

Dr Tadeusz Filipiak, dr Mariusz Maciejczak

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

## ZRÓWNOWAŻONA UPRAWA WINOROŚLI I PRODUKCJA WINOGRON JAKO SZANSE NA DOSTOSOWANIE DO ZMIAN KLIMATU BADANE W PROJEKCIE VITISMART

Zmiana klimatu wpływa na rolnictwo w sposób bezpośredni i pośredni. Jak wskazują Kozyra i Górski [2004] wpływ bezpośredni wyraża się przez zmianę warunków atmosferycznych dla produktywności upraw, m.in. przez zmianę warunków termicznych, sum opadu atmosferycznego, częstości i intensywności zjawisk ekstremalnych. Autorzy ci wykazali także, że ze zmianą klimatu zmieniają się również czynniki pośrednio decydujące o plonowaniu roślin, takie jak wymagania roślin dotyczące uprawy i nawożenia, występowanie i nasilenie chorób i szkodników roślin uprawnych. W odniesieniu do produkcji rolniczej czynniki abiotyczne, takie jak temperatura i jej wahania wpływają zarówno na rośliny, ale także na ich patogeny (czynniki biotyczne), niejednokrotnie powodując wzrost ich agresywności. Interakcje między cechami odporności roślin i ich tolerancja na stres biotyczny i abiotyczny mogą stanowić najbardziej znaczący wpływ zmian klimatu na produktywność roślin warunkując przyszłość produkcji rolniczej.

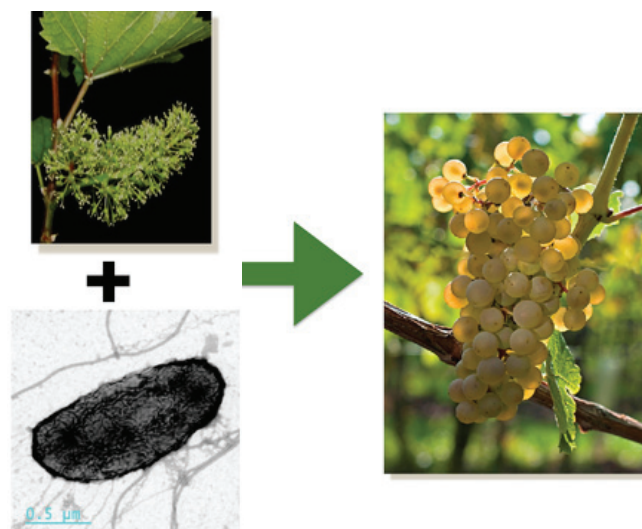
W perspektywie średnio- i długookresowej zmiany klimatu będą miały istotny wpływ na funkcjonowanie sektora rolnego także w Polsce. W ramach projektu Klimada [Sadowski 2014] wykazano, że okres wegetacyjny w Polsce określany liczbą dni z temperaturą dobową powietrza wyższą od 5°C w perspektywie lat 2021-2050 będzie dłuższy w porównaniu do lat 1971-2000 o 16 dni, natomiast w perspektywie lat 2071-2100 o 41 dni. Prognozowana wyższa temperatura w sezonie wegetacji roślin znacząco przyspieszy rozwój roślin, np. termin dojrzałości kukurydzy w latach 2021-2050 ulegnie przyspieszeniu o 17 dni, a w latach 2071-2100 nawet o 39 dni. Stwierdzone zmiany warunków termicznych oraz wpływ tych zmian na rośliny uprawne będzie wymagał w pierwszej kolejności dostosowania terminów prac polowych, natomiast w dalszej perspektywie również dostosowania struktury upraw. Jak wskazują eksperci [Kunicka-Styczyńska i in. 2016], jedną z szans jaka pojawi się wraz z tymi zmianami będzie możliwość rozwoju uprawy winorośli i produkcji wina gronowego w Polsce.

