiczne, aminokwasy, sole mineralne i peptydy. Dziegieć: związki fenolowe. Kora: betulina, betulozyd, saponiny, garbniki, kwasy żywiczne i olejek.</p>	<p>Dziegieć: zewnętrznie w grzybicy i w leczeniu egzem. Liść: działanie moczopędne i saluretyczne oraz słabo napotne. W postaci odwarów i naparów w chorobach dróg moczowych, jako środek moczopędny i dezynfekujący drogi moczowe, przy zmniejszonym wydzielaniu moczu, przy niewydolności nerek, w skazie moczanowej, w zmniejszonym wydalaniu kwasu moczowego oraz w kamicy moczowej. Sok brzozowy: w chorobach dróg moczowych, jako środek odtruwający i wzmacniający, regulujący przemianę materii i przeciwdziałający wystąpieniu kamicy nerkowej. Betulina: działanie przeciwnowotworowe</p>
<p>2 <i>Thymus spp.</i> Tymianek / macierzanka [15-19]</p>	<p><u>TYMIANEK</u> - olejek eteryczny (ok. 1 %): tymol, karwakrol. - kwasy fenolowe, flawonoidy, triterpeny i węglowodany. - związki mineralne (np. potas, fosfor, magnez, wapń), witaminy z grupy B, witaminę C.</p> <p><u>MACIERZANKA</u> - olejek eteryczny (ok. 0,4%): karwakrol i tymol, cytral, linalol i geraniol, - flawonoidy (luteolina, apigenina, glikozydy skutellareiny) - triterpeny, - kwas rozmarynowy.</p>	<p><u>TYMIANEK</u> - nieżyty górnych dróg oddechowych, kaszel, przy zapaleniu oskrzeli - stany zapalne jamy ustnej i gardła - w pielęgnacji cery tłustej i trądzikowej ze względu na działanie przeciwzapalne i odkażające - w łupieżu skóry głowy - w nadmiernym przetłuszczaniu się włosów.</p> <p><u>MACIERZANKA</u> - działanie _____antyseptyczne (przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe, przeciwprzotniakowe), - działanie wspierające pracę układu pokarmowego (rozkurczowe i pobudzające wydzielanie soku żołądkowego i żółci) - działanie wykrztuśne i rozkurczowe - działanie przeciwświądowe na skórę - działanie antyoksydacyjne</p>

Gatunek rośliny	Ciała czynne	Zastosowanie
		- działanie hamujące acetylocholinoesterazę - działanie konserwujące
3 <i>Salvia spp.</i> Szałwia [15-19]	- 1-2,5% olejku eterycznego (tujon – do 50%, cyneol – do 15%, kamfora, borneol, octan borneolu i pinen) - gorycze - karnozol, - garbniki, saponiny, triterpeny, germakranikol, flawonoidy, kwasy organiczne, witaminy, żywice i sole mineralne.	Szałwia działa: - ściągająco - przeciwzapalnie (garbniki), - antyseptycznie - grzybobójczo (olejek i karnozol), - rozkurczowo, żółciopędnie, przeciwcukrzycowo, moczopędnie, bakteriobójczo, przeciwbólowo, wiatropędnie, osłaniająco, tonizująco i uspokajająco.
4 <i>Mentha piperita</i> Mięta pieprzowa [15-19]	- ponad 1,5% olejku (mentol powyżej 50%, octan i izowalerianian mentolu, menton i izomenton, piperyton, pulegon, limonen, felandren, alfapinen, cyneol, jasmon, mentofuran, karofilen. - garbniki, gorycze, fenolokwasy, karotenoidy, sterole, flawonoidy, triterpeny, witaminę C, prowitaminę A i sole mineralne.	Działanie: - rozkurczowe, wiatropędne, żółciopędne, moczopędne, pobudzające czynności wydzielnicze żołądka i wątroby, uspokajające, odkażające, przeciwzapalne, aromatyzujące, przeciwbólowe, stymulujące procesy trawienia, kojące, wywołujące menstruację, napotne; w medycynie ludowej w leczeniu wrzodów i ran.
5 <i>Cetraria islandica</i> <i>Lichen islandicus</i> Porost islandzki [15-19]	-do 4% kwasów porostowych (m.in. kw. fumaroprotocetratowy, kw. D-protolichesterynowy, kw. usninowy), - wielocukry (lichenina i izolichenina) do 70%, - śluzy, - sole mineralne	Antibechicum, bactericidum, antihydroticum, antiemeticum. - działanie osłaniające błony śluzowe górnych dróg oddechowych i przewodu pokarmowego - przeciwzapalne - przeciwdrobnoustrojowe - stymulujące trawienie (kwas żołądkowy) - przeciwpotne i przeciwwymiotne..
6 <i>Matricaria chamomilla</i> Rumianek pospolity [15-19]	- do 1,5% olejku eterycznego (chamazulen, alfa bisabolol i jego tlenki) - flawonoidy, kumaryny, spiroeter, cholina, związki śluzowe, witamina C i sole mineralne.	W polskim ziołolecznictwie rumianek był stosowany niemalże jako lek uniwersalny - w przemyśle kosmetycznym do produkcji kremów, balsamów, mydeł, płynów do kąpieli, szczególnie dla dzieci i osób wrażliwych, także maseczek kosmetycznych i past do zębów. - działa przeciwzapalnie, odkażająco, przeciwskurczowo, przeciwalergicznie, słabo żółciopędnie, uspokajająco i przeczyszczająco.

Gatunek rośliny	Ciała czynne	Zastosowanie
		<ul style="list-style-type: none"> - używany zewnętrznie wykazuje działanie pobudzające gojenie ran, przeciwbakteryjne i wiążące toksyny bakteryjne oraz pobudzające przemianę materii w skórze. - pobudza układ odpornościowy - działa łagodząco w stanach zapalnych oskrzeli i zatok przynosowych, a także gardła, krtani i spojówek.
7 <i>Origanum spp.</i> Oregano [15-19]	<ul style="list-style-type: none"> - do 1,2% olejku bogatego w fenole: karwakol oraz tymol (do 40 %), octan geranylu, sabinen. - garbniki (ok 4%) - flawonoidy pochodne luteoliny, diosmetyny i apigeniny, - fitosterole, żywice, sole mineralne. 	<ul style="list-style-type: none"> - łagodnie moczopędne - w niedoczynności wątroby i dróg żółciowych, w stanach nieżytowych żołądka, w dyspepsji i atonii jelit, przy wzdęciach. - w leczeniu nieżytów górnych dróg oddechowych, kaszlu i w czasie utrudnionego oddychania. - do płukanek wspomagających leczenie zapalenia jamy ustnej i gardła, - jako dodatek do kąpieli w przypadku świądu skóry i w leczeniu trudno gojących się ran, a także do obmywania chorych leżących. - olejek z oregano – bakterio- wiruso i grzybobójczy, immunostymulujący, przeciwzapalny, hepatoprotekcyjny - rozkurczowy na mięśnie gładkie oskrzeli, jelit, drogi żółciowe, moczowody
8 <i>Urtica dioica</i> Pokrzywa zwyczajna [15-19]	<p>Liście: barwniki roślinne (m.in. chlorofil, kwas ksantofil i beta-karoten),</p> <ul style="list-style-type: none"> - witaminy K, C i z grupy B (B2 i B6), - garbniki, aminy, kwasy organiczne, flawonoidy, karotenoidy, ślady olejku eterycznego, mikroelementy, <p>Korzenie: lipidy i sterole, lecytyna, polisacharydy, rozpuszczalną krzemionkę, kwasy organiczne oraz sole mineralne (Ca)</p>	<p>Liście i korzenie pokrzywy działają moczopędnie, ściągająco, rozkurczowo, przeciwbiegunkowo, przeciwkrwotocznie, wzmacniająco, przeciwcukrzycowo, przeciwzapalnie, tonizująco, przeciwanemicznie, odkażająco, bakteriostatycznie, odtruwająco, metabolicznie, żółciopędnie.</p> <p>Pokrzywa poprawia ogólną przemianę materii, pobudza wytwarzanie enzymów trzustkowych i wpływa korzystnie na produkcję czerwonych krwinek i hemoglobiny. Łagodzi stany zapalne przewodu</p>

