

**Raport z badań
realizowanych w ramach Operacji:**

WINO-ROŚL

**„ Alternatywna technologia produkcji winorośli z wykorzystaniem
innowacyjnych preparatów biologicznych podnoszących jakość win i cydrów.”**

Skład Grupy Operacyjnej:

Lider GO: Gospodarstwo Rolne Tomasz Barański

Członkowie: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Aleksandra Herman

Łódzki Ośrodek Doradztwa Rolniczego z siedzibą
w Bratoszewicach

„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich PROW 2014 – 2020”

**Operacja pn. „Alternatywna technologia produkcji winorośli z wykorzystaniem innowacyjnych
preparatów biologicznych podnoszących jakość win i cydrów”**

**Źródła finansowania operacji : Ze środków EFRROW w wysokości 2 842 661,97 zł,
z krajowych środków publicznych 1 624 825,03 zł**

Całkowity budżet operacji : 5 657 789,50 zł

WROCŁAW, 2024 r.

Autorzy opracowania:

dr inż. Marta Czaplicka – autor wiodący	Katedra Ogrodnictwa UPWr
dr inż. Ewelina Gudarowska	Katedra Ogrodnictwa UPWr
dr inż. Janusz Mazurek	Katedra Ochrony Roślin UPWr
dr inż. Jan Krężel	Katedra Ogrodnictwa UPWr
dr inż. Piotr Chohura	Katedra Ogrodnictwa UPWr
dr hab. inż. Katarzyna Patejuk	Katedra Ochrony Roślin UPWr
dr inż. Marta Jurga – Zotow	Katedra Ochrony Roślin UPWr
dr inż. Cecylia Uklańska-Pusz	Katedra Ogrodnictwa UPWr
mgr inż. Monika Jurzak	Katedra Ogrodnictwa UPWr
mgr inż. Kacper Parypa	Katedra Ogrodnictwa UPWr
mgr inż. Magdalena Rowińska	Katedra Ogrodnictwa UPWr
mgr inż. Patryk Jagoda	Katedra Ogrodnictwa UPWr

Obsługa opracowania:

mgr inż. Elżbieta Gałęska Centrum Realizacji i Rozliczania Projektów, Szkoła Doktorska UPWr

Spis treści

Autorzy opracowania:	2
Wstęp i cel Operacji	5
1. Uprawa winorośli w warunkach klimatycznych i ekonomicznych Polski	6
2. Ekologiczna uprawa winorośli i jabłoni do produkcji cydru i wina	8
2.2. Rozwój enoturystyki	8
2.3. Wspierania sektora rolnictwa pod względem wykorzystania zasobów, przyjaznych dla klimatu i odpornych na jego zmianę, zmierzających w kierunku rolno-ekologicznych systemów produkcji oraz harmonijnie korzystających z podstawowych surowców naturalnych.	8
2.4. Zapewnianie stabilnych i zrównoważonych dostaw żywności, zarówno istniejących, jak i nowych rodzajów	9
2.5. Udoskonalania procesów w celu zachowania stanu środowiska, dostosowania się do zmiany klimatu i łagodzenia jej.....	10
2.5.1. Tworzenia pomostów między najnowszą wiedzą badawczą i technologią a otoczeniem zewnętrznym	10
3. Zadania realizowane w ramach Operacji	11
3.1. Zarządzanie Operacją	12
3.2. Rezultaty Operacji WINO-ROŚL.....	12
4. Metodyka badań prowadzonych w ramach Operacji	13
4.1. Lokalizacja doświadczenia	13
4.1.1. Doświadczenia laboratoryjne i testy wstępne	13
4.1.2. Doświadczenia polowe i przedwdrożeniowe	13
4.2. Plan doświadczenia	13
4.3. Przebieg pogody.....	15
4.4. Metodyki szczegółowe badań.....	16
4.4.2. Analizy laboratoryjne.....	17
4.4.3. Opracowanie statystyczne	17
5. Wyniki badań i ich interpretacja	18
5.1. Zwalczanie <i>Botrytis cinerea</i> na testach szalkowych	18
5.2. Przydatność preparatów i ich stężeń w uprawie winorośli (badanie prowadzone w SBD Samotwór)	22
5.3. Aplikacja wybranych preparatów w gospodarstwie modelowym	26
5.4. Wielkość plonu winorośli.....	27
5.5. Wielkość plonu jabłoni	31

5.6. Analizy pozostałości środków ochrony roślin w owocach	33
5.7. Zawartość pierwiastków w liściach winorośli	36
5.8. Zawartość pierwiastków w glebie	44
5.9 Jakość plonu winorośli, zawartość cukru, kwasowość, witamina C, pH moszczu.....	44
5.10. Jakość plonu jabłoni, parametry soku	48
5.11. Testy przechowalnicze jabłek	50
5.12. Analiza przebiegu fermentacji nastawów.....	53
6. Karty technologiczne wytwarzania i stosowania środków	54
6.1. Preparat na bazie olejku pomarańczowego	54
6.2. Preparat na bazie olejku lawendowego	54
6.3. Wywar z mięty	54
6.4. Wywar z papryki Habanero Orange	55
6.5. Płyn pohodowlany drożdży HDT 18.....	55
7. Podsumowanie	56
8. Wnioski.....	57
Literatura.....	58

Wstęp i cel Operacji

Nadrzędnym i głównym celem Operacji pod nazwą **WINO-ROŚL „Alternatywna technologia produkcji winorośli z wykorzystaniem innowacyjnych preparatów biologicznych podnoszących jakość win i cydrów”** było zorganizowanie innowacyjnego gospodarstwa rolnego, produkującego wino oraz cydru na bazie surowców z własnej produkcji, na terenach gospodarstwa Lidera Operacji.

Organizacja niniejszego gospodarstwa pozwoliła na zrealizowanie wszystkich zadań objętych wnioskiem o realizację Operacji oraz przeprowadzenie testów laboratoryjnych, polowych oraz ich wdrożenie do produkcji i Lidera Operacji. Surowce do produkcji win i cydrów wytworzone zgodnie z opracowaną technologią są wyjątkowe w skali kraju i Europy, gdyż charakteryzują się tym, że są chronione przed patogenami przy użyciu środków ochrony roślin, wytworzonych bezpośrednio w gospodarstwie, na bazie naturalnych surowców, nieszkodliwych dla środowiska naturalnego. W ramach realizacji Operacji przetestowano skuteczność takich alternatywnych preparatów własnej produkcji w odniesieniu to całkowitego zaniechania ochrony, ochrony standardowymi środkami ochrony roślin, komercyjnymi preparatami dostępnymi na rynku oraz preparatami wytworzonymi wprost przed zastosowaniem w gospodarstwie.

Innowacyjna technologia wytwarzania surowców do produkcji cydru i wina pozwoliła na wyprodukowanie unikatowego na rynku produktu regionalnego, zarówno w skali regionalnej, ale także ogólnopolskiej. Cel Operacji został osiągnięty, zgodnie z założonym planem Operacji, a rezultaty zostały utrwalone w formie niniejszego raportu.

Poza nowymi, unikatowymi na rynku produktami, cechującymi się wysoką jakością, realizacja Operacji przyczyniła się do innych istotnych zmian. Istotnie obniżono koszty transportu tych produktów do konsumenta, w porównaniu z produktami importowanymi. Rodzime wyroby pozwalają na obrót pieniądza wewnątrz kraju i wsparcie lokalnej produkcji. Wypracowane w ramach Operacji innowacyjne produkty są unikatowe nie tylko w skali kraju, ale i Europy, co pozwoli w przyszłości na poszerzenie oferty grupy operacyjnej czy dodanie wartościowych elementów do oferty turystycznej regionu. Odpady z produkcji (wytłoki, szypułki) stanowią interesujący biomateriał który jest podstawą nawożenia organicznego w uprawach w gospodarstwie Lidera.

1. Uprawa winorośli w warunkach klimatycznych i ekonomicznych Polski

Uprawa winorośli na cele przerobowe w Polsce dynamicznie zyskuje na znaczeniu. Coraz częściej do uprawy przeznaczane są nie tylko tereny południowo-zachodniej Polski, powszechnie uważane za najbardziej przydatne (Myśliwiec 2013), ale także regiony centralnej Polski, tradycyjnie znane z upraw jabłoni. Przyczyną tego stanu może być obniżająca się suma opadów deszczu oraz zwiększona odporność winorośli na niedobory wody, wysoką temperaturę, w porównaniu do tradycyjnych upraw jabłoni (Jaguś 2020; Żarski i Kuśmierk-Tomaszewska 2023). Także cena jabłek deserowych i przemysłowych nie zachęca do dalszego kontynuowania takich upraw (Czerwińska-Kayzer i in. 2023). Modelem wskazującym na wyższą dochodowość upraw jest konwersja upraw jabłoniowych na cele produkcji cydru, zwanego także jabłecznikiem lub zmiana uprawianego gatunku. Do rozwoju spożycia wyrobów alkoholowych produkowanych rzemieślniczo (poza koncernami) w znacznym stopniu przyczynił się okres pandemii COVID-19, podczas której wzrosło zainteresowanie spożywaniem tego typu napojów alkoholowych (Gomulski 2021). Opłacalność tego typu biznesów wykoazano w Polsce na przykładzie winnic (Turnau, Niemczańska, 55-100) czy też producentów cydrów, takich jak cydr Chyliczki (Dołzbłasz i in. 2023).

Cydr jest napojem o rzeczywistej zawartości alkoholu od 1,2% do 8,5% objętościowych, otrzymanym w wyniku fermentacji alkoholowej nastawu na cydr, bez dodatku alkoholu, z możliwością słodzenia jedną lub wieloma substancjami, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1, lub dodania soku jabłkowego lub zagęszczonego soku jabłkowego (Dz.U. 2011 nr 120 poz. 690). Natomiast definicja nastawu na cydr mówi, że stanowi on mieszaninę sporządzoną przy użyciu całych lub rozdrobnionych jabłek, moszczu jabłkowego, soku jabłkowego lub zagęszczonego soku jabłkowego, z możliwością dodania wody, sacharozy, cukru płynnego, inwertowanego cukru płynnego, glukozy, syropu glukozowego, syropu glukozowo-fruktozowego, fruktozy, drożdży, pożywek lub kwasów spożywczych.

Jako wino gronowe uważa się, zgodnie z przepisami UE oraz zaleceniami Międzynarodowej Organizacja ds. Winorośli i Wina (OIV), zgodnie z którą: „Wino to napój powstający wyłącznie poprzez częściową lub całkowitą fermentację alkoholową świeżych winogron, miazdżonych lub nie, lub fermentację moszczu gronowego. Rzeczywista zawartość alkoholu w winie jest nie mniejsza niż 8,5 % vol.” (OIV 2022).

Aktualny raport Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa (KOWR 2024 – stan na dzień 2 grudnia 2024), wskazuje na rejestrację 651 winnic oraz 503 producentów wina, wyrabiających wino z owoców produkowanych w kraju. Powierzchnia upraw w kraju zgłoszonych na cele produkcji wina wynosi obecnie 951,02 ha (2024) oraz 811,64 ha (2023). W 2023 roku z powierzchni tej pozyska 3 876,343 tony owoców przerobowych. Dominujące są wina wyprodukowane z owoców białych 75%, a istotnie mniej produkuje się w kraju winogron różowych i czerwonych (tab. 1).

Jednocześnie, w Polsce dynamicznie rozwija się produkcja napojów niskoalkoholowych, wyprodukowanych metodami rzemieślniczymi. Coraz częściej bowiem Polacy sięgają po napije o niższej zawartości alkoholu, napoje wyprodukowane lokalnie, manufakturowo.

Tabela 1: Rynek wina w liczbach (KOWR 2024)

Rok winiarski	Liczba plantatorów winorośli (w ewidencji winnic)	Powierzchnia upraw winorośli (w ha)	Ilość zebranych winogron (w kwintalach)	Liczba producentów wina	Wielkość produkcji wina (w hektolitrach)		
					czerwone i różowe	białe	razem
2022/2023	530	811,64 (stan na 31.07.2023 r.)	38 763,43	425	9 591,03	16 084,06	25 675,09
2023/2024	651 (stan na 02.12.2024 r.)	951,02 (stan na 31.07.2024 r.)	b.d.	503 (stan na 02.12.2024 r.)	b.d.	b.d.	b.d.

- Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KOWR www.kowr.gov.pl

Produkcja cydrów, oraz napojów o niskiej zawartości alkoholu wpisuje się w trendy obniżonego spożywania alkoholu wysokoprocentowego. Manufakturowo wykonane wina i cydry, podobnie jak piwo z lokalnych browarów stanowią ciekawą alternatywę dla spożywania mniej korzystnych dla zdrowia wysokoprocentowych alkoholi. Sprzedaż tego typu trunków odbywa się zwykle bezpośrednio w gospodarstwie, jest połączona ze zdobywaniem wiedzy o sposobie uprawy roślin i produkcji trunku. Zjawisko enoturystyki zyskuje bowiem na znaczeniu w krajach o mniejszych tradycjach winiarskich, a w Polsce nadal jest niewykorzystanym potencjałem (Kołodziej 2021; Pijet-Migoń i Królikowska 2022). Konsumpcja wzbogacana jest o degustację wyrobów lokalnych i regionalnych potraw, a wizyty łączą się ze zgłębianiem lokalnych tradycji, kultury i zabytków.

Na rynku krajowym, zwłaszcza w otoczeniu dużych aglomeracji, takich jak Warszawa, trójmiasto, Śląsk, Wrocław czy Kraków, istnieje niewykorzystana na rynku luka związana z ofertą produktów regionalnych klasy „premium”, o wysokich walorach pro zdrowotnościowych i pro środowiskowych. Wprowadzenie ochrony roślin na podstawie środków dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym, wytworzonych bezpośrednio w gospodarstwie, stanowi wartość dodaną i wyróżnik jakościowy produktu. Takiego wina ani cydru nie oferowano dotąd na polskim rynku i nie jest dostępne wino ani cydr w takim standardzie w innych lokalizacjach. Należy zauważyć, że regulacje dotyczące rolnictwa ekologicznego dopuszczają stosowanie środków ochrony roślin pozyskanych z innych źródeł niż wyrób własny. Wyróżnikami produkcji w modelowym założonym w ramach projektu gospodarstwie jest także ograniczenie śladu węglowego w produkcji win i cydrów, poprzez ograniczenie transportu środków ochrony roślin, winogron oraz sprzedaż w przeważającej większości bezpośrednio w miejscu wyprodukowania.