### ZAŁOŻENIA PROJEKTU VITISMART

Projekt VitiSmart „W kierunku zrównoważonej uprawy winorośli: Poprawa produktywności upraw winorośli oraz ich tolerancji na stesy abiotyczne i biotyczne dzięki połączeniu odpornych odmian i pożytecznych mikroorganizmów” jest interdyscyplinarnym projektem badawczo-wdrożeniowym, realizowanym w latach 2017-2019 w ramach europejskiego programu Era-Net Facee Surplus. W Polsce projekt finansowany jest przez Narodowe

Centrum Badań i Rozwoju. Koordynatorem projektu jest francuski Uniwersytet Reims Champagne-Ardene, a polski partner – Wydział Nauk Ekonomicznych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie jest liderem badań społeczno-ekonomicznych. W ramach projektu współpracują czołowe europejskie uniwersytety i instytuty badawcze oraz małe i średnie firmy z 9 krajów. Udział konsorcjantów reprezentujących zróżnicowane perspektywy i interesy pozwoli na opisanie najlepszych praktyk w różnych regionach winiarskich Europy i wdrożenia nowych strategii dostosowania do zmian klimatu z uwzględnieniem specyfiki regionalnej.

Projekt VitiSmart na celu stworzenie inteligentnego systemu produkcji winorośli. System ten będzie miał zdolność do szybkiej i skutecznej reakcji na stesy biologiczne i fizyczne. Będzie to możliwe dzięki wdrożeniu innowacyjnych strategii adaptacyjnych uwzględniających czynniki biologiczne, produkcyjno-technologiczne, ekonomiczno-organizacyjne i środowiskowe. Strategie te będą bazować na połączeniu cech odpornościowych wybranych odmian winorośli i ich interakcji z pożytecznymi mikroorganizmami. Pozwoli to na zapewnienie naturalnej tolerancji i wytrzymałości roślin, przy zachowaniu właściwych pod względem jakościowym i ilościowym plonów.



Rysunek 1. Połączenie cech odpornościowych wybranych odmian winorośli i ich interakcji z pożytecznymi mikroorganizmami w celu dostosowania produkcji do zmian klimatu w projekcie VitiSmart  
Źródło: projekt VitiSmart

Projekt składa się z trzech głównych tematów:

1. Zrównoważona produkcja podnosząca jakość, produktywność oraz dochodowość uprawy winorośli.
2. Mechanizmy radzenia sobie z postępującymi zmianami klimatu w zakresie przystosowania oraz budowania odporności upraw winorośli.
3. Zastosowanie metod biologicznych przy zachowaniu wysokiej jakości winogron i poprzez to zmniejszenie ilości stosowanych środków chemicznych.

Realizacja projektu VitiSmart przyczyni się do osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju przy jednoczesnym uwzględnieniu poprawy bezpieczeństwa żywności oraz działań zapobiegających skutkom zmian klimatu. Dzięki połączeniu wiedzy agronomicznej z zakresu uprawy winorośli, wiedzy z zakresu produkcji wina, analiz fizyko-molekularnych, modelowania molekularnego, hodowli i genomiki projekt VitiSmart osiągnie synergiczne efekty w wielu obszarach. W aspekcie naukowym wyniki projektu pozwolą na zrozumienie powiązań pomiędzy ulepszonymi, zrównoważonymi praktykami agrotechnicznymi, odpornością odmian winorośli i jakością winogron w różnych środowiskach, a także poszerzenie wiedzy na temat markerów odporności. W ujęciu wdrożeniowym wyniki badań projektu pozwolą na efektywne zarządzanie winnicami poprzez pozyskanie wiedzy na temat adaptacji odmian i podkładek do stresów biotycznych i abiotycznych; opracowanie zrównoważonych systemów produkcji winorośli zmniejszających nakłady zewnętrznych środków produkcji oraz na ochronę różnorodności biologicznej. W aspekcie społeczno-ekonomicznym wyniki projektu będą miały wpływ na konsumentów poprzez poprawę jakości wina i bezpieczeństwo żywności. Dzięki temu na poziomie regionalnym i europejskim osiągnięte zostaną korzyści gospodarcze. Będą one miały wpływ na rozwój rynku wina oraz na rozwój obszarów wiejskich i spójności europejskiej. Spowodują także wzrost konkurencyjności gospodarstw winiarskich dzięki innowacjom i lepszej ich orientacji rynkowej a także ograniczenie negatywnych i zwiększanie pozytywnych efektów zewnętrznych produkcji.