Gatunek rośliny	Ciała czynne	Zastosowanie
		pokarmowego i przeciwdziała biegunkom. Wyciąg z liści stosuje się w łagodnych stanach zapalnych przewodu pokarmowego. Także w łagodnych biegunkach, nieżytach żołądka i jelit oraz przy niewielkich krwawieniach w przewodzie pokarmowym, jak również w nieprawidłowej przemianie materii, otyłości i jako środek ogólnie wzmacniający.

V. Profil naukowy pracowników regionu w zakresie substancji aktywnych roślinnego pochodzenia

V.I. Cel

Celem kolejnej części badania było zidentyfikowanie zagadnień rozwijanych przez naukowców Lubelszczyzny, związanych z pracą z materiałem roślinnym, zapoznanie się z używaną aparaturą badawczą oraz rozpoznanie gotowości nawiązania współpracy ze środowiskiem biznesowym.

V.II. Metody

Prezentowane dane pochodzą z ankiety, którą rozesłano na adresy mailowe uniwersytetów i instytutów Lubelszczyzny (Akademii Białskiej Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II, Instytutu Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN, Instytutu Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki w Lublinie, Instytutu Ogrodnictwa w Puławach, Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy, Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II, Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Chełmie, Państwowego Instytutu Weterynaryjnego, Politechniki Lubelskiej, Instytutu Nowych Syntez Chemicznych z Sieci Badawczej Łukasiewicz, Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji w Lublinie, Wyższej Szkoły Społeczno-Przyrodniczej im. Wincentego Pola, Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Administracji w Lublinie) w październiku 2022 roku.

Ankieta przygotowano na platformie Google Forms. Obejmowała ona pytania zamknięte oraz otwarte następującej treści:

ANKIETA dotycząca analizy potencjału województwa lubelskiego w zakresie wykorzystania bioaktywnych składników pochodzenia roślinnego

Niniejsza ankieta jest skierowana do społeczności akademickiej.

Ma na celu zebranie informacji dotyczących zainteresowań naukowców zatrudnionych na terenie województwa lubelskiego substancjami roślinnymi i metabolitami roślinnego pochodzenia.

Otrzymane wyniki pozwolą na pogrupowanie zainteresowań naukowych Ankietowanych i zestawienie ich

z profilem sektora przemysłowego województwa lubelskiego, aby w niedalekiej przyszłości móc nawiązać bardziej efektywną współpracę pomiędzy środowiskiem naukowym i biznesowym.

Ankieta ma charakter wyłącznie informacyjny, a pozyskane dane nie będą służyły celom komercyjnym.

Ankieta jest półanonimowa - wypełnienie jej nie wiąże się z koniecznością ujawnienia tożsamości Ankietowanego.

* Required

1. Proszę wskazać miejsce aktualnego zatrudnienia, w ramach którego prowadzone są badania wykorzystania bioaktywnych substancji pochodzenia roślinnego *

Check all that apply.

- Akademia Białska Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II
- Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN
- Instytut Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki w Lublinie
- Instytut Ogrodnictwa w Puławach
- Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowego Instytut Badawczy
- Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II
- Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie
- Państwowy Instytut Weterynaryjny
- Politechnika Lubelska
- Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Nowych Syntez Chemicznych
- Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
- Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji w Lublinie
- Wyższa Szkoła Społeczno-Przyrodnicza im. Wincentego Poła
- Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Administracji w Lublinie
- Other: _____

2. Proszę wskazać nazwę katedry/zakładu/laboratorium w podstawowym miejscu zatrudnienia *

3. Proszę wskazać długość swojego doświadczenia w prowadzeniu badań naukowych

Mark only one oval.

- 0-4 lat
- 4-8 lat
- 8-15 lat
- 15 i więcej lat

4. Proszę wskazać płeć

Mark only one oval.

Kobieta

Mężczyzna

Other: _____

5. Proszę wskazać obszar(-y) Pani/Pana zainteresowań naukowych dotyczących *
pracy z materiałem roślinnym

Check all that apply.

Ekstrakcja materiału roślinnego

Badania jakościowe i ilościowe materiału roślinnego

Izolacja związków naturalnych z matrycy roślinnej

Badania strukturalne związków pochodzenia roślinnego

Badania leku roślinnego, suplementów diety, kosmetyków, żywności i wyrobów medycznych zawierających komponentę roślinnego pochodzenia

Other: _____

6. Czy prowadzone przez Państwa badania wpisują się w poniższe zagadnienia? *
- W przypadku braku zgodności tematyki własych badań z wymienionymi poniżej proszę zaznaczyć opcję 'Other'

Check all that apply.

- Badania aktywności przeciwnowotworowej
- Rola żywności i związków pochodzenia roślinnego w zapobieganiu rozwoju syndromu metabolicznego
- Wykorzystanie wyciągów roślinnych i izolowanych związków do produkcji innowacyjnych kosmetyków
- Optymalizacja warunków pozyskiwania surowca roślinnego do produkcji wyciągów o znaczeniu kosmetycznym, farmaceutycznym i spożywczym
- Tworzenie formułacji kosmetycznych zawierających składniki roślinnego pochodzenia
- Nowe produkty lecznicze, innowacyjne suplementy diety, żywność funkcjonalna i żywność specjalnego przeznaczenia
- Związki pochodzenia naturalnego pobudzające osteogenezę
- Nanocząstki w produktach spożywczych, kosmetykach i farmaceutykach
- Molekularne mechanizmy działania badanych związków pochodzenia roślinnego
- Profilaktyka chorób ośrodkowego układu nerwowego metabolitami roślinnego pochodzenia (modele in vitro, in vivo, badania post mortem)
- Badania aktywności immunomodulującej/immunostymulującej substancji roślinnych
- Profilaktyka chorób wywołanych przez wolne rodniki tlenowe - produktami naturalnymi
- Rozwój metod separacyjnych służących pozyskaniu związków aktywnych z substancji roślinnych
- Wprowadzenie nowych metod badania aktywności biologicznej związków roślinnego pochodzenia
- Other: _____

7. Proszę wskazać główną aparaturę badawczą, którą wykorzystują Państwo w pracy w materiałem roślinnym

8. Skąd pozyskujecie Państwo materiał roślinny *

Check all that apply.