2. Ekologiczna uprawa winorośli i jabłoni do produkcji cydru i wina

Ekologiczny sposób prowadzenia uprawy stanowi wyzwanie w ogrodnictwie od wielu lat (Nicholls i in. 2001; Provost i Pedneault 2016, Apazhev i in. 2020). Jest jednym z czynników kształtujących jakość wina (Gut i in. 2020). Jako główne benefity stosowania rozwiązań biologicznych wskazuje się większą stabilność biologiczną i bioróżnorodność uprawy oraz tworzenie korytarzy ekologicznych dla pożytecznych organizmów. Od wielu lat testuje się również różne substancje biologiczne do ochrony przed chorobami i roślinami (Jespers i De Waard 1993, Thiery i in. 2018). Należy także podkreślić, że sama winorośl zawiera szereg związków hamujących ryzyko toksyczności niektórych substancji (Tabeshpour i in 2018). W uprawie jabłoni zaobserwowano jednocześnie istotny wpływ ekologicznego utrzymania uprawy na jego biologiczną ochronę (Porcel i in. 2018). Autorzy wskazują także na ryzyko stosowanych dotąd metod organicznej uprawy (Mackie i in. 2013) i stosowania związków miedzi w ochronie roślin jako nie całkiem ekologiczne systemy ochrony. Liczne programy badawcze (krajowe, w tym polskie, i międzynarodowe) podnoszą ten temat, jako ważny aspekt przyszłości produkcji organicznej. Wykorzystuje się zarówno różnego rodzaju patogeny, jak i wyciągi roślinne, susze, napary, odwary czy koncentraty olejków. Częściowo środki te są zarejestrowane do stosowania w rolnictwie ekologicznym jako standaryzowany środek ochrony roślin, częściowo są to tzw. substancje podstawowe dozwolone do stosowania w certyfikowanych uprawach ekologicznych. Maciejczak (2019) wskazuje na korzyści produkcji zrównoważonej wina w warunkach klimatu umiarkowanego.

2.2. Rozwój enoturystyki

Wino stanowi ciekawy element turystyczny i promocję jako produkt regionalny (Cichocka i Krupa 2019), a produkty takie mogą stanowić istotny czynnik wzbogacenia oferty turystycznej (Dec i Krupa 2019). Mniejszą rolę poświęca się obecnie rozwojowi produkcji cydru, zwłaszcza w jakości ekologicznej, który w Polsce nie jest na razie produkowany. Produkt taki może stanowić o istotnym wyróżniku produkcji gospodarstwa i być unikalnym na skalę kraju (Majchrzak-Lepczyk i Szymczak 2020).

2.3. Wspierania sektora rolnictwa pod względem wykorzystania zasobów, przyjaznych dla klimatu i odpornych na jego zmianę, zmierzających w kierunku rolno-ekologicznych systemów produkcji oraz harmonijnie korzystających z podstawowych surowców naturalnych.

Założone w ramach realizacji Operacji zadania zrealizowano w całości, dochodząc do unikalnego i oryginalnego wykorzystania zasobów ziemi oraz możliwie zrównoważonego sposobu gospodarowania zasobami naturalnymi.

Wybór terenu do założenia uprawy związany jest z optymalnym wykorzystaniem obszaru, który nadaje się do wieloletnich upraw sadowniczych, dotąd wykorzystywanych do produkcji jabłek

odmian deserowych, a następnie próby uzyskania przychodu z uprawy wierzb energetycznej, która jednak okazała się zupełnie nieefektywna zarówno przyrodniczo jak i ekonomicznie. Realizacja operacji wsparła w znacznym stopniu o rozwój i wiedzę w zakresie produkcji ogrodnictwa w ramach zasad efektywnego i zrównoważonego sposobu gospodarowania posiadanymi zasobami.

Założenia modelowego gospodarstwa w proponowanej w Operacji formie oraz przetwórstwo produktów w miejscu ich wyprodukowania i sprzedaż lokalna, pozwoli obecnie i w przyszłości na podniesienie efektywności ekonomicznej gospodarstwa, poprzez zmniejszenie kosztów przeznaczonych na zakup środków ochrony roślin, transport surowców i produktów, jak również podnosi opłacalność poprzez eliminację marży pośredników. Wyprodukowanie unikalnego produktu, wytworzonego zgodnie z innowacyjną technologią pozwoli na zyskanie przewagi konkurencyjnej przez członków Grupy Operacyjnej i lepsze pozycjonowanie na rynku, zarówno dla Lidera jak i pozostałych członków GO. Zadania projektu zgodne są z zaleceniami Zielonego Ładu oraz zrównoważonej i ekologicznej produkcji, wpływają więc na harmonijne i zrównoważone korzystanie z zasobów przyrodniczych, w tym surowców naturalnych do pielęgnacji winnicy i sadu.

2.4. Zapewnianie stabilnych i zrównoważonych dostaw żywności, zarówno istniejących, jak i nowych rodzajów

Produkcja krajowa zarówno owoców – zarówno jabłek „cydrowych” jak i winogron gronowych stanowi nowy element w produkcji ogrodnictwa kraju. Jeszcze niedawno uprawy jabłek koncentrowały się wokół owoców deserowych, gdzie część produkcji nie spełniającą normy handlowej przeznaczano na przetwórstwo. Praktycznie zakładano sady przemysłowe, z nastawieniem na owoce do przetwórstwa, a jeśli takowe się pojawiały, to zaledwie w zakresie produkcji soku zagęszczonego. Produkcja sadownicza owoców jabłoni na potrzeby wytwarzania cydrów stanowi nowy element w kulturze polskiego sadownictwa, jest jednak popularna w innych krajach europejskich, takich jak Francja czy Hiszpania.

Krajowa produkcja win obecnie zaspokaja potrzeby spożycia zaledwie na poziomie 0,5%. Liczbę potencjalnych konsumentów wina firma szacuje na 18,2 mln. Raz w tygodniu pije w Polsce wino 7,5 mln ludzi! Co więcej, w przeciwieństwie do krajów Starej Europy, w tym państw, w których produkuje się wino, konsumpcja w naszym kraju konsekwentnie rośnie (fermentmag.pl). AMBRA SA potwierdza, że Polacy „znają smak cydru” – aż 55% konsumentów deklaruje, że kiedykolwiek piło cydr (wśród konsumentów alkoholi 18-60 lat). Produkcja win i cydrów z rodzimych surowców, w miejscu dojrzewania owoców, uniezależnia dostępność produktu na krajowym rynku z pominięciem konieczności importu tych dóbr. Oferta urozmaica krajowy rynek o nowe, wyjątkowo produkty dostępne z rodzimej produkcji, bardziej neutralnej dla środowiska.

2.5. Udoskonalania procesów w celu zachowania stanu środowiska, dostosowania się do zmiany klimatu i łagodzenia jej.

W ramach realizacji Operacji przetestowano, wdrożono i oceniono skuteczność stosowania środków ochrony roślin własnej produkcji wytworzonych na bazie naturalnych surowców, pochodzących także z własnych upraw. Takie rozwiązanie zwiększa nacisk na dbałość o zachowanie bioróżnorodności, poprzez eliminację szkodliwych dla środowiska środków ochrony roślin. Przyczynia się także do mniejszej chemizacji środowiska uprawy winnej latorośli. Winorośl, jako gatunek o mniejszych wymaganiach wodnych przyczyni się do zmniejszenia ryzyka utraty plonu z powodu suszy. Ograniczy też potrzebę użycia wody na potrzeby podlewania czy nawadniania.

Także w zakresie uprawy jabłoni, zastosowane preparaty przyniosły spodziewane efekty i spowodowały możliwość obniżenia aplikacji klasycznych środków ochrony roślin na rzecz mniej agresywnych substancji. Zmiana trybu produkcji z owoców jabłek deserowych na te przeznaczone do produkcji cydru powoduje także, że wszystkie owoce, także te poza wymiarowe nadają się do przetwórstwa. Obniża to liczbę odpadów wytwarzanych podczas procesu, zagospodarowany zostaje cały plon owoców. Jabłka nie muszą spełniać norm dotyczących braku uszkodzeń mrozowych, ordzawienia, czy kształtu więc także niesprzyjające warunki takie jak lokalny przymrozek, okresowa susza czy wysokie temperatury pogodowe nie stanowią większego problemu dla produkcji, nie są zagrożeniem w pozyskiwaniu surowca. Brak konieczności przechowywania surowca w warunkach chłodni ULO (Ultra Low Oxygen) czy DKA (Dynamiczna Kontrolowana Atmosfera) także obniża koszty energii oraz zmniejsza negatywny wpływ produkcji na środowisko.

2.5.1. Tworzenia pomostów między najnowszą wiedzą badawczą i technologią a otoczeniem zewnętrznym

Stworzona na potrzeby Operacji Grupa Operacyjna posiada określony cel działania, który został zrealizowany podczas okresu realizacji Operacji. Zakończenie realizacji Operacji, uzyskaliśmy odpowiedź na pytanie dotyczące istniejącego problemu transformacji sadów jabłoniowych i gospodarstw sadowniczych w nowoczesne i mniej uciążliwe dla środowiska winnice. Obecnie planowana jest dalsza kooperacja służąca owocnej współpracy pomiędzy członkami Grupy Operacyjnej. Rezultaty Operacji upowszechniono za pomocą konferencji podsumowującej projekt, jak i poprzez umieszczenie informacji w internecie. Obecnie w recenzji znajdują się także dwie prace naukowe podsumowujące rezultaty Operacji. Ze względu na długość trwania cyklu wydawniczego planowanym terminem ukazania się publikacji jest rok 2025. Badania przyczyniły się do powiększenia stanu nauki w Polsce o nowe dane dotyczące uprawy winorośli w warunkach klimatycznych kraju, jak i szczególnego regionu jakim są okolice Grójca. Realizacja Operacji wprost przyczyniła się do wprowadzenia najnowszych rozwiązań i technologii do rodzimych gospodarstw o krajowym kapitale. Wskazuje na możliwości oraz szanse rozwoju zaawansowanych rozwiązań, których autorami są sami producenci, przy współpracy z nauką i ich skuteczne wykorzystanie w walce ze zmieniającymi się warunkami klimatycznymi oraz ekonomicznymi. Stworzenie grupy operacyjnej stanowi doskonały pomost wymiany wiedzy i doświadczeń, współpracy oraz tworzenia dobrych relacji pomiędzy

najnowsza wiedzą badawczą, technologią z producentami rolnymi w ujęciu wieloaspektowym. Powodzenie projektu zachęca do podejmowania dalszych działań, wyzwań, wdrażania coraz to bardziej zaawansowanych rozwiązań. Współpraca wskazuje wszystkim uczestnikom projektu, z jakimi problemami borykają się inni przedsiębiorcy systemu produkcji żywności w kraju i podsuwa możliwość wypracowania wspólnych rozwiązań.

3. Zadania realizowane w ramach Operacji

W toku realizacji Operacji zrealizowano następujące zadania badawcze:

- Zadanie A: Założenie poletek doświadczalnych upraw winorośli, jabłoni i roślin pomocniczych.
- Zadanie B: Przeprowadzenie doświadczeń w zakresie ochrony jabłoni i winorośli przy wykorzystaniu produktów biologicznych z własnego gospodarstwa i preparatów dozwolonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym wraz z oceną zdrowotności roślin.
- Zadanie C: Opracowanie innowacyjnej technologii produkcji w postaci kart technologicznych.
- Zadanie D: Ocena jakości otrzymanych owoców i gotowych produktów.

Zadanie A zrealizowano w roku 2023 oraz częściowo w 2022 r., zakładając poletka doświadczalne winorośli i jabłoni, jak również nasadzenia roślin towarzyszących.

W ramach Zadania B w sezonie 2023 przeprowadzono wstępne próby polowe zastosowania wybranych naturalnych preparatów na jabłoni i winorośli w okresie pełnego owocowania, w celu wyeliminowania kombinacji trudnych do zaaplikowania lub toksycznych dla roślin. Także w sezonie 2023 oraz w okresie zimowym 2023/2024 wykonano testy laboratoryjne badanych preparatów wskazując na ich skuteczność w zwalczaniu szarej pleśni (*Bortyis cinerea*) w warunkach laboratoryjnych. W sezonie 2024 przeprowadzono ocenę wybranych w ramach zadań preparatów na poletkach doświadczalnych jabłoni i winorośli. Pomiar i obserwacje prowadzono przez cały sezon wegetacyjny, gdzie zaplanowano bazowe kombinacje porównawcze (kontrola – standardowa ochrona chemiczna, kontrola – brak ochrony) oraz aplikowane preparaty. Wszystkie doświadczenia prowadzono na podstawie co najmniej 3 powtórzeń dla każdej z kombinacji doświadczalnych, przy zastosowaniu standardowych testów statystycznych, takich jak test t-Studenta i test t-Duncana oraz test Tuckeya. Wyniki opracowano statystycznie przy wykorzystaniu programu Statistica oraz Excel. Skuteczność stosowanych innowacyjnych preparatów odniesiono do dwóch pomiarów kontrolnych. Wśród badanych parametrów przedstawiono: zawartość makroskładników, mikroskładników oraz metali ciężkich w liściach winorośli; zawartość chlorofilu i jego zmiany w okresie aplikacji środków; dynamika procesu oddychania roślin; powierzchnia liści; jakość wewnętrzna owoców wyrażona w parametrach jakościowych moszczu owoców przydatnych technologicznie; procentowa ilość owoców niezdatnych do przetwórstwa;

Zadanie C zrealizowano poprzez utworzenie kart technologicznych przygotowania i aplikacji środków o najwyższym skutecznym działaniu sprawdzonym w ramach projektu. Karty zawarto w niniejszym raporcie.

Zadanie D zrealizowano poprzez poddanie analizie laboratoryjnej oraz organoleptycznej wytworzonych win i cydrów, na etapie, który możliwy był w czasie realizacji Operacji.

Pomiary i obserwacje wykonane w ramach poszczególnych zadań, przedstawiono w niniejszym raporcie.

3.1. Zarządzanie Operacją

Zarządzanie Operacją zostało przeprowadzone zgodnie z metodyką zawartą w załączniku nr 3 Wniosku o realizację Operacji. Zespół badawczy natomiast systematycznie uzupełniano o osoby o kompetencjach niezbędnych do przeprowadzenia planowanych prac, pomiarów i analiz i ich możliwego zaangażowania czasowego w tę Operację.

3.2. Rezultaty Operacji WINO-ROŚL

Rezultaty operacji są ściśle powiązane z jej założonymi celami. Nadrzędnym rezultatem operacji było opracowanie i wdrożenie w praktyce innowacyjnego modelu gospodarstwa, który został zrealizowany i wdrożony w Gospodarstwie Rolnym Lidera. Model gospodarstwa opiera się na zamkniętym cyklu produkcji i wykorzystaniu roślin z własnych upraw do przygotowania biologicznych środków ochrony roślin i preparatów poprawiających właściwości gleby czy kondycjonujących winorośl przerobową i jabłonie. Rezultat ten osiągnięto poprzez założenie modelowego gospodarstwa, wraz z winnicą i sadem cydrowym oraz poletek z roślinami funkcyjnymi, służącymi wytworzeniu preparatów do produkcji biologicznych środków wspierających zdrowotność uprawianych roślin. Innowacyjna technologia uprawy winogron i jabłoni zrealizowana została poprzez opracowanie kart technologicznych w zakresie uprawy z wykorzystaniem środków ochrony własnej produkcji oraz ocenę skuteczności ich działania na podstawie analizy kondycji i odżywienia roślin. Kolejnym celem realizacji Operacji było wyprodukowanie innowacyjnego produktu - partii win i cydrów wyprodukowanych metodą wypracowaną w projekcie, na bazie nasadzeń owocujących posiadanych przez producenta, co zrealizowano w ostatnim etapie realizacji Operacji.