## PRODUKCJA WINA W POLSCE W WARUNKACH ZMIAN KLIMATU

W klasyfikacji Unii Europejskiej w odniesieniu do uprawy winorośli [Rozporządzenie Rady (WE) nr 479/2008] Polska została zaliczona do najzimniejszego regionu uprawy winorośli i oficjalnie uznawana za kraj produkujący wino, łącznie z Niemcami (z wyjątkiem Badenii), Czechami (z wyjątkiem Moraw), Belgią i Wielką Brytanią. Ze względu na warunki termiczne, na terytorium Polski wydzielono trzy regiony. Region I to zachodni i południowo-zachodni rejon kraju, obejmujący województwa: lubuskie, dolnośląskie, opolskie, śląskie oraz południowe części województwa wielkopolskiego i łódzkiego. Region II - zagrożony mroźnymi zimami, obejmuje południowy i południowo-wschodni rejon kraju, tj. województwa małopolskie, podkarpackie, świętokrzyskie i południowe części województw: lubelskiego i warszawskiego. Region

III obejmuje pozostałe obszary, gdzie uprawa winorośli jest niemożliwa lub bardzo trudna.

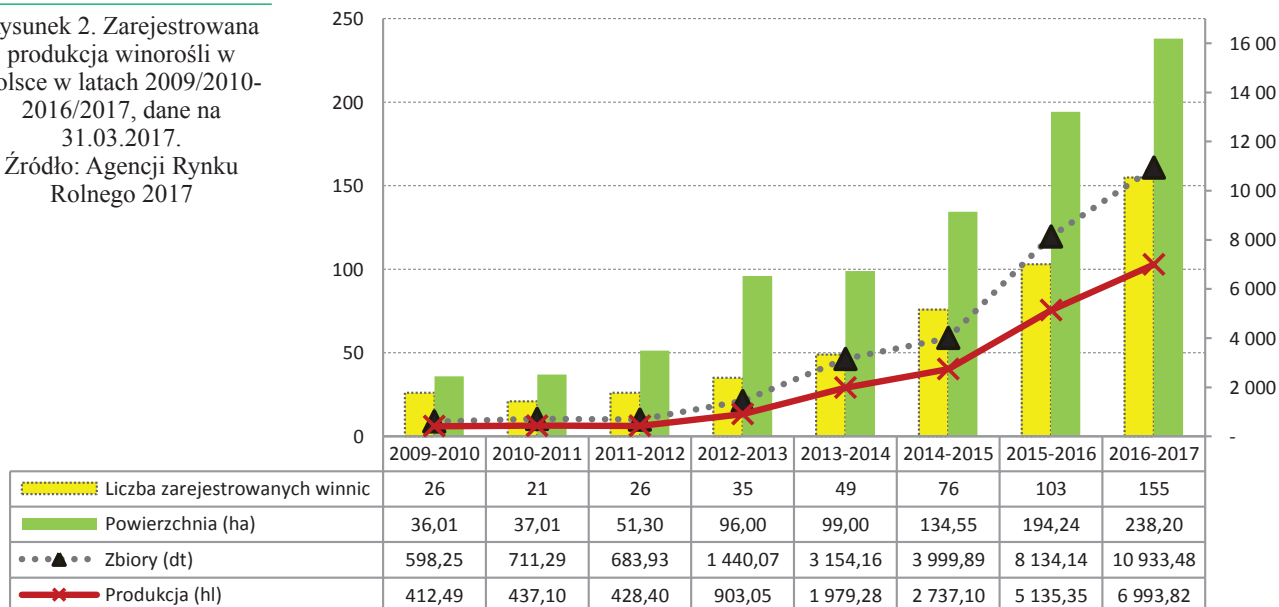
Według Liska [2008] obecne zmiany klimatyczne sprzyjają rozwojowi polskiego winnictwa. Średnia roczna temperatura wykazywała tendencję wzrostową (około 0,5 °C na dekadę), skróciły się okresy przejściowe, wydłużyły się okresy ciepła, a przebieg zimy stał się łagodniejszy, co pozwala na uprawę wczesnych i bardzo wczesnych odmian. Lisek (2008) podkreślił, że ze wszystkich zmian klimatycznych zauważonych w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat najbardziej korzystna dla uprawy winorośli jest roczna temperatura powietrza w sezonie wegetacyjnym, wyrażona jako tzw. suma aktywnych temperatur. Składa się z dziennych temperatur średnio powyżej 10° C. Średnie początki etapów fenologicznych, takich jak obrzęk pąków, kwitnienie i dojrzewanie owoców badanych odmian winorośli w latach 2005-2007 wynosił średnio 12 dni wcześniej niż w latach 1987-1989. Zmiany klimatu, zwłaszcza wzrost temperatury w okresie wegetacji, w ciągu ostatnich kilku lat przedstawiły nowe kwestie dotyczące ochrony roślin przed szkodnikami i chorobami. Niektóre z najważniejszych problemów to coraz częstsze infekcje winorośli grzybem. Dodatkowo nowe zagrożenia stanowią oparzenia słoneczne liści winorośli i owoców spowodowanych przez promieniowanie cieplne (podczerwone) i ultrafioletowe (UV-B).