- Z własnej uprawy
 Z komercyjnych źródeł
 W ramach współpracy naukowej
 Z hodowli in vitro
 Other: _____

9. Czy prowadzone przez Państwa badania mogą być patentowane? *

Mark only one oval.

- Tak
 Nie

10. Jeśli tak, jaka jest liczba zgłoszeń patentowych składanych przez Państwa w ciągu jednego roku *

Mark only one oval.

- 0-1
 1-3
 3 i więcej
 nie dotyczy

11. Niniejsza ankieta ma na celu ułatwienie współpracy pomiędzy naukowcami i przedstawicielami przemysłu. Współpracą w jakim zakresie byłoby Państwo zainteresowani: *

Check all that apply.

- Ekstrakcja materiału roślinnego
- Badania aktywności biologicznej związków/frakcji/wyciągów roślinnych
- Analiza kompozycji jakościowej i ilościowej wyciągów roślinnych
- Izolacja aktywnych składników z wyciągów roślinnych
- Opracowanie formułacji leku/kosmetyku/suplementu itp.
- Badania czystości mikrobiologicznej formułacji
- Pozyskiwanie innowacyjnych składników kosmetyków, leków i/lub żywności funkcjonalnej roślinnego pochodzenia
- Nie jestem zainteresowana/y współpracą
- Other: _____

12. Jaką formę mogłaby przybrać planowana współpraca *

Check all that apply.

- Prowadzenia współpracy naukowej
- Wykonywania badań zleconych i/lub ekspertyz
- Sprzedaży patentu
- Wspólnej aplikacji o grant badawczy lub badawczo-wdrożeniowy
- Doktoratu wdrożeniowego
- Other: _____

13. Czy posiadacie Państwo możliwość prowadzenia badań w certyfikowanym laboratorium? *

Mark only one oval.

Tak

Nie

14. Czy zleciłibyście Państwo część badań naukowych certyfikowanym laboratoriom badawczym? *

Mark only one oval.

Tak

Nie

Może

Other: _____

15. Jeśli tak, jakie badania zleciłibyście Państwo certyfikowanemu laboratorium?

16. Czy byliby Państwo zainteresowani udziałem w spotkaniu naukowców i przedstawicieli przemysłu województwa lubelskiego w formie "speed-dating" *

Mark only one oval.

Tak

Nie

17. Jeśli wykazaliście Państwo zainteresowanie taką formą kontaktu, serdecznie proszę o pozostawienie adresu e-mail

V.III. Wyniki

Ankiety wypełniło 70 naukowców. Wśród Respondentów najbardziej liczną grupę stanowili naukowcy o ponad 15-letnim doświadczeniu (60 %), a drugą pod względem liczebności - badacze związani z pracą naukową przez okres pomiędzy 8 a 15 lat (31,4 %). Wśród ankietowanych kobiety stanowiły 64,2, a mężczyźni 35,8 %.

Wskazane w ankiecie zainteresowania naukowe zawierały się w pięciu obszarach:

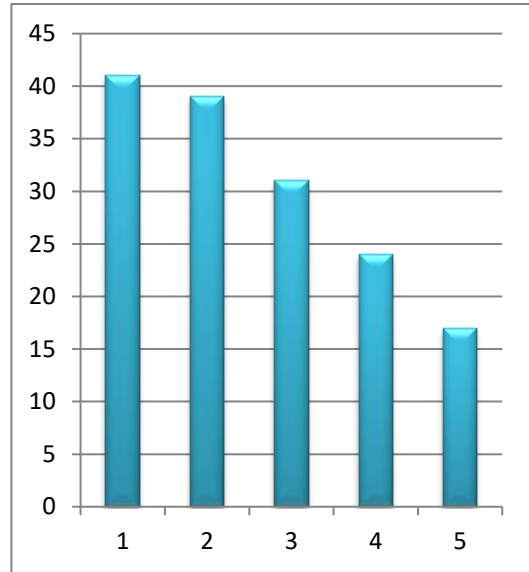
1) Badania leku roślinnego, suplementów diety, kosmetyków żywności i wyrobów medycznych zawierających komponentę roślinnego pochodzenia **(41 wskazań)**,

2) Badania jakościowe i ilościowe materiału roślinnego **(39 wskazań)**,

3) Ekstrakcja materiału roślinnego **(31 wskazań)**

4) Izolacja związków naturalnych z matrycy roślinnej **(24 wskazań)**

5) Badania strukturalne związków pochodzenia roślinnego **(17 wskazań)**



Poza wymienionymi wyżej grupami pojedyncze osoby wskazywały dodatkowe obszary działalności naukowej:

Agrotechnika, Wpływ biologicznie aktywnych substancji na mózgowia zwierząt, produkcja polowa roślin uprawnych, wykorzystanie w technologii żywności, fortifikacja żywności, analiza aktywności biologicznej i prozdrowotnej, biotransformacje związków roślinnych, synteza związków biologicznie czynnych i biomateriały.

W kolejnym uszczegóławiającym pytaniu:

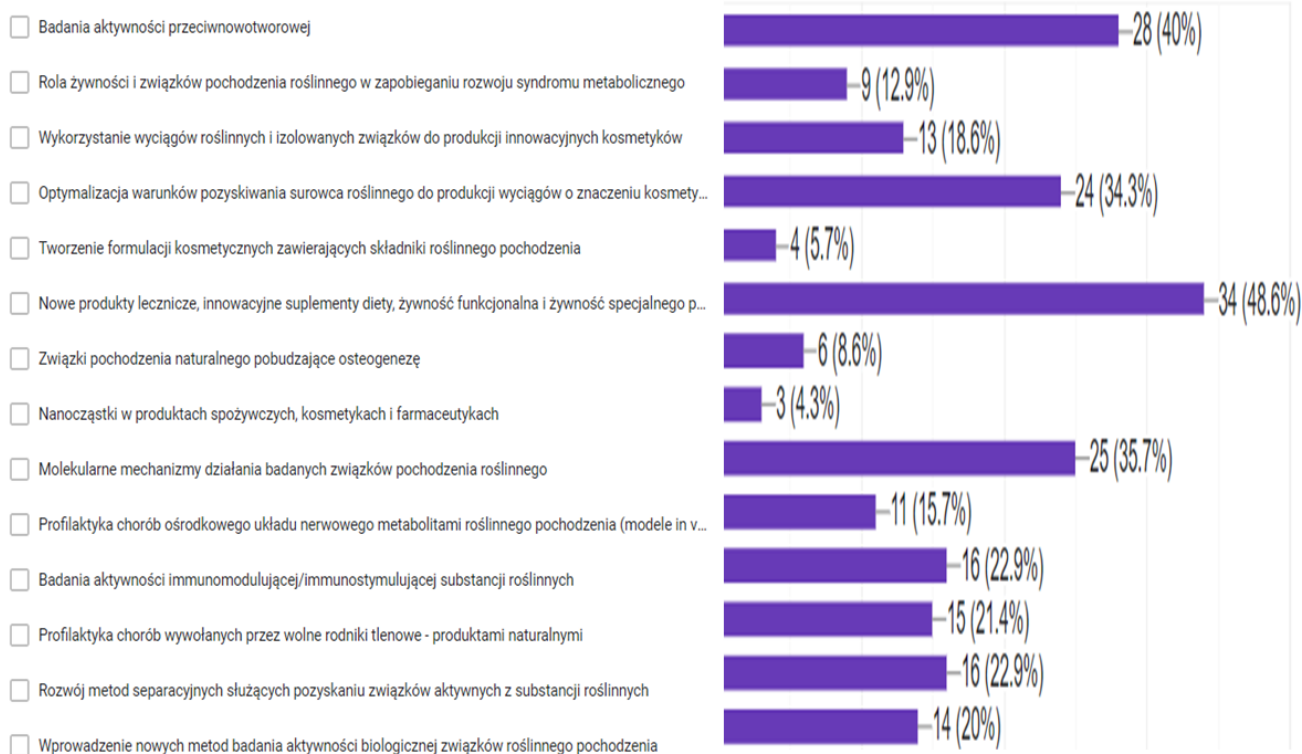
6. Czy prowadzone przez Państwa badania wpisują się w poniższe zagadnienia? *
W przypadku braku zgodności tematyki własnych badań z wymienionymi poniżej proszę zaznaczyć opcję 'Other'