4. Metodyka badań prowadzonych w ramach Operacji

Wszystkie doświadczenia prowadzone w ramach Operacji realizowane były w siedzibie członków Grupy Operacyjnej. Głównie badania zrealizowano u Lidera Operacji, pozostałe u członka GO – w Uniwersytecie Przyrodniczym w Wrocławiu, obejmując teren laboratoriów oraz Stacji Badawczo-Dydaktycznych.

4.1. Lokalizacja doświadczenia

4.1.1. Doświadczenia laboratoryjne i testy wstępne

Doświadczenia wstępne przeprowadzono w laboratoriach Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, gdzie przeprowadzono testy szalkowe badanych substancji służących ochronie winorośli i jabłoni. W laboratoriach wykonano analizy przydatności substancji naturalnych do zwalczania szarej pleśni *Botrytis cinerea*. Wstępne testy przydatności preparatów, ocenę ewentualnego ryzyka uszkodzenia roślin przez preparaty oraz reakcje na uch aplikację przeprowadzono w Stacji Badawczo-Dydaktycznej Katedry Ogrodnictwa. Doświadczenia prowadzono na odmianach 'Solaris' 'Muscaris', 'Souvignier gris' oraz 'Regent', w okresie pełni owocowania, w 13 roku po posadzeniu winnicy.

4.1.2. Doświadczenia polowe i przedwdrożeniowe

Doświadczenia polowe zlokalizowano w modelowym gospodarstwie Lidera Operacji w miejscowości Mała Wieś, w powiecie grójeckim. Badania przeprowadzono na poletkach doświadczalnych winnicy i sadu jabłoniowego. W winnicy prowadzono testy na odmianach winorośli o zwiększonej odporności na choroby grzybowe tzw. odmiany PIWI i były to białe odmiany 'Solaris', 'Muscaris', 'Souvignier gris' oraz 'Johanniter'. Odmiany o czerwonych owocach to także odmiany PIWI takie jak 'Regent' i 'Cabernet cortis'. Doświadczenie w uprawie jabłoni przeprowadzono na odmianach 'Red booskop', 'Gala' oraz 'Red Delicious - Jeromine', w drugim roku po założeniu sadu.

Doświadczenie polowe prowadzono w sezonie wegetacyjnym 2024, po pełnym ukorzenieniu się roślin, gdy dopuszczono je także do pierwszego owocowania (w drugim roku po posadzeniu).

Doświadczenia przedwdrożeniowe wykonano także na terenie Stacji Badawczo-Dydaktycznej Katedry Ogrodnictwa UPWr w Samotworze (Gmina Kąty Wrocławskie, powiat średzki śląski, województwo dolnośląskie), należącej do partnera Operacji – Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Badania te prowadzono głównie w sezonie 2023, przy wykorzystaniu w pełni owocujących krzewów winorośli i owoców jabłoni.

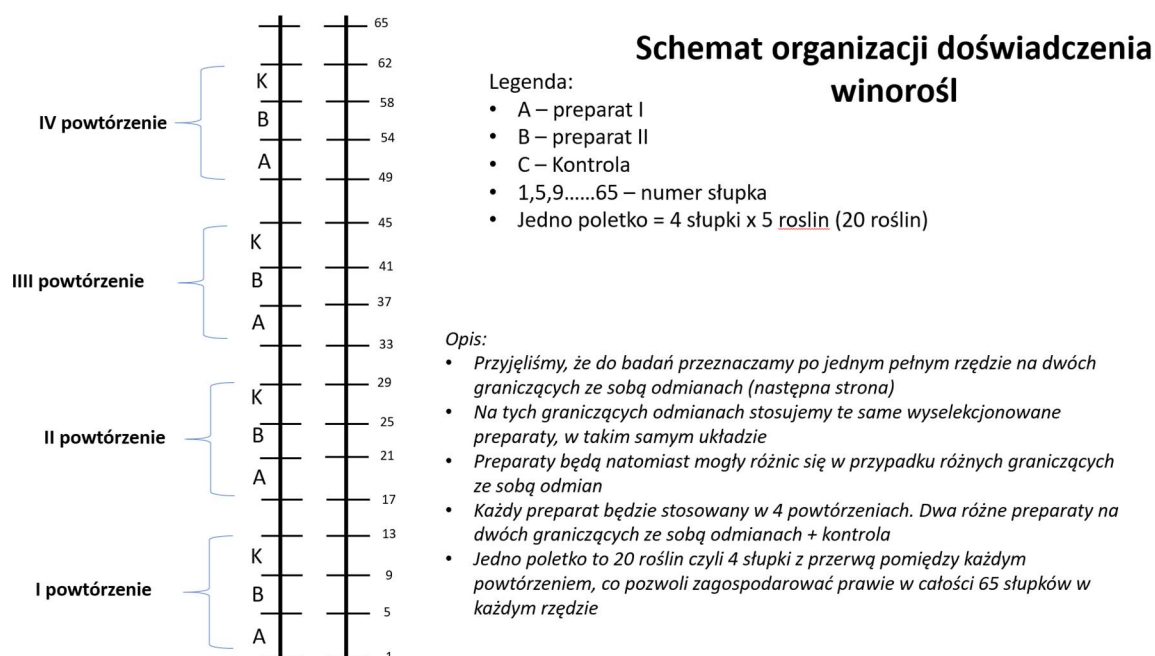
4.2. Plan doświadczenia

Doświadczenie wdrożeniowe założono na działce nr w miejscowości Mała Wieś, na terenie należącym do Lidera GO. Schemat doświadczenia przedstawiają poniższe ryciny (ryc. 1, 2, 3). Każdorazowo badaniu poddano co najmniej dwie odmiany i testowano co najmniej dwa preparaty. Odniesienie badań wykonano do dwóch typów kombinacji kontrolnych: kontroli zerowej (bez zastosowania jakichkolwiek środków ochrony roślin) oraz kontroli standardowej (stosowanie środków ochrony roślin zgodnie z aktualną metodyką badań).

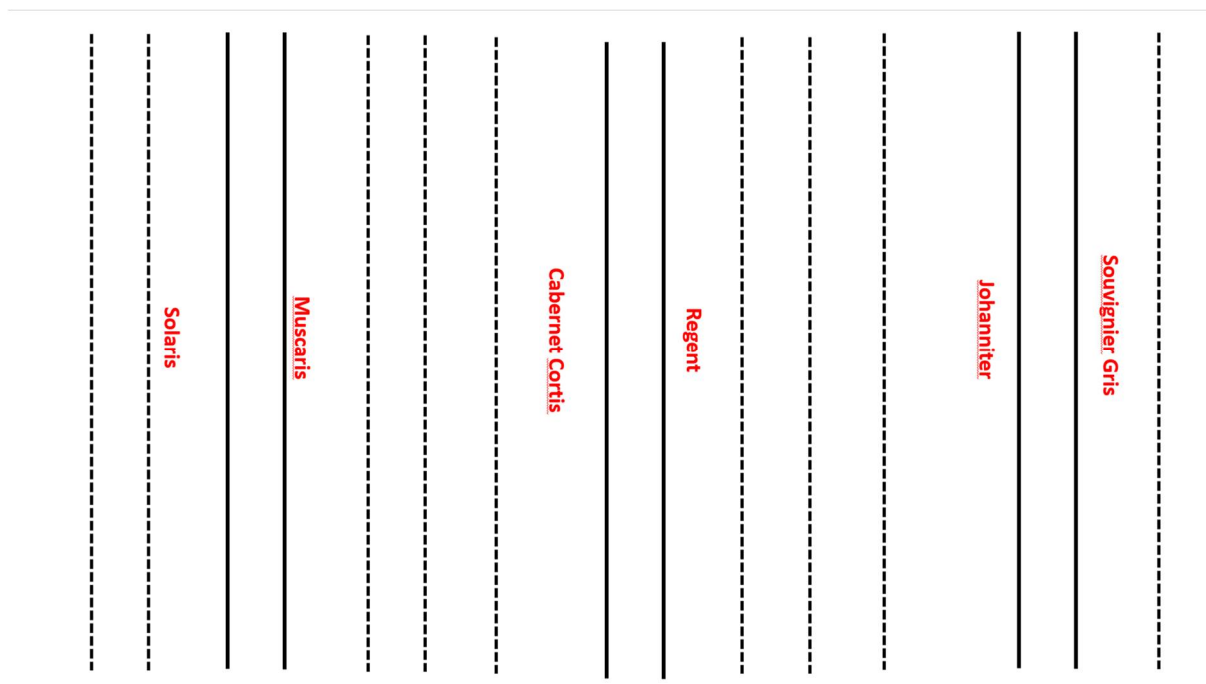
Plan doświadczeń przedstawiają ryciny (ryc. 1, ryc. 2), jak również schemat doświadczenia zawarto na rycinie 2 i 3.



Rycina 1. Plan polowy nasadzeń.



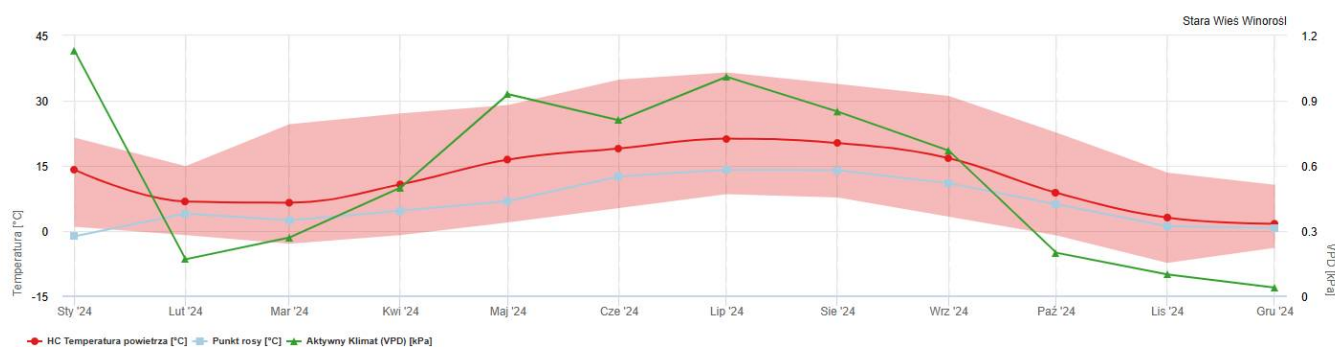
Rycina 2. Schemat układu doświadczenia



Rycina 3. Układ doświadczenia polowego winorośli

4.3. Przebieg pogody

W okresie realizacji doświadczenia zanotowano dość istotne anomalie pogodowe. Zwłaszcza w sezonie 2024 gdzie wiosna rozpoczęła się bardzo wcześnie, a to skutkowało bardzo wczesnym zbiorem większości odmian. Zbiory zrealizowano bowiem nawet w ostatnich dniach sierpnia. Taki przebieg pogody nie pozwolił na ocenę skuteczności badanych preparatów w terminach jesiennych, gdzie ryzyko opadów i wystąpienia chorób grzybowych może być znaczne.



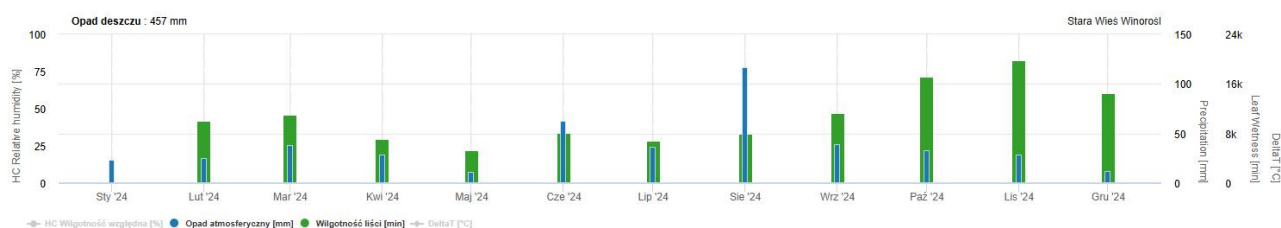
Rycina 4. Przebieg temperatury w sezonie 2024.

Przebieg temperatury w sezonie 2024 przedstawi ryc. 4, natomiast rozkład opadów przedstawiono na ryc. 5. Z punktu widzenia realizowanego doświadczenia istotnym czynnikiem jest

czas zwilżenia liści w poszczególnych okresach, przyczyniający się do zwiększenia ryzyka występowania chorób, który przedstawiono na ryc. 6.



Rycina 5. Opady deszczu w sezonie 2024.



Rycina 6. Czas zwilżenia liści w poszczególnych okresach w sezonie 2024.

4.4. Metodyki szczegółowe badań

Metodykę badań opracowano w oparciu o standardowe testy przyjęte do realizacji doświadczeń rolniczych ogrodniczych, z wykorzystaniem powszechnie dostępnych narzędzi statystycznych, przewidzianych dla tego typu badań. W celu zniesienia wpływu zmienności glebowej, badania polowe oparto o 4 powtórzenia, podczas gdy dla analiz laboratoryjnych przyjęto trzykrotne powtórzenie analizy.

4.4.1. Badania polowe

Badania polowe prowadzono w formie ścisłych doświadczeń polowych, po 4 powtórzenia na każdą kombinację. Doświadczenie polowe prowadzono metodą podbloków, po co najmniej 20 krzewów na każdym poletku doświadczalnym, po co najmniej 4 poletka doświadczalne w każdej kombinacji. Do realizacji doświadczeń wybrano rośliny o średniej sile wzrostu, nie wyróżniające się na tle winnicy. Wybrany rośliny zdrowe, nie wskazujące na występowanie objawów żerowania szkodników czy występowania chorób, bez widocznych niedoborów. Poletka oznaczono stosownie i naniesiono na plan doświadczenia, by opracować właściwy system eliminacji ryzyka niewłaściwej aplikacji środków.

Doświadczenie polowe prowadzono metodą podbloków, po co najmniej 20 krzewów na każdym poletku doświadczalnym, po co najmniej 4 poletka doświadczalne w każdej kombinacji. Do realizacji doświadczeń wybrano rośliny o średniej sile wzrostu, nie wyróżniające się na tle winnicy.

Badania prowadzono z wykorzystaniem standardowych metod pomiarowych, analiz laboratoryjnych oraz urządzeń powszechnie stosowanych dla tego typu badań.

Pomiaru aktywności chlorofilu dokonano za pomocą urządzenia Minolta SPAD 502, oraz urządzenia Hansatech Handy PIE. Pomiaru procesów oddechowych wykonano za pomocą urządzenia LCProT, analizując przy pomocy przystawki do liści. Pomiaru barwy liści dokonano poprzez wykorzystanie urządzenia HunterLAB.

Pomiarów masy zebranego plonu dokonano za pomocą wagi analitycznych, cechowanej, legalizowanej.

4.4.2. Analizy laboratoryjne

Analizy win i moszczu zostały opracowane za pomocą urządzenia Lysa 500 firmy Anton Paar oraz Vinmetrica SC-300 wyprodukowanej przez Bentley. Badania przeprowadzono zgodnie z metodyką wskazaną przez OIV International.

Metodyki badań wykonanych w laboratorium umieszczono na sprawozdaniach z badań.