Produkcja wina gronowego na rynek w Polsce związana jest z obowiązkiem zgłaszania do Agencji Rynku Rolnego (ARR) wielkości produkcji i zapasów wina. W ramach Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) ARR realizuje działania mające na celu określenie potencjału produkcyjnego winorośli i wina w Polsce. Celem tych działań jest ocena wielkości produkcji winogron i produkcji win oraz upraw winorośli, w tym również monitorowanie rynku. Producenci którzy posiadają winnice i nie produkują wina w celach rynkowych nie są zobowiązani do rejestracji w ARR.

W Polsce obecnie funkcjonuje około 500 winnic, o szacowanej powierzchni ok. 700 ha (rys. 2). Z czego w 2016 r. ARR zarejestrowała 155 gospodarstw, o łącznej powierzchni 238,2 ha. Powierzchnia już istniejących zarejestrowanych winnic wynosiła od mniej niż 1 ha (ok. 75% plantacji) do kilkunastu hektarów (ARR 2017). Widoczny jest dynamiczny wzrost liczby zarejestrowanych gospodarstw i zarejestrowanej powierzchni winnic do produkcji wina w Polsce. Porównując lata gospodarcze od 2009/2010 do 2016/2017 był to ponad 20-krotny wzrost. Wynika to jednak z bardzo niskiego poziomu podstawowego (26 gospodarstw) i nie można ich uznać za istotny ze względu na znaczenie rynkowe. Większość winnic można znaleźć w pasie południowo-wschodniej, południowo-zachodniej i południowej regionów Polski, gdzie już dziś są dość dobre warunki klimatyczne do uprawy winorośli. Również produkcja wina wzrosła znacząco, rejestrując ponad 17-krotny wzrost porównując lata gospodarcze 2009/2010 do 2016/2017, tj. od 412,49 hl do 6993,82 hl, przy średnim rocznym wzroście o 50% w analizowanym okresie.

Jak wykazały badania realizowane w ramach projektu Vitis Smart oparte na ankietach przeprowadzonych wśród producentów i wykorzystaniu liniowego modelu prawdopodobieństwa [Maciejczak, 2017], zmiany klimatu będą

Rysunek 2. Zarejestrowana produkcja winorośli w Polsce w latach 2009/2010-2016/2017, dane na 31.03.2017.  
Źródło: Agencji Rynku Rolnego 2017



zmuszały rolników uprawiających winorośl na wino w Polsce do podejmowania działań innowacyjnych. Prawdopodobieństwo wdrożenia innowacji na poziomie produkcyjnym rośnie o 37% w związku z wystąpieniem stresów abiotycznych takich jak przymrozki. Związane jest to z faktem, że niekorzystne temperatury w okresie wegetacji mogą znacząco wpłynąć na opłacalność produkcji poprzez uszkodzenia mrozowe oraz obniżenie zawartości cukru, co z kolei przekłada się na ilość i jakość samego plonu. Stresy biotyczne wynikające z występowania szkodników i chorób mają silniejszy wpływ na innowacyjność gospodarstw w zakresie produkcji. Oszacowano, że prawdopodobieństwo, iż w gospodarstwie zostaną wdrożone innowacje w obszarze uprawy winorośli rośnie o 45% w przypadku zwiększonej skali występowania patogenów roślin w wyniku zmian klimatu. Wykazano, że w przypadku występowania znaczących wahań i zmian pogodowych w okresie wegetacji wzrośnie prawdopodobieństwo wdrożenia innowacji w obszarze produkcji o 26%.