Check all that apply.

- Badania aktywności przeciwnowotworowej
- Rola żywności i związków pochodzenia roślinnego w zapobieganiu rozwoju syndromu metabolicznego
- Wykorzystanie wyciągów roślinnych i izolowanych związków do produkcji innowacyjnych kosmetyków
- Optymalizacja warunków pozyskiwania surowca roślinnego do produkcji wyciągów o znaczeniu kosmetycznym, farmaceutycznym i spożywczym
- Tworzenie formułacji kosmetycznych zawierających składniki roślinnego pochodzenia
- Nowe produkty lecznicze, innowacyjne suplementy diety, żywność funkcjonalna i żywność specjalnego przeznaczenia
- Związki pochodzenia naturalnego pobudzające osteogenezę
- Nanocząstki w produktach spożywczych, kosmetykach i farmaceutykach
- Molekularne mechanizmy działania badanych związków pochodzenia roślinnego
- Profilaktyka chorób ośrodkowego układu nerwowego metabolitami roślinnego pochodzenia (modele in vitro, in vivo, badania post mortem)
- Badania aktywności immunomodulującej/immunostymulującej substancji roślinnych
- Profilaktyka chorób wywołanych przez wolne rodniki tlenowe - produktami naturalnymi
- Rozwój metod separacyjnych służących pozyskaniu związków aktywnych z substancji roślinnych
- Wprowadzenie nowych metod badania aktywności biologicznej związków roślinnego pochodzenia
- Other: _____

naukowcy deklarowali zgodność prowadzonych badań z następującymi zagadnieniami:

Czy prowadzone przez Państwa badania wpisują się w poniższe zagadnienia? W przypadku braku zgodności tematyki własnych badań z wymienionymi poniżej proszę zaznaczyć opcję 'Other'



Odpowiedzi na powyższe pytania pokazują interdyscyplinarność prowadzonych przez Naukowców Lubelszczyzny badań naukowych. Na podstawie otrzymanych odpowiedzi można stwierdzić, iż podejmowane zadania badawcze obejmują wszystkie etapy pracy z materiałem roślinnym, tj. przygotowanie materiału roślinnego, wydajną ekstrakcję substancji bioaktywnych z matrycy, badania kompozycji jakościowej i ilościowej, izolację pojedynczych metabolitów z wyciągów, planowanie kompozycji i formułacji leków, suplementów, kosmetyków i żywności zawierającej materiał roślinny, a także pokazują szereg działań zmierzających do określenia aktywności biologicznej substancji roślinnych. Najczęściej zaznaczane odpowiedzi wskazują badania aktywności przeciwnowotworowej (28 odpowiedzi), immunomodulującej (16 odpowiedzi) antyoksydacyjnej (15 odpowiedzi), działania regulujące pracę centralnego układu nerwowego (11 odpowiedzi) oraz testy prowadzone w celu określenia mechanizmów działania związków bioaktywnych (25 odpowiedzi). Wśród innych działań Respondenci wskazywali badania składników śladowych, badania bezpieczeństwa, wpływu czynników środowiskowych i agrotechniki na zawartość ciał czynnych, biotransformacji związków roślinnych, lokalizację substancji, badania substancji roślinnych jako biostymulatorów, związków w produkcji zwierzęcej i produkcji żywności, jako substancji o działaniu wspomagającym układ kostny, laktację i inne.

Laboratoria, w których pracują naukowcy są bardzo dobrze wyposażone. Respondenci mają dostęp do następujących technik/instrumentów:

- ekstraktory: UAE, ASE, SPE, aparat Derynga, ekstraktor mikrofalowy
- urządzenia do przygotowanie próbki: Waga, aparat Cobba, wagosuszarka
- urządzenia do badania kompozycji ilościowej i jakościowej: chromatografy HPLC-MS (LC-QTOF-MS), GC-MS, Chromatografy faszowe, chromatografy preparatywne, CPC, ICP-MS, CE, elektroforeza natywna
- urządzenia do badania struktury i zawartości związków: FT-IR, spektroskopy ramanowskie, AFM, CLSM, DLS, UV-Vis, DSC, QTOF-MS, spektrofluorymetry, EPR, kolorymetry, spektrofotometry, dyfraktometry laserowe, NMR, ICP-MS, analizatory barwy, TLC, spektrofotometry CD, spektrofotometry czasów życia fluorescencji,
- aparatura do badań aktywności biologicznej: komory laminarne, sekwenatory, inkubatory, czytniki płytek do analiz ilościowych spektrofluorometrii i luminometrycznych, linie komórkowe, cytometry przepływowe, inkubatory CO₂, termocyklery, urządzenia do real-time PCR, FACS, mikroskopy konfokalne, qPCR, Western-blotting, hodowle komórkowe, aparatura do badań transkryptomicznych i proteomicznych, aparaty do testów behawioralnych z zastosowaniem mysich/szczurzych modeli chorób i zaburzeń neurologicznych oraz psychiatrycznych, testy klatkowe na owadach
- inne: mikroskopia, mikroskopy stereoskopowe, homogenizatory, mieszadła, Turbiscan Lab Expert, Zetasizer, Mastersizer, młyny, ekstrudery, mineralizatory, modele przewodu pokarmowego

Aparaturę tą można wykorzystać we współpracy z otoczeniem biznesowym.