4.4.3. Opracowanie statystyczne

Analizę statystyczną wykonano w oparciu o powszechnie dostępne testy, takie jak test t-Studenta, test t-Duncana oraz test Tuckeya, przy wykorzystaniu ogólnie dostępnych programów statystycznych, takich jak MS Excel oraz Statistica. Badania prowadzono na poziomie istotności 5% ($\alpha=0,05$), przy zachowaniu ogólnie ustalonych metod analizy.

5. Wyniki badań i ich interpretacja

5.1. Zwalczanie *Botrytis cinerea* na testach szalkowych

Na podstawie danych literaturowych wykonano analizę szalkową proponowanych preparatów, przydatnych do założenia doświadczenia.

Testowi poddano:

- preparat na bazie olejku lawendowego
- preparat na bazie olejku pomarańczowego
- preparat na bazie olejku cytrynowego
- wywar z mięty
- wywar z ostrej papryki odmiany *Habanero Orange*
- wywar z czosnku
- wywar z cebuli
- płyn pochodzący zawierający toksyny killerowe drożdży HDT18 (Lafarge)
- wywar z kory wierzby
- wywar z wrotyczu
- preparat komercyjny „chilli i czosnek”
- preparat komercyjny „wrotycz”
- preparat komercyjny „pokrzywa”
- wywar ze skrzypu polnego

Uzyskane wyniki wskazały o dużej problematyczności przygotowywania preparatów takich jak wywar z kory wierzby (długa ekstrakcja) oraz niska skuteczność preparatu z wrotyczu. Dostępność w formie świeżej wybranych składników jest różna w skali roku, dlatego też trudno uzyskać wyrównany efekt stosowania niniejszych preparatów w skali całego sezonu. Aplikacja produktów suszonych jest pewnym rozwiązaniem, pozwalającym na całosezonową aplikację. Do wad zaliczyć należy dużą czasochłonność przygotowywania surowców oraz konieczność ich przechowywania. Są to produkty o dużej objętości.

W celu sprawdzenia możliwości przechowywania gotowych preparatów lub koncentratów preparatów wykonanych samodzielnie, przeprowadzono test skuteczności wprost po przyrządzeniu roztworów, jak i w 3 dni oraz 7 dni po aplikacji. Z racji uzyskania negatywnych wyników aplikacji po 7 dniach od przyrządzenia preparatów, dalszych terminów zaniechano.

Tabela 1: Wpływ badanych preparatów na pożywce (doświadczenie laboratoryjne)

Rodzaj preparatu	Plusy preparatu	Minusy preparatu	Działanie na szalce	Dalsze badania	Uwagi
Preparat na bazie olejku lawendowego	Prosta aplikacja, łatwe wykonanie preparatu, zajmujące kilka minut przed aplikacją	Wymaga dokładnej emulgacji preparatu, wymaga możliwości wykonania olejku z surowca pozyskanego we własnym gospodarstwie	Znacząco obniża występowanie patogena	TAK	-
- preparat na bazie olejku pomarańczowego	Prosta aplikacja, łatwe wykonanie preparatu, zajmujące kilka minut przed aplikacją	Brak możliwości pozyskania w warunkach klimatycznych Polski, konieczny zakup	Znacząco obniża występowanie patogena	tak	Konieczność zakupu spoza gospodarstwa
- preparat na bazie olejku cytrynowego	Prosta aplikacja, łatwe wykonanie preparatu, zajmujące kilka minut przed aplikacją	Brak możliwości pozyskania w warunkach klimatycznych Polski, konieczny zakup	Średnio obniża występowanie patogena	tak	Konieczność zakupu spoza gospodarstwa
- wywar z mięty	Surowiec świeży dostępny przez większość sezonu aplikacji	Wymaga znacznych ilości surowca, optymalnie surowca świeżego, znacznych przestrzeni do przechowywania	Znacząco obniża występowanie patogena	tak	Możliwa aplikacja także z surowca suszonego

Rodzaj preparatu	Plusy preparatu	Minusy preparatu	Działanie na szalce	Dalsze badania	Uwagi
- wywar z ostrej papryki odmiany <i>Habanero Orange</i>	Dostępność suszonego surowca przez cały rok	Wymaga ostrożności przy przygotowywaniu, działa drażniąco na skórę i drogi oddechowe	Znacząco obniża występowanie patogena	tak	Wymaga szczególnej ostrożności podczas przyrządzania preparatu
- wywar z czosnku	Dostępność surowca przez cały rok, po przechowywaniu stanie świeżym	Wymaga ostrożności przy przygotowywaniu	Znacząco obniża występowanie patogena	tak	Wymaga szczególnej ostrożności podczas przyrządzania preparatu
- wywar z cebuli	Dostępność surowca przez cały rok, po przechowywaniu stanie świeżym	Wymaga ostrożności przy przygotowywaniu	Częściowo obniża występowanie patogena	tak	-
- płyn pochodzący z zawiesiny zawierający toksyny killerowe drożdży HDT18 (Lafarge)	Dostępność surowca przez cały rok	Wymaga przygotowania na około 3 dni przed aplikacją	Znacząco obniża występowanie patogena	tak	-
- wywar z kory wierzby	Dostępność surowca przez cały rok	Trudne przygotowanie wymagające długiego procesu gotowania	Nie zauważono obniżenia występowania patogena	nie	-

Rodzaj preparatu	Plusy preparatu	Minusy preparatu	Działanie na szalce	Dalsze badania	Uwagi
- wywar z wrotyczu świeżego i suszonego	Surowiec suszony dostępny w ograniczonym czasie	Dostępność świeżego surowca ograniczona czasowo	Nieznaczne obniżenie występowanie patogena	tak	Wymaga dopracowania aplikacja lub przechowywanie surowca – dodano sprawdzenie preparatu komercyjnego
- preparat komercyjny „chilli i czosnek”	Dostępny całorocznie, łatwa szybka aplikacja	Wysoka cena, konieczność produkcji odpadu w postaci opakowań	Nieznaczne obniżenie występowanie patogena	tak	Pojawiające się inne patogeny podczas testu
- preparat komercyjny „wrotycz”	Dostępny całorocznie, łatwa szybka aplikacja	Wysoka cena, konieczność produkcji odpadu w postaci opakowań	Nieznaczne obniżenie występowanie patogena	tak	Pojawiające się inne patogeny podczas testu
- preparat komercyjny „pokrzywa”	Dostępny całorocznie, łatwa szybka aplikacja	Wysoka cena, konieczność produkcji odpadu w postaci opakowań	Nieznaczne obniżenie występowanie patogena	tak	Pojawiające się inne patogeny podczas testu
- wywar ze skrzypu polnego	Łatwa dostępność w przypadku posiadania miejsc występowania	Trudna u[prawa wprost do produkcji preparatu	Nieznaczne obniżenie występowania patogena	nie	Niezadowolający efekt, możliwe, że przydatny w innych okresach i w przypadku stresu

5.2. Przydatność preparatów i ich stężenia w uprawie winorośli (badanie prowadzone w SBD Samotwór)

Preparaty zakwalifikowane do dalszych badań przekazano do przygotowania roztworów do zaaplikowania na owocującej plantacji winorośli i sadu jabłoniowego, w Stacji Badawczo-Dydaktycznej w Samotworze, gdzie sprawdzono wpływ działania niniejszych roztworów. W badaniu skupiono się szczególnie na sprawdzeniu potencjalnej fitotoksyczności, aromatów występujących na owocach, co mogłoby negatywnie wpłynąć na produkt końcowy. Analizowano wpływ preparatów na rośliny winnej latorośli oraz jabłoni. Każdorazowo aplikacje dokonano czterokrotnie, w okresie kwitnienia, w okresie intensywnego wzrostu roślin, w chwili intensywnego narażenia na presję chorób, gdy wykonywano także zabiegi standardowej ochrony chemicznej na obiektach kontrolnych.

Po wykonaniu testów obejmujących 3 aplikacje środków wyeliminowano te, których działanie było fitotoksyczne, zaobserwowano znaczne porażenie roślin i owoców przez choroby lub inne, niespecyficzne objawy takie jak objawy niedoborów pierwiastków lub objawy uszkodzeń liści.

Niepokojącym też był fakt unoszenia się niespecyficznego dla owoców zapachów pozostających na owocach w chwili zbioru, i wyczuwalny podczas prac po zbiorczych. W przypadku owoców przeznaczonych do produkcji napojów takich jak cydr czy wino taki obcy nieprzyjemny aromat całkowicie eliminuje użycie danego środka do zastosowania w uprawach, gdyż w całości dyskwalifikuje plon do przetwórstwa.

Z tego względu z dalszych badań wykluczono preparaty z cebuli, wywar z kory wierzby oraz ze skrzypu polnego.

Preparat na bazie czosnku spowodował natomiast silne uszkodzenia kwiatów na roślinach, a wywar z pokrzywy – intensywny wzrost wegetatywny i późne zakończenie wegetacji jesienią. Preparaty z wrotyczu szybko pokryły się pleśnią, co całkowicie wyeliminowało je z dalszych badań. W zastępstwie zastosowano preparaty komercyjne, uznając, że problemem może być sposób przyrządzania roztworu nie zaś same właściwości rośliny.

Badania dotyczące wielkości plonowania także wskazały na konieczną eliminację preparatów znacznie obniżających plon. Nie jest to jednoznaczne z uszkodzeniami kwiatów, gdyż częściowo, mimo uszkodzeń kwiatów nie odnotowano spadku plonu, a jedynie mniejszą potrzebę przeredzania owoców w okresie letnim.

Badania wstępne pozwoliły na wybór preparatów zdanych do aplikowania w gospodarstwie modelowym oraz uniknięcie znacznych uszkodzeń roślin doświadczalnych poprzez stosowanie niewłaściwych preparatów na dużych powierzchniach.

Tabela 2. Analiza przydatności preparatów w uprawie polowej

Rodzaj preparatu	Fitotoksyczność	Obawy niedoborów	Obniżenie plonowania	Dalsze badania	Inne obserwacje
Preparat na bazie olejku lawendowego	Nie odnotowano	Brak	Brak, widoczne pojedyncze luźne grona	TAK	Zapach unosi się do 15 minut po aplikacji, niewyczuwalny na owocach
Preparat na bazie olejku pomarańczowego	Nie odnotowano	brak	brak	tak	Zapach praktycznie niewyczuwalny po 15 minutach od aplikacji
Preparat na bazie olejku cytrynowego	Deformacje kwiatów	brak	Obniżenie wielkości plonu o około 15%	tak	Obcy zapach unosi się około 1 dni i jest wyczuwalny na owocach do kilku dni
Wywar z mięty	Nie odnotowano	brak	Nieznaczne (do 5%)	tak	Zapach niewyczuwalny po kilkunastu minutach od aplikacji
Wywar z ostrej papryki odmiany <i>Habanero Orange</i>	Nie odnotowano	Nieznaczne objawy fitotoksyczności (do 5 % liści)	Nieznaczne (do 5%)	tak	Intensywny zapach i możliwość drażniącej reakcji na skórze, konieczna aplikacja w pełnej odzieży ochronnej

Rodzaj preparatu	Fitotoksyczność	Obawy niedoborów	Obniżenie plonowania	Dalsze badania	Inne obserwacje
Wywar z czosnku	Nie odnotowano	Widoczne na około 30% liści	Obniżenie o około 30%	nie	Pojawiające się niespecyficzne objawy uszkodzeń kwiatów
Wywar z cebuli	Odnotowano na pojedynczych roślinach	Widoczne na 20% liści	Obniżenie o ok. 25%	nie	Obcy zapach unosi się na owocach i w okresie tłoczenia moszczu
- płyn pochodzący z zawiesiny zawierający toksyny killerowe drożdży HDT18 (Lafarge)	Nie odnotowano na liściach, uszkodzenia kwiatów na ok. 15%	brak	Ok. 10%	tak	Bardzo nieprzyjemny zapach podczas aplikacji, niewyczuwalny w owocach
Wywar z kory wierzby	Uszkodzenia kwiatów ok. 50%	Objawy niedoborów na ok. 40% liści	ok. 35%	nie	Zbyt istotne uszkodzenia
Wywar z wrotyczu świeżego i suszonego	Uszkodzenia kwiatów ok. 50%	Zauważalne niedobory na ok. 20% liści	Ok. 20%	nie	Na preparacie pojawiają się patogeny do 24 godzin od przygotowania
Preparat komercyjny „chilli & czosnek”	Nie odnotowano	brak	Ok. 15%	tak	Pojawiające się inne patogeny podczas testu na liściach
Preparat komercyjny „wrotycz”	Nie odnotowano	brak	Ok. 20%	tak	Pojawiające się inne patogeny podczas testu na liściach

Rodzaj preparatu	Fitotoksyczność	Obawy niedoborów	Obniżenie plonowania	Dalsze badania	Inne obserwacje
Preparat komercyjny „pokrzywa”	Brak, pojedyncze uszkodzenia kwiatów	Nie odnotowano	Ok. 30%	nie	Intensywny wzrost wegetatywny roślin,
Wywar ze skrzypu polnego	Uszkodzenia na około 25% młodych liści	Widoczne jasne przebarwienia liści na ok. 20% rośliny	Do ok. 15%	nie	Możliwe, że zadziała przy ocenie innych mechanizmów

5.3. Aplikacja wybranych preparatów w gospodarstwie modelowym

Aplikację preparatów zaplanowano w czterokrotnym powtórzeniu, jednak ze względu na wysoką temperaturę oraz przebieg pogody i przyspieszone zbiory w roku 2024 ostatecznie wykonano trzy aplikacje każdym z preparatów. Preparaty aplikowano w terminie: pełni kwitnienia, intensywnego wzrostu liści oraz około 2 tygodnie przed zbiorem owoców.

Aplikacji dokonano przy użyciu opryskiwaczy plecakowych, nowych, z napędem spalinowym i elektrycznym. Opryskiwacza spalinowego używano do drzew jabłoniowych oraz do ostatniej aplikacji na krzewach winoroślowych gdy masa liści i objętość krzewu wymagała tego rodzaju aplikacji. Pierwsze aplikacje na krzewach winoroślowych, przy niskim obciążeniu krzewów liśćmi wykonano przy użyciu opryskiwaczy akumulatorowych

Każdorazowo wykonano preparatu zgodnie z załączonymi kartami technologicznymi. Zastosowano 500 l cieczy roboczej na hektar, w przeliczeniu na wielkość poletek doświadczalnych i aplikację na poszczególne poletko oraz powtórzenie. Opryskiwacze każdorazowo czyszczono po zastosowaniu odrębnych rodzajów środków, by uniknąć przypadkowego zamieszania preparatów. Do rozcieńczania użyto wody wodociągowej. Kombinacje kontrolne bez ochrony, w tym samych terminach, opryskano wodą wodociągową, w celu wykonania nanoszenia cieczy. Kombinację z pełną ochroną chemiczną opryskiwano zgodnie z kalendarzem zaleceń dla winorośli i jabłoni. Schemat zabiegów ochrony standardowej przedstawiono poniżej.

Badaniu poddano następujące kombinacje doświadczalne dla winorośli:

1. standardowa ochrona chemiczna
2. kontrola zero (bez ochrony)
3. olejek pomarańczowy
4. olejek lawendowy
5. wywar z mięty
6. wywar z papryki ostrej Habanero Orange
7. płyn pohodowlany drożdży HDT18
8. preparat komercyjnych chili i czosnek
9. preparat komercyjny wrotycz

Wybór środków wynika z przeprowadzonych wcześniej doświadczeń wstępnych oraz oceny działania środków w doświadczeniu laboratoryjnym.