Jak wskazują wyniki badań bezpośrednie zmiany w zakresie warunków klimatycznych oraz pośrednie powodujące m.in. intensywniejsze oddziaływanie chorób i szkodników mogą skutkować z prawdopodobieństwem powyżej 50%, tym, że rolnicy podejmą działania o charakterze innowacyjnym w zakresie organizacji produkcji, np. poprzez dobór odpowiednich odmian, sposób cięcia, itp.. Jednocześnie wykazano, że istnieje 45% prawdopodobieństwo, iż w przypadku wdrażania innowacji o charakterze rynkowym, w szczególności w obszarze marketingu, nie będą wprowadzane zmiany w zakresie organizacji produkcji. Jest związane z decyzjami jakie zmuszeni będą podjąć rolnicy w zakresie zagospodarowania środków inwestycyjnych.

### Podsumowanie

Chiński symbol ryzyka składa się z dwóch części. Jedna część oznacza zagrożenie, druga szansę. Należy wskazać, że zmiany klimatu już obecnie mają wpływ nie tylko na

produkcję rolniczą, ale również na szeroko rozumiane środowisko gospodarcze i rozpatrywane są właśnie w kategoriach ryzyka. Skala tego oddziaływania w nadchodzących latach będzie nadal rosła. Powodować to będzie z jednej strony powstawanie warunków niekorzystnych dla prowadzenia produkcji rolnej, z drugiej zaś pojawią się czynniki i uwarunkowania stwarzające szanse na rozwój.

Taka analiza sytuacji przeprowadzona dla sektora winiarskiego stała się powodem do zainicjowania projektu VitiSmart. Projekt ten pozwoli opracować inteligentny system uprawy winorośli zdolny do szybkiej i skutecznej reakcji na stresy biologiczne i fizyczne dzięki połączeniu cech odpornościowych wybranych odmian winorośli i ich interakcji z pożytecznymi mikroorganizmami. Strategie te będą mogły być wykorzystane m.in. do rozwoju uprawy winorośli i produkcji winiarskiej w Polsce, gdzie zmiany warunków klimatyczne będą sprzyjały takim działaniom.

### Literatura

- Agencja Rynku Rolnego (2017). *Sytuacja na rynku wina w Polsce w 2016 roku*.
- Lisek J. (2008). Climatic factors affecting development and yielding of grapevine in Central Poland. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* Vol. 16, 285-293.
- Kozyra J., Górski T. (2004). Wpływ zmian klimatu na uprawę roślin w Polsce. *Klimat – Środowisko-Człowiek*. Polski Klub Ekologiczny, Wrocław, 41-50.
- Kunicka-Styczyńska A., Czyżowska A., Rajkowska K., Wilkowska A., Dziugan P. (2016): The trends and prospects of winemaking in Poland. In: Antonio Morata and Iris Loira (eds.) *Grape and Wine Biotechnology*, In.Tech. Publ., 401-414.
- Maciejczak M. (2017). Innovations in viticultural production in Poland under climate change conditions. *Roczniki SERiA 2017*, tom XIX, zeszyt 2, 151-157.
- Sadowski M. (red.) (2014). Raport końcowy projektu Klimada „Opracowanie i wdrożenie Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu”. Instytut Ochrony Środowiska – PIB, Warszawa, 295-308.
- Rozporządzenie Rady (WE) nr 479/2008 z dnia 29 kwietnia 2008 r. w sprawie wspólnej organizacji rynku wina, zmieniające inne rozporządzenia. *Dz.U. L 148 z 6.6.2008*, s. 1.