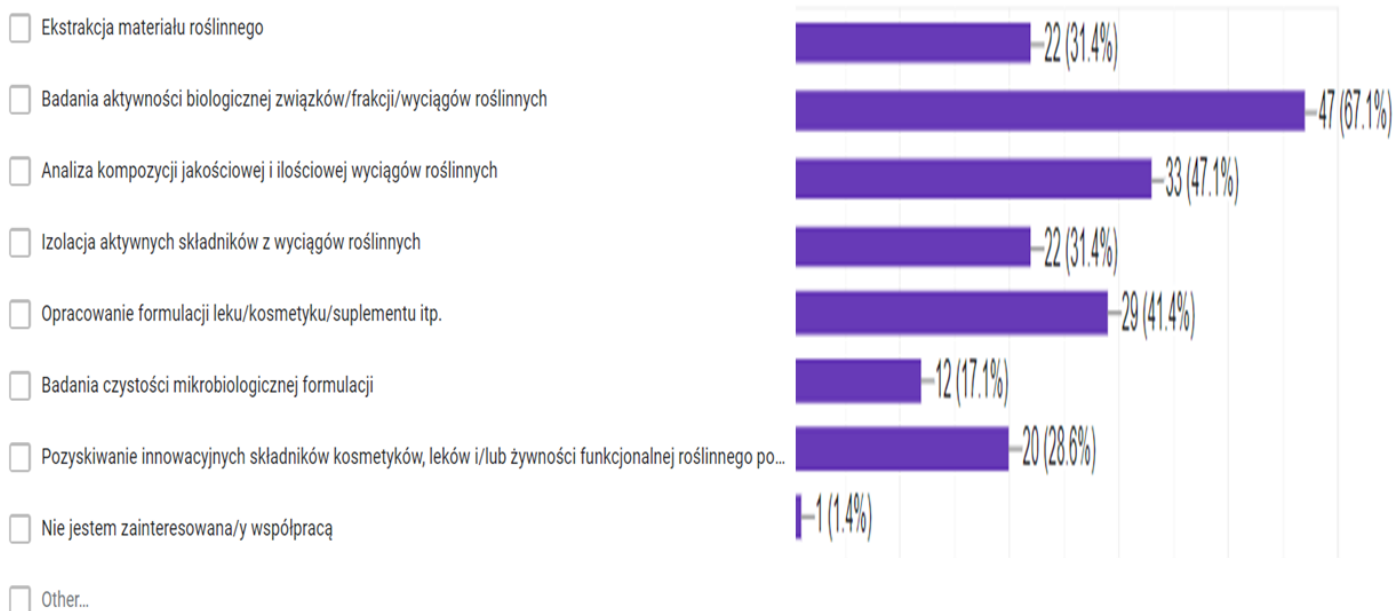
Warto podkreślić, że listy posiadanej aparatury nie można było znaleźć na stronach internetowych uczelni.

Warto podkreślić, że aż 77,1% wskazań potwierdzała możliwość patentowania wyników badań. 8,6% Naukowców wysłało 1-3 zgłoszeń patentowych, 5,7%: 3 i więcej zgłoszeń, a 55,7 % 0-1 zgłoszeń patentowych rocznie.

Jedynie 1,4 % (1 Osoba) nie jest zainteresowana nawiązaniem współpracy z otoczeniem biznesowym. Zdecydowana większość (47 odpowiedzi) Respondentów

zaangażowałyby się w badania aktywności biologicznej na zlecenie biznesu, kolejna grupa Naukowców – w analizę kompozycji wyciągów roślinnych (33 odpowiedzi), a także w opracowanie formułacji (29 odpowiedzi), ekstrakcję i izolację metabolitów (po 22 odpowiedzi). Pełną listę wyników przedstawiono poniżej:

Niniejsza ankieta ma na celu ułatwienie współpracy pomiędzy naukowcami i przedstawicielami przemysłu. Współpracę w jakim zakresie byłiby Państwo zainteresowani: *

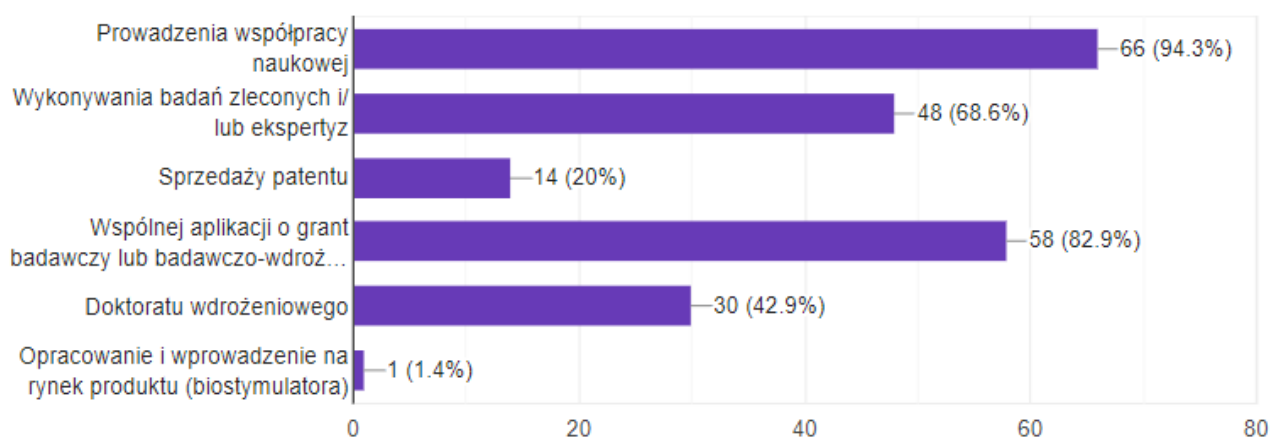


Dodatkowo wskazywano na możliwość opracowania i testowania preparatów o działaniu osteoporetycznym, produkcję surowca zielarskiego, modyfikację struktur wyizolowanych związków, syntezę związków czynnych oraz wykorzystanie naturalnych środków do ochrony drewna.

Zdaniem naukowców współpraca z otoczeniem biznesowym mogłaby przybrać następujące formy:

Jaką formę mogłaby przybrać planowana współpraca

70 responses

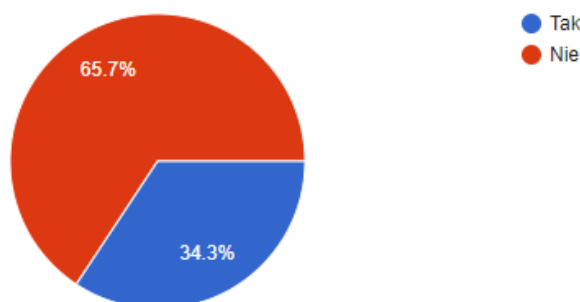


Kolejne pytania miały na celu sprawdzenie czy Naukowcy zatrudnieni w jednostkach badawczych byłiby zainteresowani prowadzeniem badań w certyfikowanych. Jak wynika z poniżej przedstawionych odpowiedzi, znaczący procent Respondentów posiada dostęp do takiego laboratorium, niemniej aż 55,7% Ankietowanych dopuszcza możliwość zlecenia badań certyfikowanym laboratorium, które można znaleźć także na terenie województwa lubelskiego.

Czy posiadacie Państwo możliwość prowadzenia badań w certyfikowanym laboratorium?