I tak, ocenie poddano:

Dla odmian białych 'Souvignier gris' oraz 'Johanniter': wywar z mięty i olejek pomarańczowy. Dla odmian czerwonych 'Cabernet cortis' oraz 'Regent': olejek lawendowy, ostrą paprykę oraz preparat

chili i czosnek. Dla odmian białych 'Solaris' oraz 'Muscaris': toksyny killerowe drożdży HDT 18, olejki cytrynowy, preparat komercyjny wrotycz.

Badaniu na jabłoniach poddano następujące kombinacje doświadczalne:

1. standardowa ochrona chemiczna
2. kontrola zero (bez ochrony)
3. olejek pomarańczowy
4. olejek lawendowy
5. wywar z mięty
6. wywar z papryki ostrej Habanero Orange
7. płyn pochodzący z drożdży HDT18

Wybór środków wynika z przeprowadzonych wcześniej doświadczeń wstępnych oraz oceny działania środków w doświadczeniu laboratoryjnym. Wyeliminowano środki których działanie nie zostało potwierdzone dla jabłoni w opracowania literaturowych.

5.4. Wielkość plonu winorośli

Plonowanie oceniono na podstawie wielkości zbioru oraz podziału na owocowe podatne do dalszej produkcji, jak i owoce niehandlowe, o wyraźnych objawach chorobowych, które mogłyby negatywnie wpłynąć na jakość produktu finalnego. W kombinacjach kontrolnych najlepiej sprawdziły się te z pełną ochroną chemiczną, co zgodne jest z oczekiwaniami. Na porównywalnym poziomie w przypadku odmiany 'Solaris' plonowały kombinacje traktowane płynem pochodzącym z drożdży HDT18. Obniżenie plonu zanotowano u kombinacji traktowanych innymi preparatami. Na uwagę zasługuje też znaczny odsetek plonu niehandlowego, który może być znacznym kłopotem podczas mechanicznego zbioru owoców i istotnie obniżać jakość wina. Średnia wartość plonu podatnego do użytku dla odmiany 'Solaris' wyniosła powyżej 2 kg z krzewu, co stanowi o dużej przydatności tej odmiany do produkcji nawet w pierwszych latach uprawy.

Tabela 3. Wielkość plonu odmiany 'Solaris' i 'Muscaris' w testowanych kombinacjach

odmiana	kombinacja	Plon całkowity [kg · krzew ⁻¹]	Plon zdalny do produkcji [kg · krzew ⁻¹]	Plon niehandlowy [kg · krzew ⁻¹]
'Solaris'	kontrola ochrona chemiczna	2,80 c*	2,80 c	0,00 a
	Kontrola – bez ochrony	2,35 b	2,05 b	0,30 b
	Płyn pochodzący z drożdży HDT 18	2,40 b	2,35 c	0,05 a
	Olejek cytrynowy	2,20 a	1,90 b	0,30 b
	Preparat komercyjny wrotycz	2,10 a	0,50 a	1,60 c
'Muscaris'	kontrola ochrona chemiczna	0,85 c	0,80 c	0,05 a
	Kontrola – bez ochrony	0,80 c	0,60 b	0,20 b
	Płyn pochodzący z drożdży HDT 18	0,80 c	0,80 c	0,00 a
	Olejek cytrynowy	0,70 b	0,50 b	0,20 b
	Preparat komercyjny wrotycz	0,50 a	0,25 a	0,25 b
Średnie dla odmiany	'Solaris'	2,37 b	1,92 b	0,45 a
	'Muscaris'	0,83 a	0,59 a	0,50 a
Średnie dla preparatu	kontrola ochrona chemiczna	1,83 d	1,80 d	0,03 a
	Kontrola – bez ochrony	1,56 bc	1,33 b	0,25 b
	Płyn pochodzący z drożdży HDT 18	1,60 c	1,58 c	0,03 a
	Olejek cytrynowy	1,45 b	1,20 b	0,25 b
	Preparat komercyjny wrotycz	1,30 a	0,53 a	0,93 c

*Dane oznaczone tą samą literą nie różnią się między sobą statystycznie na poziomie istotności $\alpha=0,05$

Rośliny odmiany 'Solaris' plonowały znacznie obficie niż rośliny 'Muscaris' (Tab. 3). Zaobserwować należy, że wielkość i jakość plonu była zbliżona i zadowalająca dla obu kombinacji przy zastosowaniu preparatów wytwarzanych w gospodarstwie. Preparat komercyjny cechował się silnym porażeniem roślin, co skutkowało brakiem możliwości wykonania zbioru kombajnowego przy zachowaniu właściwej jakości zbioru owoców. Testowane preparat z toksyn killerowych drożdży dał

możliwość uzyskania plonu nadającego się na wino wyższego niż w przypadku zaniechania ochrony chemicznej.

Tabela 4. Wielkość plonu odmiany 'Souvignier gris' i 'Johanniter' w testowanych kombinacjach

odmiana	kombinacja	Plon całkowity [kg · krzew ⁻¹]	Plon zdalny do produkcji [kg · krzew ⁻¹]	Plon niehandlowy [kg · krzew ⁻¹]
'Souvignier gris'	kontrola ochrona chemiczna	3,80 c*	3,70 c	0,10 b
	Kontrola – bez ochrony	3,85 c	3,50 b	0,35 c
	Wywar z mięty	3,60 b	3,50 b	0,10 a
	Olejek pomarańczowy	3,10 a	3,00 a	0,10 a
'Johanniter'	kontrola ochrona chemiczna	1,15 b	1,10 c	0,05 a
	Kontrola – bez ochrony	1,00 a	0,70 a	0,30 c
	Wywar z mięty	1,05 a	1,00 b	0,05 a
	Olejek pomarańczowy	1,15 b	1,00 b	0,15 b
Średnie dla odmiany	'Souvignier gris'	3,59 b	3,43 b	0,16 a
	'Johanniter'	1,09 a	0,95 a	0,14 a
Średnie dla preparatu	kontrola ochrona chemiczna	2,48 c	2,40 c	0,08 a
	Kontrola – bez ochrony	2,42 c	2,20 b	0,33 c
	Wywar z mięty	2,33 b	2,25 b	0,08 a
	Olejek pomarańczowy	2,13 a	2,00 a	0,13 b

*patrz tabela 3

Dla odmiany 'Souvignier gris' nie spowodowały obniżenia plonu handlowego w stosunku do ochrony chemicznej, podczas gdy istotnie ograniczyły owoce niezdatne do produkcji wina (Tab. 4). W przypadku odmiany 'Johanniter' najniższy wynik i ponownie znaczną masę owoców niezdatnych otrzymano przy zaniechaniu ochrony chemicznej. Wskazane preparaty natomiast nie obniżyły znacząco plonu przydatnego do wyrobu wina. Plon odmiany 'Souvignier gris' był istotnie wyższy niż 'Johanniter', co potwierdza znaczną plenność tej odmiany i przydatność do nasadzeń w warunkach klimatycznych Polski. Podobnie jak w przypadku wcześniejszych odmian, także w tym porównaniu obniżenie plonu całkowitego po zastosowaniu preparatów wytwarzanych w gospodarstwie nie powodowało znacznego obniżenia plonu handlowego. Istotne jest natomiast zredukowanie owoców wadliwych, niezdatnych do przetwórstwa.

Tabela 5. Wielkość plonu odmian 'Cabernet cortis' i 'Regent' w testowanych kombinacjach

odmiana	kombinacja	Plon całkowity [kg · krzew ⁻¹]	Plon zdalny do produkcji [kg · krzew ⁻¹]	Plon niehandlowy [kg · krzew ⁻¹]
'Cabernet cortis'	kontrola ochrona chemiczna	1,40 c*	1,30 c	0,10 b
	Kontrola – bez ochrony	1,40 c	1,00 b	0,40 c
	Wywar z ostrej papryki	1,10 a	1,10 b	0,00 a
	Olejek lawendowy	1,25 b	1,10 b	0,15 b
	Preparat komercyjny chili & czosnek	1,30 b	0,50 a	0,80 d
'Regent'	kontrola ochrona chemiczna	1,80 bc	1,70 c	0,10 a
	Kontrola – bez ochrony	1,75 b	1,50 b	0,25 b
	Wywar z ostrej papryki	1,50 a	1,45 b	0,05 a
	Olejek lawendowy	1,60 ab	1,50 b	0,10 a
	Preparat komercyjny chili & czosnek	1,50 a	1,10 a	0,40 c
Średnie dla odmiany	'Cabernet cortis'	1,29 a	1,00 a	0,29 b
	'Regent'	1,63 b	1,45 b	0,18 a
Średnie dla preparatu	kontrola ochrona chemiczna	1,60 c	1,35 b	0,10 b
	Kontrola – bez ochrony	1,56 c	1,25 b	0,33 c
	Wywar z ostrej papryki	1,30 a	1,23 b	0,03 a
	Olejek lawendowy	1,43 b	1,30 b	0,13 b
	Preparat komercyjny chili & czosnek	1,40 b	0,80 a	0,60 d

*patrz tabela 3

W przypadku odmiany 'Cabernet cortis' wywar z papryki i komercyjny preparat oraz olejek lawendowy spowodował obniżenie plonu całkowitego w porównaniu do kombinacji kontrolnych, jednak nie obniżył znacząco plonu zdanego do produkcji. Preparaty własnej produkcji zredukowały natomiast plon niezdatny, podczas gdy preparat komercyjny wykazał znaczne skażenie i zainfekowanie owoców. Tendencja ta, w mniejszym stopniu, zauważalna była także na odmianie 'Regent', co potwierdza większą tolerancyjność tej odmiany na podatność na choroby grzybowe. Także wskazuje na wyższe plonowanie odmiany 'Regent'. Plon zdalny do produkcji w przypadku odmiany 'Regent' był

w pierwszym roku owocowania aż o 45% wyższy niż dla 'Cabernet cortis'. Plon niehandlowy odmiany 'Cabernet cortis' był również istotnie wyższy niż w przypadku odmiany 'Regent'. Wszystkie zastosowane preparaty obniżyły znacząco plon odmian w stosunku do kombinacji kontrolnych. Preparat komercyjny znacznie zwiększył ilość owoców porażonych przez choroby, co eliminuje go z możliwości użycia w produkcji komercyjnej i przy zbiorze kombajnowym.

5.5. Wielkość plonu jabłoni

Analiza jakości plonu owoców jabłoni została wykonana analogicznie jak w przypadku owoców winorośli. Zastosowano te same preparaty. Oceniono plon całkowity, plon handlowy (zdalny do produkcji cydru) oraz plon odpadowy (niezdalny). W plonie handlowym ujęto także owoce o uszkodzeniach mechanicznych, zabiżnieniach pomrozowych, defektach skórki lub kształtu, gdyż w przypadku produkcji cydru nie eliminują one surowca. Oddzielono natomiast owoce porażone przez parcha jabłoni, moniliozę oraz z uszkodzeniami skórki (np. przez owady), co mogłoby powodować obniżenie jakości wyprodukowanego napoju.

Tabela 6. Wielkość plonu odmian jabłoni 'Red Booskop' w testowanych kombinacjach

odmiana	kombinacja	Plon całkowity [kg · drzewo ⁻¹]	Plon zdalny do produkcji cydru [kg · drzewo ⁻¹]	Plon odpadowy [kg · drzewo ⁻¹]
'Red booskop'	kontrola ochrona chemiczna	4,20 c*	4,00 e	0,20 a
	Kontrola – bez ochrony	4,00 c	3,10 c	0,90 c
	Olejek pomarańczowy	2,20 a	2,00 a	0,20 a
	Olejek lawendowy	3,10 b	2,10 a	1,00 c
	Wywar z mięty	3,85 c	3,45 d	0,40 b
	wywar z papryki ostrej Habanero Orange	3,05 b	2,80 b	0,25 a
	płyn pohodowlany drożdży HDT18	2,80 b	2,60 b	0,20 a
średnia dla odmiany		3,31	2,87	0,45

*patrz tabela 3

Owoce odmian 'Red booskop' dobrze zareagowały na omawiane aplikacje, jednak widoczny jest istotny spadek wielkości plonu owoców w stosunku do standardowej ochrony chemicznej (Tab. 6). Jedynie aplikacja wywaru z mięty podniosła plon handlowy owoców powyżej kombinacji bez ochrony. Największy plon niezdalny do produkcji zanotowano przy aplikacji olejku lawendowego.

Tabela 7. Wielkość plonu odmian jabłoni 'Gala' w testowanych kombinacjach

odmiana	kombinacja	Plon całkowity [kg · drzewo ⁻¹]	Plon zdatny do produkcji cydru [kg · drzewo ⁻¹]	Plon odpadowy [kg · drzewo ⁻¹]
'Gala'	kontrola ochrona chemiczna	4,10 f*	3,80 e	0,30 ab
	Kontrola – bez ochrony	3,60 e	2,20 a	1,40 d
	Olejek pomarańczowy	3,00 b	2,20 a	0,80 c
	Olejek lawendowy	3,20 c	2,40 b	0,80 c
	Wywar z mięty	3,30 d	3,10 d	0,20 a
	wywar z papryki ostrej Habanero Orange	2,90 a	2,75 c	0,15 a
	płyn pohodowlany drożdży HDT18	2,90 a	2,50 b	0,40 b
średnia dla odmiany		3,29	2,71	0,58

*patrz tabela 3

Tabela 8. Wielkość plonu odmian jabłoni 'Red delicious' w testowanych kombinacjach

odmiana	kombinacja	Plon całkowity [kg · drzewo ⁻¹]	Plon zdatny do produkcji cydru [kg · drzewo ⁻¹]	Plon odpadowy [kg · drzewo ⁻¹]
'Red delicious'	kontrola ochrona chemiczna	2,10 d*	1,90 d	0,20 b
	Kontrola – bez ochrony	2,00 d	1,10 c	0,90 c
	Olejek pomarańczowy	1,20 bc	1,00 bc	0,20 b
	Olejek lawendowy	0,80 a	0,60 a	0,20 b
	Wywar z mięty	1,30 c	1,10 d	0,20 b
	wywar z papryki ostrej Habanero Orange	1,00 ab	0,75 ab	0,25 b
	płyn pohodowlany drożdży HDT18	0,90 a	0,80 b	0,10 a
średnia dla odmiany		1,33	1,04	0,29

*patrz tabela 3

Także w przypadku odmiany 'Gala' najbardziej skuteczna i plonotwórcza okazała się kombinacja ze standardową ochroną chemiczną (Tab. 7). Testowane preparaty obniżyły plon ogółem (podobnie jak zaniechanie ochrony), ale jednocześnie zredukowały procent owoców niezdatnych w

odniesieniu do uprawy bez ochrony. Z tego względu użytkowanie preparatów może być przydatne w utrzymaniu właściwej higieny sadu. Na szczególną uwagę zasługuje tutaj wyciąg z ostrej papryki i mięty, w dalszej kolejności płyn pochodzący z drożdży HDT18.

Wszystkie preparaty spowodowały znaczne obniżenie plonowania jabłek, co zasadniczo eliminuje je do rekomendacji w uprawie tej grupy jabłoni (tab. 8). Na tej odmianie zauważyć należy najwyższy spadek plonowania. Także w ujęciu plonu zdatnego do produkcji cydru. Płyn pochodzący z HDT18 jednak istotnie ograniczył produkty porażone, co pozwala na eliminację ich ze zbiorów. W przypadku decyzji o aplikowaniu preparatów dla tej grupy konieczne będzie zmniejszenie dawki, terminu aplikacji lub zmiana stężenia preparatu do aplikacji, by uniknąć działań niepożądanych.

Najwyższy plon owoców niehandlowy zebrano z odmiany 'Gala', która najgorzej zareagowała na brak standardowej ochrony chemicznej (tab. 9). Najniższe plony zebrano z 'Red delicious'.

Wszystkie preparaty obniżyły plon całkowity, istotnie w stosunku do ochrony chemicznej w ujęciu średnim dla badanych odmian. Nie można więc jednoznacznie zarekomendować tych produktów do upraw jako alternatywa. Mają one jednak znaczną przydatność dla upraw ekologicznych. Na uwagę zasługuje fakt redukcji uszkodzonych owoców, tak więc plon był niższy ale o lepszej zdrowotności. W sadzie pozostało mniej uszkodzonych i chorych owoców, co w przyszłości, w kolejnych latach uprawy może wywrzeć korzystny wpływ na jakość plonowania. Niski plon jabłoni 'Red delicious' może także wynikać z młodego wieku drzew i późniejszego wejścia w okres owocowania niż w przypadku pozostałych badanych odmian.

Reasumując, wyniki doświadczenia w uprawie jabłoni przedstawiają się mniej obiecująco niż w przypadku aplikacji środków dla winorośli. Może to wynikać z innej struktury kwiatów, różnych rodzajów chorób atakujących oba gatunki oraz sposobu zapylania. Nie można wykluczyć, że dopracowanie technologii ochrony jabłoni wskazanymi preparatami w przyszłości może doprowadzić do uzyskania wyższego plonowania i większej skuteczności w ochronie.

5.6. Analizy pozostałości środków ochrony roślin w owocach

Badania wykonano w akredytowanym Laboratorium Agronomicznym Fertico, wybierając najszersze z możliwych zakresów badań owoców. Nie odnotowano żadnej pozostałości w próbkach doświadczalnych. Pozostałości natomiast stwierdzono w próbach kombinacji kontrolnych (standardowa ochrona chemiczna). Wykryte substancje to **Cyprodinil** oraz **Azoxystrobin** które znaleziono w próbkach winorośli odmian 'Solaris' oraz 'Muscari' z poletka kontrolnego, gdzie realizowano standardową ochronę chemiczną. Wykryte poziomy pozostałości są dopuszczalne zgodnie z normą i nie stanowią zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi. Należy jednak podkreślić fakt, że zastosowane w toku badań rozwiązania przyczyniły się do braku występowania pozostałości w badanych próbkach, co spowodowało podniesienie jakości owoców wyrobów finalnych.

Tabela 9. Wielkość plonu w zależności od odmiany i aplikowanego środka

odmiana	kombinacja	Plon całkowity [kg · drzewo ⁻¹]	Plon zdalny do produkcji cydru [kg · drzewo ⁻¹]	Plon odpadowy [kg · drzewo ⁻¹]
Średnie dla odmian	‘Red booskop’	3,31 b*	2,87 b	0,45 b
	‘Gala’	3,29 b	2,71 b	0,58 c
	‘Red delicious’	1,33 a	1,04 a	0,29 a
Średnie dla preparatu	kontrola ochrona chemiczna	3,47 c	3,23 d	0,24 a
	Kontrola – bez ochrony	3,20 c	2,13 b	1,07 b
	Olejek pomarańczowy	2,13 a	1,73 a	0,40 a
	Olejek lawendowy	2,37 a	1,70	0,67 ab
	Wywar z mięty	2,82 b	2,55 c	0,27 a
	wywar z papryki ostrej Habanero Orange	2,32 a	2,10 ab	0,22 a
	płyn pochodzący z drożdży HDT18	2,20 a	1,97 a	0,23 a

*patrz tabela 3

Przykładowy wynik badania z zaznaczeniem występowania pozostałości oraz bez pozostałości przedstawiono poniżej, natomiast pełne wyniki badań zawarto w załącznikach do raportu (Rys 1., rys. 2).

Analogicznie, w uprawie jabłoni zastosowane środki własnego wyrobu nie wskazywały żadnych pozostałości środków ochrony roślin. To stanowi o przewadze stosowanych preparatów naturalnych w porównaniu z ochroną standardową, i może być wykorzystane w produkcji certyfikowanej certyfikatem rolnictwa ekologicznego.

Zleceniodawca / NIP	Gospodarstwo Rolne Tomasz Baranski / 7972026108		
Adres korespondencyjny:	GOLIANY 41, 05-620 BŁĘDÓW		
Nr próbki nadany przez Laboratorium:	440000025554		
Nr zlecenia badań:	ZL/205/08/2024		
Nazwa nadana przez Zleceniodawcę:	MUSCARIS KONTROCA		
Badany obiekt:	Owoce o dużej zawartości wody		
Data dostarczenia próbki do Laboratorium:	28.08.2024		
Próbkę pobrał(a):			
według:	Próbka pobrana przez klienta		
Stan próbki w chwili przyjęcia do Laboratorium:	Bez zastrzeżenia		
Temperatura próbki w chwili przyjęcia do Laboratorium:			
Wielkość dostarczonej próbki:	884,58 g		

Numer próbki: 440000025554			
Zakres badań:			
Metoda badawcza			
PN-EN 15662:2018-06 Metoda chromatografii cieczowej z detekcją tandemową spektrometrią mas (LC MS/MS)			
PN-EN 15662:2018-06 Metoda chromatografii gazowej z detekcją tandemową spektrometrią mas (GC MS/MS)			

Data dostarczenia do laboratorium		Data rozpoczęcia badania		Data zakończenia badania	
28.08.2024		29.08.2024		02.09.2024	

Oznaczono (nazwa substancji)	Metoda badań	Wynik ± niepewność rozszerzona [mg/kg] ¹		MRL [mg/kg] ²	Stwierdzenie zgodności wyniku ze specyfikacją ³
Cyprodinil	PN-EN 15662:2018-06 Metoda chromatografii gazowej z detekcją tandemową spektrometrią mas (GC MS/MS) A	0,036 ± 0,018	A	3,0	zgodny
Azoxystrobin	PN-EN 15662:2018-06 Metoda chromatografii cieczowej z detekcją tandemową spektrometrią mas (LC MS/MS) A	0,013 ± 0,007	A	3,0	zgodny

W badanej próbce nie stwierdzono pestycydów w stężeniach wyższych niż ich granice oznaczalności (LOQ) wymienione w załączonych tabelach (Tabela 1, Tabela 2, Tabela 3, Tabela 4, Tabela 5).					
---	--	--	--	--	--

Rys 1. Wynik analiz laboratoryjnych owoców z kombinacji kontrolnej – pełna ochrona chemiczna

Zleceniodawca / NIP	GOSPODARSTWO ROLNE TOMASZ BARAŃSKI / 7972026108		
Adres korespondencyjny:	GOLIANY 41, 05-620 BŁĘDÓW		
Nr próbki nadany przez Laboratorium:	440000026100		
Nr zlecenia badań:	ZL/165/09/2024		
Nazwa nadana przez Zleceniodawcę:	WINOGRONO REGENT 4		
Badany obiekt:	Owoce o dużej zawartości wody		
Data dostarczenia próbki do Laboratorium:	24.09.2024		
Próbkę pobrał(a):			
według:	Próbka pobrana przez klienta		
Stan próbki w chwili przyjęcia do Laboratorium:	Bez zastrzeżenia		
Temperatura próbki w chwili przyjęcia do Laboratorium:			
Wielkość dostarczonej próbki:	598,11 g		
Numer próbki: 440000026100			
Zakres badań:			
Metoda badawcza			
PN-EN 15662:2018-06 Metoda chromatografii cieczowej z detekcją tandemową spektrometrią mas (LC MS/MS)			
PN-EN 15662:2018-06 Metoda chromatografii gazowej z detekcją tandemową spektrometrią mas (GC MS/MS)			
Data dostarczenia do laboratorium		Data rozpoczęcia badania	Data zakończenia badania
24.09.2024		24.09.2024	30.09.2024
Oznaczono (nazwa substancji)	Metoda badań	Wynik ± niepewność rozszerzona [mg/kg] ¹	MRL [mg/kg] ²
W badanej próbce nie stwierdzono pestycydów w stężeniach wyższych niż ich granice oznaczalności (LOQ) wymienione w załączonych tabelach (Tabela 1, Tabela 2, Tabela 3).			

Rys 2. Wynik analiz laboratoryjnych owoców z kombinacji doświadczalnej z zastosowaniem testowanych preparatów.

5.7. Zawartość pierwiastków w liściach winorośli

Analizie poddano liście winorośli, wraz ogonkami liściowymi w dwóch terminach (w okresie kwitnienia – 15 czerwca, w okresie letnim – 20 lipca). Analogicznie zebrano liści jabłoni. Dane uśredniono. Wyniki uzyskane metodą nowosielskiego na 4210 MP-AES

Tabela 10. Zawartość metali ciężkich w świeżej masie liści winorośli

Zawartość [mg·100g ⁻¹ św. masy]	pierwiastek			
	Sr (460,733 nm)	Pb (368,346 nm)	Cd (228,802nm)	Al (396,152nm)
Cabernet Cortis 3	3,37	0,00	0,08	3,12
Cabernet Cortis 4	2,70	0,00	0,05	3,45
Regent 3	2,10	0,00	0,10	2,70
Regent 4	2,35	0,00	0,07	2,90
Johanniter 1	1,57	0,00	0,00	1,88
Johanniter 2	2,88	0,00	0,11	3,58
Solaris 5	2,47	0,00	0,10	2,74
Solaris 6	3,02	0,00	0,05	3,26
Solaris 7	2,79	0,00	0,07	3,00
Southern gris 1	2,24	0,00	0,13	2,75
Southern gris 2	2,44	0,00	0,08	3,13
Muscaris 5	2,32	0,00	0,07	2,42
Muscaris 6	2,13	0,00	0,10	2,35
Muscaris 7	2,41	0,00	0,05	2,34

W analizowanych próbach liści winorośli (tab. 10) i jabłoni (Tab. 11) nie stwierdzono przekroczeń zawartości metali ciężkich powyżej dopuszczalnych norm. Nie odnotowano także zbytniego wpływu zastosowanych preparatów na zawartość tych metali, nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic pomiędzy wynikami poszczególnych prób.

Tabela 11. Zawartość metali ciężkich w świeżej masie liści jabłoni

Zawartość [mg·100g ⁻¹ św. masy]	pierwiastek			
	Sr (460,733 nm)	Pb (368,346 nm)	Cd (228,802nm)	Al (396,152nm)
Red booskoop kontrola	2,54	0,00	0,07	4,05
Red Booskoop 2	2,59	0,00	0,07	3,55
Red booskoop 1	2,92	0,00	0,15	4,12
Red booskoop 3	2,42	0,00	0,14	3,32
Red booskoop 4	2,22	0,00	0,10	3,05
Red booskoop 5	2,03	0,00	0,13	2,79
Gala 1	3,16	0,00	0,00	4,99
Gala 3	2,29	0,00	0,00	3,10
Gala 2	1,65	0,00	0,00	2,59
Gala 4	2,02	0,00	0,00	2,80
Gala 5	1,61	0,00	0,00	2,57
Gala 6 kontrola	1,94	0,00	0,00	2,50
Red Delicious 1	1,69	0,00	0,00	2,76
Red Deliciuos 2	1,99	0,00	0,00	3,04
Red Deliciuos 3	1,88	0,00	0,00	2,63
Red Deliciuos 4	1,73	0,00	0,00	2,47
Red Deliciuos 5	2,21	0,00	0,00	3,11
Red Deliciuos 6 kontrola	1,62	0,00	0,00	2,44

Tabela 12. Zawartość mikroelementów w świeżej masie liści winorośli

mg/100g świeżej masy	Zn (213,857 nm)	Fe (371,993 nm)	Cu (324,754 nm)	B (249,772 nm)	Mn (403,076 nm)	Mo (379,825nm)
Cabernet cortis 3	1,67	2,00	0,79	2,71	21,04	0,36
Cabernet cortis 4	1,20	1,53	0,29	1,36	18,68	0,11
Souvignier gris 1	0,95	1,26	0,05	1,31	15,53	0,00
Souvignier gris 2	0,81	1,17	0,10	1,02	12,78	0,00
Solaris 5	1,03	1,10	0,27	1,03	14,20	0,10
Solaris 6	0,62	1,58	0,05	1,03	15,83	0,00
Solaris 7	0,51	1,20	0,05	0,92	12,60	0,12
Muscaris 5	1,17	1,39	0,15	0,87	13,70	0,00
Muscaris 6	0,87	1,23	0,19	0,87	13,60	0,00
Muscaris 7	0,69	1,08	0,05	0,78	10,73	0,02
Johanniter 1	0,44	0,88	0,00	1,01	13,11	0,00
Johanniter 2	0,56	1,51	0,14	1,18	11,50	0,06
Regent 3	0,62	1,07	0,12	1,40	13,70	0,00
Regent 4	0,60	0,99	0,10	1,04	16,98	0,05

Tabela 13. Zawartość mikroelementów w świeżej masie liści jabłoni

mg/100g świeżej masy	Zn (213,857 nm)	Fe (371,993 nm)	Cu (324,754 nm)	B (249,772 nm)	Mn (403,076 nm)	Mo (379,825nm)
Red booskoop 1	0,62	1,20	0,11	2,04	16,52	0,00
Red booskoop 2	0,72	1,23	0,44	2,32	24,16	0,27
Red booskoop 3	0,69	0,83	0,38	1,49	12,66	0,03
Red booskoop 4	0,23	0,96	0,07	1,43	11,40	0,00
Red booskoop 5	0,43	0,66	0,00	1,33	10,30	0,03
Red booskoop kontrola	0,60	1,23	0,39	1,97	12,58	0,00
Gala 1	0,67	2,05	1,05	3,66	18,30	0,06
Gala 2	0,24	0,64	0,14	1,56	12,71	0,00
Gala 3	1,19	1,23	0,86	4,51	14,28	0,37
Gala 4	0,27	0,57	0,10	1,68	12,52	0,00
Gala 5	0,20	0,68	0,13	1,44	10,89	0,00
Gala 6 kontrola	0,33	0,79	0,33	1,93	10,64	0,00
Red Delicious 1	0,35	0,76	0,07	1,39	12,25	0,00
Red Deliciuos 2	0,42	0,98	0,07	2,06	13,83	0,03

Red Deliciosos 3	0,41	1,10	0,27	2,65	12,13	0,07
Red Deliciosos 4	0,22	0,74	0,03	1,66	11,30	0,03
Red Deliciosos 5	0,26	0,72	0,00	1,80	14,41	0,00
Red Deliciosos 6 k	0,22	0,50	0,09	1,38	10,25	0,00