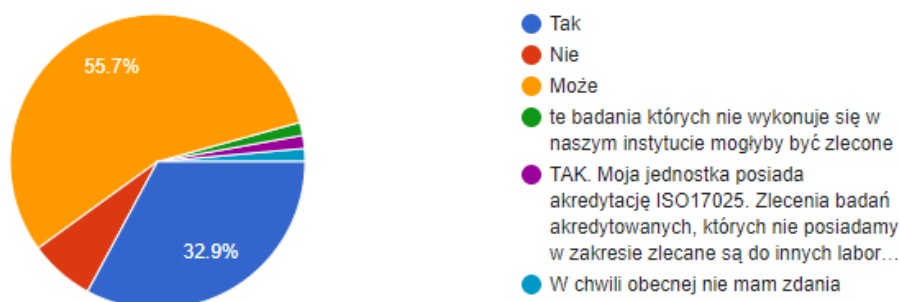
70 responses



Czy zleciłibyście Państwo część badań naukowych certyfikowanym laboratoriom badawczym?



70 responses



Ankieta pozwoliła także uzyskać informacje mówiące o chęci poznania się z przedstawicielami środowiska biznesowego województwa. Aż 81,4 % Ankietowanych wyraziła chęć udziału w spotkaniach nauka-przemysł.

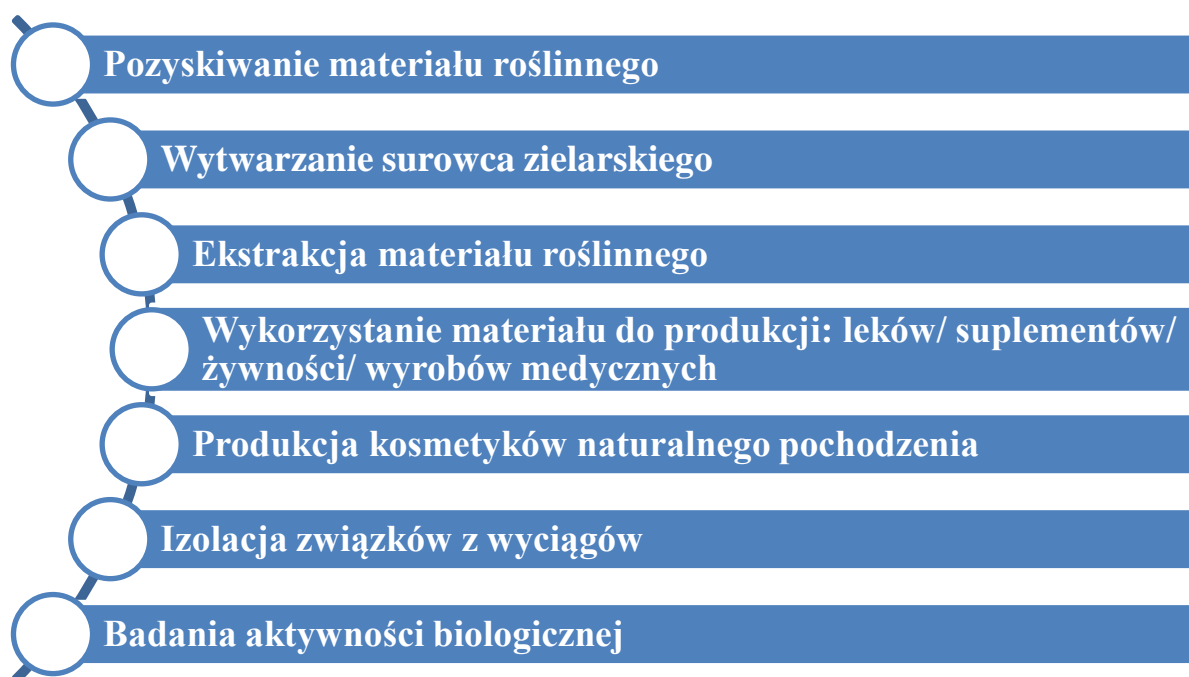
Wyniki ankiety pozwalają stwierdzić, iż Naukowcy regionu angażują się w prace badawcze na materiale roślinnym w bardzo szerokim zakresie. Do badań posiadają wyspecjalizowaną aparaturę. Ponadto, są chętni do nawiązania współpracy z otoczeniem biznesowym.

VI. Struktura firm regionu wykorzystujących substancje bioaktywne

VI.I. Cel

Celem niniejszej części badania była identyfikacja profilu firm wykorzystujących materiał zielarski lub pracujących z substancjami bioaktywnymi wśród środowiska biznesowego Lubelszczyzny.

Na wstępie określono następujące obszary pracy z materiałem roślinnym, aby według nich pogrupować firmy zarejestrowane na terenie Lubelszczyzny:



VI.II. Metody

Listę przedsiębiorstw wygenerowano na podstawie ogólnodostępnych danych, poprzez platformę Klastra Lubelskiej Medycyny, Puławskiego Parku Naukowo-Technologicznego, Lubelskiego Klubu Biznesu, Lubelskiego Parku Naukowo-Technologicznego, a także wyszukiwarkę Google, do której wpisywano następujące hasła: „Lublin suplementy produkcja”, „Lubelskie suplementy firma”, „Lubelskie ekstrakty roślinne producent”, „Lublin ekstrakty roślinne”, „Lublin skup ziół”, „Lubelskie badania jakości”, „Lubelskie ekstrakcja roślin”, „Lubelskie wyroby medyczne”, „Lubelskie żywność specjalnego przeznaczenia”

VI.III. Wyniki

Poniżej lista firm pozyskanych ze stron Internetowych, podana w kolejności alfabetycznej.

1. POZYSKIWANIE MATERIAŁU ROŚLINNEGO

Skup materiału roślinnego: Baltifarm, Handel Ziołami i Płodami Rolnymi – Żuber, Heliplant (telefon nie odpowiada – brak strony internetowej), Herbar, Krautex, LST Polska, Lubmax

2. WYTWARZANIE SUROWCA ROŚLINNEGO

Nexbio – identyfikacja chorób roślin, <https://www.nexbio.pl/pl/oferta>

Vertigo Farms <https://vertigofarms.eu/>

A-sense <https://ppnt.pulawy.pl/index.php/strefa-firm/a-sense/> produkcja aromatów, nikotyny oraz innych surowców do produkcji liquidów, kosmetyków i wyrobów farmaceutycznych

3. EKSTRAKCJA MATERIAŁU ROŚLINNEGO

-SFC Natural <http://scfnatural.pl/> ekstrakty chmielowe

- PBC Labs

4. WYKORZYSTANIE WYCIĄGÓW ROŚLINNYCH W ŻYWNOŚCI SPECJALNEGO PRZEZNACZENIA/ LEKACH/ SUPLEMENTACH DIETY/ WYROBACH MEDYCZNYCH/ OPAKOWANIACH

- Amerpharma <https://amerpharma.com/en/home/>

- Biolive - <https://www.bioliveinnovation.pl/>

- Laboratoria Natury <https://www.privatemanufacturing.eu/pl/strona-glowna/>

- Solve Labs suplementy diety

https://www.solve labs.eu/?gclid=Cj0KCQiA4OybBhCzARIsAIfn9kNm-tlz5RqssQ8FcsTxzJ63DlsJN03YHJuDxmyXqBWjeHpo0uol3QaAtRIEALw_wcB