Tabela 14. Zawartość makroelementów w świeżej masie liści winorośli

mg/100g świeżej masy	Ca (430,253 nm)	K (766,491 nm)	Mg (280,271 nm)	Na (589,592 nm)	P (213,618nm)	NO3-
Cabernet cortis 3	847,7	694,0	113,5	22,4	51,4	206,8
Cabernet cortis 4	826,1	670,1	105,0	24,6	52,2	215,2
Muscaris 5	708,8	579,7	88,3	20,8	36,6	246,3
Muscaris 6	673,1	548,9	87,6	19,0	35,1	229,2
Muscaris 7	732,6	576,0	87,5	19,0	34,3	269,9
Solaris 5	738,4	575,9	102,0	22,7	39,3	208,7
Solaris 6	862,6	612,3	115,0	26,6	47,6	275,8
Solaris 7	809,7	600,0	108,1	24,7	42,6	326,0
Southern 1	675,5	599,9	91,6	22,3	42,4	168,4
Southern 2	784,3	584,3	102,0	25,0	47,8	192,1
Johanniter 1	633,3	619,0	95,0	21,2	14,9	190,4
Johanniter 2	922,0	617,3	123,2	29,8	46,9	234,7
Regent 3	659,3	642,1	119,3	25,6	57,8	203,5
Regent 4	690,9	697,7	106,2	25,7	51,7	282,0

Tabela 15. Zawartość makroelementów w świeżej masie liści jabłoni

mg/100g świeżej masy	Ca (430,253 nm)	K (766,491 nm)	Mg (280,271 nm)	Na (589,592 nm)	P (213,618nm)	NO3-
Red Booskoop 1	880,0	940,0	203,5	37,8	94,8	245,4
Red booskoop 2	661,0	931,9	199,2	35,5	99,6	250,8
Red booskoop 3	700,1	942,2	182,3	33,4	94,5	242,1
Red booskoop 4	642,7	967,7	166,3	34,8	109,9	252,5
Red booskoop 5	615,1	955,1	154,0	30,4	99,8	214,1
Red booskoop kontrola	804,1	955,3	223,7	36,4	100,9	256,8
Gala 1	1025,5	1232,9	275,2	56,1	29,8	446,4
Gala 2	641,0	1037,8	177,3	30,1	30,9	247,7
Gala 3	733,5	1128,5	201,6	40,2	30,8	281,8
Gala 4	729,3	1130,8	200,2	36,7	32,6	252,8
Gala 5	621,2	1040,5	163,0	29,9	32,6	224,7
Gala 6 kontrola	634,5	1077,1	168,6	31,9	27,5	231,8
Red Delicious 1	665,7	922,2	183,7	30,9	24,1	243,0
Red Deliciuos 2	751,9	1046,3	210,0	38,1	28,5	245,6

Red Deliciosos 3	697,1	1007,9	181,7	31,7	30,7	256,7
Red Deliciosos 4	626,5	1050,0	173,5	30,1	31,7	259,9
Red Deliciosos 5	786,4	1114,5	195,5	39,6	29,5	274,9
Red Deliciosos 6 kontrola	597,9	1044,3	155,3	28,0	32,1	242,9

Nie odnotowano istotnego wpływu na zawartość metali ciężkich, makroskładników i mikroskładników w świeżej masie liści zarówno jabłoni, jak i winorośli. Przeanalizowane dane nie dały różnic statystycznych, podobnie jak wyniki dla zawartości w suchej masie liści. Wskazuje to na brak ryzyka blokowania wybranych pierwiastków poprzez aplikację badanych preparatów. Badania takie konieczne są do wykonania w kolejnych latach prowadzenia uprawy. Szczegółowe dane przedstawiono także w załączniku do raportu.

5.8. Zawartość pierwiastków w glebie

Analizę gleby wykonano przed złożeniem winnicy oraz sadu a także w pierwszym i drugim roku prowadzenia upraw. Nie stwierdzono żadnych odchyłeń od niezbędnych dla warunków roślin, gleba była przygotowana prawidłowo, a także prawidłowo nawieziona, zasobna w stopniu znacznym w niezbędne składniki pokarmowe. Analizę gleby dołączono jako załącznik do niniejszego raportu. Po okresie prowadzenia doświadczenia – 2 sezony, nie stwierdzono istotnego wpływu analizowanych czynników na skład chemiczny gleby oraz jej zasobność w składniki mineralne. Analizę taką, zgodnie z zaleceniami integrowanej produkcji winorośli i jabłek należy wykonać w trzecim – czwartym roku po posadzeniu sadu i plantacji.

5.9 Jakość plonu winorośli, zawartość cukru, kwasowość, witamina C, pH moszczu

Wykonano badania moszczu gronowego wprost po zbiorze i tłoczeniu. Przed tłoczeniem owoce schłodzono w chłodni zwykłej do temperatury +4°C celem zahamowania ewentualnego procesu fermentacji naturalnej. Badanie zawartości cukru wykonano trzykrotnie refraktometrem elektronicznym oraz optycznym. Zawartość kwasów miareczkowalnych wykonano przy pomocy urządzenia Vinemtrica 300 SC. Badania pH przy użyciu pH metru firmy Metron. Badania zawartości witaminy C wykonano na kolumnie ReproSil-Pur Basic-C18, 3 µm Długość 150 mm Średnica: 4,6 mm. Jako fazę płynną wykorzystano roztwór 30% H₂O oraz 70 % Acetonitrylu, przepływ 0,8 ml/min. Detektor PDA(DAD) SPD-M40.

Przedstawione wyniki badań nie wskazują na negatywny wpływ zastosowanych czynników doświadczalnych na jakość moszczu, zawartość cukrów, pH czy też kwasowość. Zaobserwować można jednak pewien wpływ (nie potwierdzony statystycznie) na zawartość witaminy C w badanych próbach. Wszystkie uzyskane w doświadczeniu próby pozwoliły na wykonanie nastawów winnych, co potwierdza przydatność zastosowanych technologii do wykorzystania w praktyce gospodarstwa. Zawartość witaminy C, nagromadzenie cukrów, pH moszczu czy też jego kwasowość różniła się natomiast pomiędzy badanymi odmianami, co wynika z charakteru badanych odmian winorośli oraz ich barwy. Owoce odmian czerwonych cechują się nieco innymi parametrami aniżeli owoce odmian białych. Nie bez znaczenia jest tu także wyznaczony termin zbioru, dyktowany rodzajem wina jaki planuje się osiągnąć w procesie fermentacji. Z odmiany 'Solaris' zaplanowano produkcję wina półwytrawnego / półsłodkiego co związane jest z oczekiwaniem na nagromadzenie większej ilości cukru w moszczu. W przypadku win czerwonych oczekiwano na neutralizację niedojrzałych aromatów trawiastych, które uwydatniają się wraz z procesem produkcji trunku (tab. 16-21).

Tabela 16. Jakość moszczu odmiany 'Solaris' zależnie od zastosowanych czynników

Rodzaj moszczu	Zawartość cukru [°brix]	Kwasowość miareczkowa [TA]	pH moszczu	Zawartość witaminy C mg/L
Solaris kontrola – ochrona chemiczna	26,2	6,0	2,9	28,4
Solaris – bez ochrony	26,1	5,8	2,8	27,8
Solaris – toksyny killerowe HDT18	25,2	6,2	3,0	36,7
Solaris – olejek cytrynowy	24,3	5,9	3,0	27,9
Solaris – preparat komercyjny wrotycz	24,4	6,0	2,9	29,2

Tabela 17. Jakość moszczu odmiany 'Muscaris' zależnie od zastosowanych czynników

Rodzaj moszczu	Zawartość cukru [°brix]	Kwasowość miareczkowa [TA]	pH moszczu	Zawartość witaminy C mg/L
Muscaris kontrola – ochrona chemiczna	23,1	7,8	3,1	24,4
Muscaris – bez ochrony	22,8	7,1	3,0	26,8
Muscaris – toksyny killerowe HDT18	23,2	7,0	3,2	27,7
Muscaris – olejek cytrynowy	23,9	6,8	3,2	28,9
Muscaris – preparat komercyjny wrotycz	22,9	6,9	3,0	31,2

Tabela 18. Jakość moszczu odmiany 'Souvignier gris' zależnie od zastosowanych czynników

Rodzaj moszczu	Zawartość cukru [°brix]	Kwasowość miareczkowa [TA]	pH moszczu	Zawartość witaminy C mg/L
Souvignier gris kontrola – ochrona chemiczna	21,0	6,0	2,8	30,3
Souvignier gris kontrola – brak ochrony	21,6	6,1	2,9	31,2
Souvignier gris wywar z mięty	22,0	6,3	2,9	28,78
Souvignier gris olejek pomarańczowy	21,7	6,2	3,0	27,7

Tabela 19. Jakość moszczu odmiany 'Johanniter' zależnie od zastosowanych czynników

Rodzaj moszczu	Zawartość cukru [°brix]	Kwasowość miareczkowa [TA]	pH	Zawartość witaminy C mg/L
Johanniter kontrola – ochrona chemiczna	22,1	8,0	2,8	30,1
Johanniter kontrola – brak ochrony	22,6	8,2	2,7	31,4
Johanniter wywar z mięty	22,9	8,1	2,7	30,8
Johanniter olejek pomarańczowy	21,9	8,2	2,6	30,7

Tabela 20. Jakość moszczu odmiany 'Regent' zależnie od zastosowanych czynników

Rodzaj moszczu	Zawartość cukru [°brix]	Kwasowość miareczkowa [TA]	pH moszczu	Zawartość witaminy C mg/L
Regent kontrola – ochrona chemiczna	23,4	6,7	3,1	32,4
Regent – bez ochrony	23,3	6,8	3,2	32,0
Regent olejek lawendowy	24,0	6,1	3,2	36,4
Regent papryka ostra	23,6	6,2	3,1	28,8
Regent chili & czosnek	23,0	6,1	3,3	27,0

Tabela 21. Jakość moszczu odmiany 'Cabernet cortis' zależnie od zastosowanych czynników

Rodzaj moszczu	Zawartość cukru [°brix]	Kwasowość miareczkowa [TA]	pH moszczu	Zawartość witaminy C mg/L
Cabernet Cortis – ochrona chemiczna	24,5	6,0	3,1	36,9
Cabernet Cortis – bez ochrony	24,3	6,1	3,0	37,0
Cabernet Cortis olejek lawendowy	23,3	6,0	3,1	36,6
Cabernet Cortis ostra papryka	23,1	6,1	3,2	27,9
Cabernet Cortis chili & czosnek	23,2	6,2	3,2	35,3

5.10. Jakość plonu jabłoni, parametry soku

Ocenił odmiany jabłoni cechowały się dobrą jędrnością i konsystencją. Analizy sokowe wykonano bezpośrednio po zbiorze, po rozdrobnieniu owoców i wyciśnięciu soku na małej prasie hydro pneumatycznej (pojemność 6,0 l). Wszystkie badane próby nadawały się do wykonania z nich cydrów, jednak o różnych walorach smakowych i jakościowych. Wybrane do testowania preparaty nie wpłynęły znacząco na jakość soku. Kluczowe znaczenie w tym badaniu miała odmiana jabłek. Najbardziej zbliżone do klasycznych cydrów francuskich będą te pozyskane z soku odmiany 'Red booskop', które to próby charakteryzowały się znaczną kwasowością, niższą zawartością cukru oraz niskim, bezpiecznym w produkcji pH (tab. 22). Najśłodsze i o najniższej kwasowości soki uzyskano z odmiany 'Gala' (tab. 23), które jednocześnie charakteryzowały się najwyższym pH, co może prowadzić do utrudnień w procesie fermentacji. Owoce odmiany 'Gala' nadają się jednak dobrze na cydrylickie, o niskiej kwasowości, z wyższą zawartością alkoholu lub pozostawionym cukrem resztkowym.

Tabela 22. Jakość soku odmiany 'Red booskop' zależnie od zastosowanych czynników

Rodzaj moszczu	Zawartość cukru [°brix]	Kwasowość miareczkowa [TA]	pH soku	Zawartość witaminy C mg/L
kontrola ochrona chemiczna	13,2	9,2	2,6	41,0
Kontrola – bez ochrony	13,3	10,1	2,8	40,8
Olejek pomarańczowy	12,9	11,2	2,5	36,9
Olejek lawendowy	13,0	10,8	2,6	38,8
Wywar z mięty	12,8	9,8	2,7	35,9
wywar z papryki ostrej Habanero Orange	12,6	10,0	2,6	33,8
płyn pochowodowany drożdży HDT18	12,2	9,7	2,8	34,5

Tabela 23. Jakość soku odmiany 'Gala' zależnie od zastosowanych czynników

Rodzaj moszczu	Zawartość cukru [°brix]	Kwasowość miareczkowa [TA]	pH soku	Zawartość witaminy C mg/L
kontrola ochrona chemiczna	15,2	6,2	3,1	38,1
Kontrola – bez ochrony	16,1	6,6	3,2	40,7
Olejek pomarańczowy	15,5	6,4	3,3	41,0
Olejek lawendowy	16,0	4,9	3,6	40,3
Wywar z mięty	15,7	5,0	3,5	38,8
wywar z papryki ostrej Habanero Orange	15,8	5,4	3,4	40,2
płyn pohodowlany drożdży HDT18	14,9	5,9	3,1	41,0

Najbardziej zrównoważone w składzie były soki otrzymane z jabłek 'Red delicious' charakteryzujące się średnią zawartością cukru, średnią kwasowości i pH w okolicach 2,8-3,0 (tab. 24). To najbardziej uniwersalny surowiec spośród uzyskanych.

Uzyskane parametry potwierdziły przydatność odmian do produkcji cydrów. Koniecznym jest jednak stałe monitorowanie zawartości cukrów, kwasów i pH soku, by uzyskać produkt o parametrach zaplanowanych przez producenta. Dobór trzech różnych odmian jabłek pozwala na stworzenie kilku rodzajów cydrów, od jednoodmianowych, do mieszanek wybranych odmian przez co możliwe będzie podkreślenie ich unikalnego charakteru i wyjątkowego smaku.

Tabela 24. Jakość soku odmiany 'Red delicious' zależnie od zastosowanych czynników

Rodzaj moszczu	Zawartość cukru [°brix]	Kwasowość miareczkowa [TA]	pH soku	Zawartość witaminy C mg/L
kontrola ochrona chemiczna	14,0	7,0	2,8	38,8
Kontrola – bez ochrony	14,4	6,9	2,9	38,6
Olejek pomarańczowy	14,1	7,1	2,9	39,2
Olejek lawendowy	13,9	6,8	2,8	35,4
Wywar z mięty	14,2	7,0	2,9	38,7
wywar z papryki ostrej Habanero Orange	14,1	6,9	2,9	38,6
płyn pohodowlany drożdży HDT18	14,0	7,2	3,0	39,0

5.11. Testy przechowalnicze jabłek

Bezpośrednio po zbiorze owoców wykonano próby przechowalnicze jabłek przeznaczonych do produkcji cydru. Analizy dokonano w chłodni zwykłej, w temperaturze +2,8°C, oceniając stopień porażenia owoców przez choroby przechowalnicze po 14, 30 i 45 dniach przechowywania. Pomiarów dokonano na każdej odmianie i rodzaju stosowanego preparatu odrębnie. W chwili rozpoczęcia doświadczenia jabłka zważono a ich masę przyjęto jako 100% w kolejnych terminach określano masę owoców zdolnych do produkcji soku - surowca na cydr jako procent bazowej masy owoców. Badanie prowadzono w sterylnych nowych jednolitych opakowaniach kartonowych, przeznaczonych do przechowywania jabłek.