- P.W. Mikita <https://www.mikita.com.pl/>

- Make grow lab <https://www.makegrowlab.com/>

- Lov Organic <https://ppnt.pulawy.pl/index.php/strefa-firm/lov-organic/>

- VetAgro <http://vet-agro.pl/>

- Herbapol Lublin - <https://www.herbapol.com.pl/>

- Leki Natury <https://www.lekinatury.pl/>

- Lubella <https://lubella.pl/pl/inne/projektyUE>

- InventFarm <https://inventfarm.pl/o-nas/>

- Eurohansa <https://www.eurohansa.com.pl/produkty>

5. WYKORZYSTANIE WYCIĄGÓW ROŚLINNYCH W KOSMETYKACH

Biolive - <https://www.bioliveinnovation.pl/>

Yappco – <https://yappco.bio/>

Cosmiq – <https://cosmiq.pl/>

6. IZOLACJA ZWIĄZKÓW Z MATRYCY ROŚLINNEJ

-

7. BADANIA AKTYWNOŚCI BIOLOGICZNEJ SUBSTANCJI BIOAKTYWNYCH

-

8. BADANIA PRODUKTU

GBA Polska (dawniej JARS) <https://www.gba-polska.pl/kontakt/>

Przedstawiona powyżej struktura firm wykorzystujących w bioaktywne substancje roślinne jest bogata. Zarejestrowane podmioty obejmują swoją specjalizacją większość aspektów pracy z materiałem roślinnym – od momentu jego produkcji, przez ekstrakcję, wykorzystanie wytworzonego produktu oraz badania kontroli jakości produktu końcowego.

Rezultaty przeszukiwania baz internetowych pozwoliły stwierdzić, iż w strukturze biznesowej regionu Lubelszczyzny nie znaleziono firm prowadzących izolację pojedynczych związków

z matrycy roślinnej czy prowadzących badania aktywności biologicznej substancji bioaktywnych na zlecenie. Z analizy publikacji pracowników lubelskich uczelni można jednak wywnioskować, że tego typu prace prowadzone są w regionalnych ośrodkach badawczych – na uczelniach wyższych i w instytutach.

Mając na uwadze całość struktury biznesu i nauki Lubelszczyzny warto podkreślić, iż region posiada wystarczające zaplecze, aby w pełni realizować prace badawcze, rozwojowe i wdrożeniowe z wykorzystaniem materiału roślinnego. Łącuch podmiotów i obecna w regionie infrastruktura współgrają z bardzo dobrymi geograficznymi warunkami i zasobami. Wykorzystanie potencjału pomoże w pełni rozwijać potencjał województwa i umożliwić przeprowadzenie wszystkich etapów wytwarzania produktu zawierającego bioaktywne substancje roślinnego pochodzenia – od pozyskania surowca zielarskiego aż po formulację. Wobec powyższego warto zabiegać o ciągłe podejmowanie dialogu pomiędzy przedstawicielami nauki i biznesu, networking i o dostęp do oferty podmiotów każdej części łańcucha.

VII. Scenariusz dalszego działania obrany podczas warsztatu Smartlab

Dnia 24 listopada 2022 r. odbyło się spotkanie, na którym obecni byli przedstawiciele Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, Puławskiego Parku Naukowo-Technologicznego, a także wybranych firm zarejestrowanych na terenie Lubelszczyzny.

Spotkanie, w którym brało udział 11 osób, miało na celu dyskusję nad dalszymi perspektywami rozwoju regionu i połączenia nauki i biznesu w kontekście wykorzystania substancji bioaktywnych. Przedstawione zaplecze surowców, infrastruktury, możliwości badawczych, przemysłowych i wdrożeniowych stanowiło podstawę do dyskusji na temat dalszych kroków mających na celu połączenie obydwu środowisk.

Uczestnicy spotkania otrzymali do wglądu tabele 1 i 2 z niniejszego raportu. Materiał ten stanowił podstawę do dyskusji na temat surowców zielarskich pozyskiwanych z regionu, które mogłyby być podstawą do stworzenia produktów: suplementów diety, żywności specjalnego przeznaczenia żywieniowego, wyrobów medycznych, leków czy kosmetyków; gatunków roślin, które mogłyby odróżniać nasz region lub stanowić jego wizytówkę.

W tabeli 1 umieszczono 28 gatunków roślin ze stron internetowych skupów ziół. Wśród nich znalazły się: brzoza, tymianek, macierzanka, szałwia, mięta, porost islandzki, rumianek pospolity, oregano, pokrzywa zwyczajna, mniszek lekarski, borówka czernica, melisa lekarska, arcydzięgiel litwor, ślaz dziki, fasola, ostropest plamisty, kasztanowiec pospolity, dziurawie lekarski, skrzyp polny, jeżówka purpurowa, kozłek lekarski, rumian rzymski, trawa cytrynowa, jeżówka purpurowa, lubczyk ogrodowy, malina właściwa, jeżyna bezkolcowa, gatunki głogu, bez czarny i tatarak zwyczajny. Gatunki ułożono malejąco, według liczby publikacji naukowych pochodzących z regionu w okresie ostatnich 10 lat i wcześniej.

Podczas dyskusji podkreślano, że konieczne jest stworzenie portfolio województwa lubelskiego, które można by zaprezentować podczas międzynarodowych lub ogólnopolskich spotkań biznesowych, targów surowców kosmetycznych/ leczniczych/ żywności czy spotkań z inwestorami. Lista surowców zielarskich, podmiotów pracujących z materiałami roślinnymi, firm produkujących produkty na bazie regionalnych gatunków roślin i naukowców mogących badać materiał roślinnych – także tych wymienionych w raporcie i zgromadzonych podczas wypełniania ankiety, powinna być stworzona w krótkim okresie czasu.

Istotną kwestią pozostawał dobór gatunków roślinnych, które mogłyby reprezentować region. Rośliny ze szczytu listy – te najbardziej badane i bardzo dobrze znane od lat – są dobrym wyborem do rozpoczęcia działań w omawianych kierunkach. Zgodnie z opiniami ekspertów lista powinna być stopniowo poszerzana o gatunki z końca listy – o rośliny, których nie bada się jeszcze w tak szerokiej skali, które mogłyby być atrakcyjne do włączenia do finalnych produktów, dając elementy nowości do receptury. Kwestia ta jest bardzo istotna z marketingowego punktu widzenia.

Ponadto, wykorzystując zasoby uczelni i wiedzę specjalistów z dziedziny pracy z materiałem roślinnym, można rozpocząć badania nad wprowadzaniem do hodowli kolejnych, ciekawych z punktu użytkowego i naukowego gatunków. Działania te będą wymagać jednak czasu, stąd powinny być prowadzone równolegle - obok rozpowszechniania informacji o przebadanych już i stosowanych gatunkach charakteryzujących się ugruntowaną pozycją na terenie Lubelszczyzny.