Na uwagę zasługuje fakt dobrego przechowywania owoców 'Red booskop' ochranianych naturalnymi preparatami, nawet w 45 dni po rozpoczęciu doświadczenia. Oznacza to, że owoce te przechowują się w warunkach przeciętnej chłodni znacznie lepiej niż owoce pozbawione ochrony i tylko nieznacznie gorzej niż owoce traktowane standardowymi zabiegami chemicznymi (tab. 25).

Tabela 25. Zdolność przechowalnicza jabłek 'Red booskop', przeznaczonych do produkcji soków

kombinacja	Przechowywanie 14 dni	Przechowywanie 30 dni	Przechowywanie 45 dni	uwagi
kontrola ochrona chemiczna	95%	85%	80%	Brak utraty masy poszczególnych owoców
Kontrola – bez ochrony	80%	62%	45%	Liczne gniazda gnilne
Olejek pomarańczowy	91%	80%	75%	Brak utraty masy poszczególnych owoców
Olejek lawendowy	87%	80%	70%	-
Wywar z mięty	90%	80%	68%	Utrata średniej masy owoców - zasuszanie
wywar z papryki ostrej Habanero Orange	90%	75%	75%	Utrata średniej masy owoców - zasuszanie
płyn pohodowlany drożdży HDT18	95%	90%	82%	-

Podobne obserwacje poczyniono podczas przechowania jabłek odmiany 'Gala' które jedna uległy większemu psuciu w okresie przechowywania, co jest cechą odmianową. Owoce 'gala' posiadają delikatniejszą, gładką skórę, bardziej podatną na uszkodzenia. Na wybranych kombinacjach zaobserwowano gniazda gnilne oraz silne porażenie moniliozą, wytworzyły się także pojedyncze „mumie”. Odmiana ta straciła znaczne ilości masy owoców, co wskazuje na niekorzystny wpływ przechowywania na pozyskiwanie soku z tej odmiany.

Tabela 26. Zdolność przechowalnicza jabłek 'Gala', przeznaczonych do produkcji soków

kombinacja	Przechowywanie 14 dni	Przechowywanie 30 dni	Przechowywanie 45 dni	uwagi
kontrola ochrona chemiczna	95%	80%	70%	Utrata jędrności owoców
Kontrola – bez ochrony	80%	55%	30%	Liczne gniazda gnilne
Olejek pomarańczowy	90%	78%	64%	więdnienie
Olejek lawendowy	80%	68%	52%	Więdnienie i liczne porażenia moniliozą
Wywar z mięty	85%	78%	56%	Utrata średniej masy owoców - zasuszanie
wywar z papryki ostrej Habanero Orange	90%	72%	68%	Utrata średniej masy owoców - zasuszanie
płyn pochodzący z drożdży HDT18	87%	70%	61%	-

Nieco lepiej przechowywały się jabłko 'Red delicious' (Tab. 27), gdzie zanotowano niższe spadki masy owoców. Także porażenie chorobami i widoczne objawy chorobowe były znacznie ograniczone w stosunku do odmiany 'Gala'. Zdecydowana większość owoców nadawała się do dalszego przetwarzania i nie stanowiła zagrożenia dla procesu produkcyjnego cydru.

Tabela 27. Zdolność przechowalnicza jabłek 'Red delicious', przeznaczonych do produkcji soków

kombinacja	Przechowywanie 14 dni	Przechowywanie 30 dni	Przechowywanie 45 dni	uwagi
kontrola ochrona chemiczna	90%	81%	72%	
Kontrola – bez ochrony	80%	61%	58%	Liczne gniazda gnilne
Olejek pomarańczowy	86%	72%	68%	Więdnięcie, brak widocznych objawów chorobowych
Olejek lawendowy	82%	71%	65%	Brak objawów chorobowych
Wywar z mięty	89%	80%	62%	Pojedyncze mumie
wywar z papryki ostrej Habanero Orange	92%	80%	71%	Brak objawów chorobowych
płyn pohodowlany drożdży HDT18	93%	84%	69%	-

5.12. Analiza przebiegu fermentacji nastawów

W dalszym toku badań moszcz gronowy oraz sok jabłkowy oddzielnie z każdej kombinacji poddano procesowi fermentacji alkoholowej. Każdorazowo analizie poddano próby w trzech powtórzeniach po 3 litry nastawu każdy. Odrębnie oceniono przebieg fermentacji na drożdżach znajdujących się w soku i moszczu, odrębnie po aplikacji drożdży HDT18 testowanych w niniejszych badaniach. Zarówno w uprawie winorośli, jak i jabłoni nie zauważono negatywnego wpływu na przebieg procesu fermentacji, zarówno na dzikich drożdżach, jak i dodanych drożdżach komercyjnych do moszczów i soków. Fermentacja przebiegła prawidłowo w każdym z testowanych nastawów.

Nie odnotowano żadnych nieprzyjemnych aromatów, które pozostawałyby w trunku po aplikacji preparatów naturalnych. Analizy sensorycznej dokonano po wykonaniu filtracji filtrem płytowym. Aromaty niepożądane pojawiły się natomiast w próbach prowadzonych na dzikich drożdżach, gdzie zaobserwować można było procesy octowienia lub bardzo powolny przebieg fermentacji alkoholowej i utlenienie nastawów.

6. Karty technologiczne wytwarzania i stosowania środków

Wytwarzanie poszczególnych preparatów oparto na bazie informacji dostępnych na stronach dotyczących naturalnych substancji przeznaczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym.

6.1. Preparat na bazie olejku pomarańczowego

Przyrządzenie: 1 g czystego (dopuszczonego do spożycia) olejku pomarańczowego naturalnego rozpuścić w 10 litrach ciepłej wody (temp. 20°C) i dokładnie zemulgować. Konieczne mieszanie podczas aplikacji środka lub stały czynnik mieszający preparat z wodą.

Aplikacja: Aplikować bezpośrednio po przyrządzeniu, dysza drobnokroplista

Dawka: 500 l cieczy roboczej na hektar

6.2. Preparat na bazie olejku lawendowego

Przyrządzenie: 1 g czystego (dopuszczonego do spożycia) olejku lawendowego naturalnego rozpuścić w 5 litrach ciepłej wody (temp. 25°C) i dokładnie zemulgować. Konieczne mieszanie podczas aplikacji środka lub stały czynnik mieszający preparat z wodą. Zastosowano olejek pochodzący z upraw.

Aplikacja: Aplikować bezpośrednio po przyrządzeniu, dysza drobnokroplista

Dawka: 500 l cieczy roboczej na hektar

6.3. Wywar z mięty

Przyrządzenie: 1 kg czystego świeżego ziela mięty pieprzowej zagotować w 10 litrach wody. Ostudzić, przecedzić przez drobne sito.

Aplikacja: Aplikować w rozcieńczeniu 1:5, aplikować bezpośrednio po przyrządzeniu, dysza drobnokroplista

Dawka: 500 l cieczy roboczej na hektar

6.4. Wywar z papryki Habanero Orange

Przyrządzenie: 100 g suchej papryki zagotować w 10 litrach wody. Ostudzić, zblendować, przecedzić przez drobne sito.

Aplikacja: Aplikować w rozcieńczeniu 1:10, aplikować bezpośrednio po przyrządzeniu, dysza drobnokroplista

Dawka: 500 l cieczy roboczej na hektar,

Uwaga: działa silnie drażniąco na skórę, obsługiwać w rękawicach ochronnych i okularach ochronnych

6.5. Płyn pohodowlany drożdży HDT 18

Przyrządzenie: 10 g suchych drożdży *Saccharomyces cerevisie* HDT18 rozpuścić w 10 litrach wody o temperaturze 25 - 28 °C z dodatkiem 20 g cukru. Pozostawić do naturalnego zakończenia procesu fermentacji. Przefiltrować.

Aplikacja: Aplikować bezpośrednio po przyrządzeniu, dysza drobnokroplista

Dawka: 500 l cieczy roboczej na hektar,

Uwaga: działa silnie drażniąco na skórę, obsługiwać w rękawicach ochronnych i okularach ochronnych

7. Podsumowanie

Przeprowadzone badania wskazały na dużą przydatność wybranych preparatów wytwarzanych naturalnymi metodami we własnym gospodarstwie do stosowania w charakterze środków ochrony roślin. Zarówno w uprawie winorośli, jak i jabłoni nie zauważono negatywnego wpływu na przebieg procesu fermentacji, zarówno na dzikich drożdżach, jak i dodanych drożdżach komercyjnych do moszczów i soków. Fermentacja przebiegła prawidłowo w każdym z testowanych nastawów.

Zastosowane preparaty w znacznym stopniu przyczyniły się do redukcji pozostałości środków ochrony roślin w analizowanych surowcach. Jednocześnie nie odnotowano negatywnego wpływu stosowanych preparatów na jakość moszczu i soku oraz procesy przebiegu fermentacji. Istotnym czynnikiem jest obniżenie plonowania, zwłaszcza u jabłoni, co wynikać może ze specyfiki zapylania.

Nie odnotowano negatywnego wpływu aplikowanych środków na rośliny, nie wystąpiły na nich niedobory ani braki zasobności w składniki pokarmowe. Nie odnotowano także wpływu na strukturę, zasobność i profil gleby. Aplikowane środki nie zwiększyły zawartości metali ciężkich w liściach badanych gatunków i odmian. Procesy fitotoksyczne zaobserwowane na preparatach testowych, ocenianych w pierwszym etapie projektu, nie wystąpiły na etapie wdrożeniowym.

Przydatność wybranych preparatów wymaga dalszego badania. Zauważyć jednak można, że sprawdzają się one bardziej w uprawie winorośli. Negatywnym czynnikiem w uprawie jabłoni jest istotne obniżenie plonowania, co stanowi ryzyko w uprawie, jednak jest cechą charakterystyczną dla upraw w systemie ekologicznym.

Przyrządzanie wybranych preparatów jest stosunkowo proste i szybkie. Wymaga jednak posiadania odpowiedniego zaplecza, w postaci poletek obsadzonych odpowiednimi roślinami, występującymi w znacznych ilościach. Warty rozważenia rozwiązaniem jest uprawa współrzędna tych roślin lub umieszczenie ich w otoczeniu upraw głównych.

Przyrządzenie roztworów wymaga zaplecza laboratoryjnego – kuchennego. Jednak koszty przygotowania są znacznie niższe niż zakup preparatów komercyjnych, które w przedstawionym badaniu nie wykazały żadnej wartości i przydatności.

8. Wnioski

1. Zastosowane preparaty są łatwe w produkcji i osiągalne dla większości producentów.
2. Zaobserwowano dużą przydatność preparatów wykonanych samodzielnie w uprawie winorośli wszystkich badanych odmian.
3. Odmiany bardziej wrażliwe na choroby słabiej reagowały na aplikację tych preparatów.
4. Nie stwierdzono przydatności preparatów komercyjnych dostępnych w obrocie handlowym do zastosowania w gospodarstwie, wielkość plonu niehandlowego występującego po aplikacji tych preparatów całkowicie eliminuje możliwość zbioru kombajnowego winorośli.
5. Nie zanotowano występowania pozostałości środków ochrony roślin po zastosowaniu testowych preparatów. W porównaniu z ochroną chemiczną standardową zanotowano obniżenie zawartości pozostałości środków ochrony roślin.
6. Efekty uzyskane w produkcji jabłek nie są tak jednoznaczne i optymistyczne jak w przypadku winorośli. Możliwe, że zastosowane preparaty wpłynęły na uszkodzenie kwiatów lub zniechęcały owady zapylające do podjęcia procesu zapylenia – zauważalny jest bowiem spadek owoców porażonych, przy jednoczesnym istotnym spadku wielkości plonowania.
7. W przypadku produkcji cydru stosowanie preparatów jest wskazane przy produkcji ekologicznej, jednak w systemie integrowanym będzie prowadziło do znacznego obniżenia plonów. Reakcja badanych odmian na aplikację preparatów jest różna, co sugeruje potrzebę kontynuacji badań
8. Uzyskane w ramach operacji produkty końcowe – wina i cydry pochodzące z testowanych surowców w pełni nadawały się do produkcji wyrobów komercyjnych. Zarówno moszcz, sok, wino jak i cydr nie cechowały się żadnym obcym aromatem. Zawartość alkoholu oraz pozostałe parametry jakościowe były poprawne i zgodne z normami. Nie odnotowano negatywnego wpływu aplikowanych środków na przebieg fermentacji.

Literatura

1. Myśliwiec R. 2013. Uprawa winorośli. Plantpress, Kraków
2. Żarski J. , Kuśmierk-Tomaszewska R. 2023. Tendencje zmian klimatycznych wskaźników potrzeb nawadniania roślin w Polsce w latach 1991–2020. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 2023 | 18 | I/1 | DOI 10.14597/INFRAECO.2023.004
3. Jaguś A. 2020. Monitoring of the ground environment in Poland. Inżynieria Ekologiczna / Ecological Engineering Vol. 21 (3), 2020, 24-32, DOI: <https://doi.org/10.12912/23920629/125378>
4. Czerwińska-Kayzer D., Zydlik Z., Zydlik P., Kayzer D. 2023. Annals PAAAE Vol. XXV, No. (3) DOI: 10.5604/01.3001.0053.8657
5. Gomulski K. 2021. Rozwój branży alkoholi rzemieślniczych w Polsce, aktualne problemy badawcze nauki społeczne i humanistyczne, Wydawnictwo naukowe FNCE, 54-64.
6. Dołzbłasz S., Janc K., Raczyk A., Skrzypczyński R. 2023. Cydr Chyliczki, Ludwik Majlert's Farm and Rysiny Farm: socially, environmentally and economically sustainable family food production & processing at the outskirts of Warsaw, case study report, ruralization.eu.
7. Dziennik Ustaw, 2011 nr 120 poz. 690.
8. OIV - International Organisation of Vine and Wine. 2022. General Provisions, adopted on 22 October 2004, amended and modified on 16 October 2007, 3 July 2009, 28 October 2011, 24 October 2013, 28 October 2016, July 2021 and November 2022
9. KOWR 2024 – strona internetowa Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa www.kowr.gov.pl (dostęp 02 12 2024)
10. Kołodziej I. 2021. Specyfika i perspektywy rozwoju enoturystyki w województwie dolnośląskim, Turystyka i Rozwój Regionalny, DOI 10.22630/TIRR.2022.18.21
11. Pijet-Migoń E., Królikowska K. 2022. Turystyka winiarska na Dolnym Śląsku – innowacyjne nawiązanie do tradycji regionalnych, Turystyka Kulturowa Czasopismo naukowe, ISSN 1689-4642, DOI: <http://dx.doi.org/10.62875/tk.v1i122.1318>
12. Portal branżowy fermentmag.pl
13. Ambra SA – badanie rynku wina i alkoholi