Sugestie prelegentów dotyczyły także wyników zaprezentowanej podczas spotkania ankiety przygotowanej dla naukowców Lubelszczyzny, rozesłanej do ośrodków badawczych Lubelszczyzny.

Analizując mnogość podejmowanych zagadnień badawczych dotyczących pracy z materiałem roślinnym, uczestnicy Smartlabu proponowali stworzenie platformy, która mogłaby zaprezentować zarówno firmy, jak i naukowców, żeby pokazać podejmowane przez nich zagadnienia badawcze, przedstawić aparaturę naukową, do której mają dostęp, a także opisać produkty firm zarejestrowanych na terenie województwa posiadających komponentę roślinną i wykorzystujące w ten sposób zasoby regionu. Platforma taka mogłaby być stworzona na stronie Urzędu Marszałkowskiego. Osoby aktywnie włączające się w prace i networking mogłyby ponadto stworzyć klastr związków bioaktywnych województwa.

Zaprezentowane na spotkaniu informacje przedstawiły łańcuch pracy z materiałem roślinnym w województwie – łańcuch przemysłowy uwzględniający: dostawców materiału roślinnego, skupy ziół, jednostki wytwarzające wyciągi, produkujące z nich finalny produkt i badające jakość produktu. Nieobecność przedstawicieli biznesu mogących izolować pojedyncze związki lub prowadzić testy aktywności biologicznej mógłby być uzupełniony kompetencjami i infrastrukturą uczelni regionu. Ten aspekt może stanowić punkt wyjścia do dyskusji na temat wspólnych projektów badawczych, doktoratów wdrożeniowych i innych form relacji nauka-biznes. Ponadto, realizacja każdego innego etapu pracy z materiałem roślinnym może być poddana współpracy z jednostkami badawczymi, które posiadają stosowne kwalifikacje i aparaturę, aby wymodelować wstępne warunki przed ich przeniesieniem do skali przemysłowej. Uczestnicy spotkania podkreślali wielokierunkowość badań prowadzących przez naukowców regionu, którzy mogliby stanowić wsparcie dla firm na każdym etapie pracy z materiałem roślinnym.

Kolejnym zagadnieniem poruszonym na spotkaniu jest konieczność nawiązania bezpośrednich kontaktów z firmami regionu i przedstawienie oferty badań naukowych, których realizacji mogliby się podjąć naukowcy. Działaniom tym sprzyjać będzie bezpośrednio łączenie zainteresowanych naukowców z przedstawicielami firm regionu. Przygotowanie tego typu kontaktu powinno być podjęte jak najszybciej. Podczas spotkania wskazano możliwość zorganizowania spotkania online dla przedstawicieli biznesu i naukowców – rozpoczynając od tych, którzy zadeklarowali chęć współpracy podczas tworzenia niniejszego raportu. Przedstawienie oferty badawczej naukowców z regionu może zainteresować otoczenie biznesowe.

W ramach aktywności tworzącego się klastra powinna znaleźć się działalność ułatwiająca otoczeniu biznesowemu prowadzenie badań we współpracy z uczelniami i przyspieszająca

procedury, aby lepiej wykorzystywać potencjał uczelni i zgromadzoną tam aparaturę badawczą. Konieczne jest także stworzenie platform informujących o prowadzonych na uczelniach badaniach, opracowywanych recepturach i zgłaszanych patentach.

Wszystkie wymienione wyżej działania są niezwykle istotne ze względu na wciąż wzrastające na świecie zapotrzebowanie na materiał roślinny, na powrót do surowców naturalnych i rosnący popyt na produkty (leki/ suplementy diety/ kosmetyki/ żywność) organiczne i zawierające bioaktywne substancje pochodzenia roślinnego. Zjawisko to wzmacniane jest przez rozwój chorób cywilizacyjnych, zwiększoną długość życia, czy pandemię Covid-19. Rozwój lokalnej infrastruktury i biznesu, transparentność prowadzonych w ośrodkach badań oraz organizacja spotkań networkingowych pozwoli na wykorzystanie produkowanego surowca zielarskiego na miejscu, wzmocnienie pozycji regionu w zakresie bioaktywnych substancji roślinnych i zwiększenie zysków na terenie województwa.

VIII. Bibliografia

1. <https://lublin.stat.gov.pl/publikacje-i-foldery/rolnictwo-lesnictwo/rolnictwo-w-województwie-lubelskim-w-2020-r-,1,14.html> (dostęp listopad-grudzien 2022)
2. <https://www.agropolska.pl/aktualnosci/polska/lubelszczyzna-stawia-na-ziola-ta-produkcja-sie-oplaca,1221.html> (dostęp listopad-grudzien 2022)
3. <https://www.lubelskie.pl/rolnictwo-i-srodowisko/rozwoj-obszarow-wiejskich/produkty-tradycyjne/> (dostęp listopad-grudzien 2022)
4. <https://www.statista.com/topics/9244/spices-and-herbs-market/#dossierKeyfigures> (dostęp listopad-grudzien 2022)
5. <https://www.czytelniamedyczna.pl/2413,zielarstwo-w-polsce-stan-obecny-i-perspektywy-rozwoju.html>) (dostęp listopad-grudzien 2022)
6. <https://www.topagrar.pl/archiwum/2020/wrzesien-2020/ziola-nasza-specjalnosc/> (dostęp listopad-grudzien 2022)
7. Wang S, Alseekh S, Fernie AR, Luo J. 2019. The structure and function of major plant metabolite modifications. *Molecular Plant* 12: 899–919.
8. D’Auria JC, Gershenzon J. 2005. The secondary metabolism of *Arabidopsis thaliana*: growing like a weed. *Current Opinion in Plant Biology* 8: 308–316.

9. Garagounis C, Delkis N, Papadopoulou KK. Unraveling the roles of plant specialized metabolites: using synthetic biology to design molecular biosensors. *New Phytol.* 2021 Aug;231(4):1338-1352. doi: 10.1111/nph.17470. Epub 2021 Jun 13. PMID: 33997999.
10. <https://www.money.pl/gospodarka/polska-kupuje-wiecej-zywnosci-z-ukrainy-niz-sprzedaje-6741432589036032a.html> (dostęp listopad-grudzien 2022)
11. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Lublin> (dostęp listopad-grudzien 2022)
12. Sadowski Adam. 2013. Uprawa ziół i możliwości ich wykorzystania. Białystok: Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku.
13. Newerli-Guz. Uprawa roślin zielarskich w Polsce, the cultivation of herbal plants in Poland. *Roczniki Naukowe*, tom XVIII, zeszyt 3, Akademia Morska w Gdyni.
14. <https://www.modr.pl/uprawa-i-zastosowanie-ziol/strona/perspektywy-dla-uprawy-ziol> (dostęp listopad-grudzien 2022)
15. „Prawie wszystko ziołach i ziołolecznictwie”, Mateusz Emanuel Senderski, 2017
16. „Zioła na odporność”, Mateusz Emanuel Senderski, 2018
17. „Farmakognozja” Stanisław Kohlmuntzer
18. „Farmakognozja” Irena Matławska
19. „Rośliny Lecznicze i ich praktyczne zastosowanie” Aleksander Ożarowski.