

Alina Syp

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach

PROJEKCJA ZMIAN WIELKOŚCI PLONÓW PSZENICY W POLSCE I UNII EUROPEJSKIEJ W LATACH 2030 I 2050 NA PODSTAWIE MODELU CAPRI

*PROJECTION OF WHEAT YIELD CHANGES IN POLAND AND THE EUROPEAN
UNION IN THE YEARS OF 2030 AND 2050 BASED ON THE CAPRI MODEL*

Słowa kluczowe: pszenica, plony, scenariusze, zmiany klimatu

Key words: wheat, yields, scenarios, climate changes

Abstrakt. Celem badań było określenie dynamiki zmian plonowania pszenicy w Polsce i Unii Europejskiej w latach 2030 i 2050. Analiza została wykonana z wykorzystaniem modelu CAPRI (Common Agricultural Policy Regional Impact) dla referencyjnego scenariusza socjoekonomicznego. Według modelu CAPRI, w 2030 roku w 27 krajach UE prognozuje się średni 24-procentowy wzrost plonów pszenicy w porównaniu z 2010 rokiem. W 2050 roku średni plon pszenicy będzie o 40% wyższy niż w 2010 roku. W Polsce prognozuje się wzrost plonów pszenicy o 37 i 61%, odpowiednio dla 2030 i 2050 roku. Wzrost plonowania będzie możliwy przez wdrożenie nowych odmian pszenicy przystosowanych do niekorzystnych warunków glebowo-klimatycznych oraz po organizacyjno-ekonomicznych zmianach w gospodarstwach.

Wstęp

W celu lepszego zrozumienia złożonych interakcji pomiędzy klimatem, środowiskiem i działalnością człowieka środowisko naukowe rozwija i wykorzystuje socjoekonomiczne scenariusze. Są one ważnym narzędziem umożliwiającym odtworzenie prawdopodobnej przyszłości w warunkach zmieniającego się klimatu [Krieger i in. 2010]. Istnieje wiele różnych modeli wykorzystywanych do formowania wpływu zmian klimatu na rolnictwo [Lampke i in. 2014]. Jednym z nich jest model CAPRI. W wielu badaniach stwierdzono, że wpływ zmian klimatycznych na plony w dużym stopniu zależy od położenia geograficznego uprawy [Shresta i in. 2013]. Wielkość uzyskiwanych plonów stanowi podstawowy czynnik wpływający na opłacalność uprawy [Matyka 2014]. Unia Europejska (UE) jest dużym konsumentem i producentem pszenicy. Oczekuje się, że wzrost liczby ludności, zmiany w diecie (w szczególności wzrost konsumpcji mięsa) oraz rosnący popyt na biopaliwa doprowadzą do zwiększenia produkcji pszenicy.

Celem pracy było określenie prognozy dynamiki zmian plonowania pszenicy w Polsce i w UE w latach 2030 i 2050 z wykorzystaniem modelu CAPRI.

Materiał i metodyka badań

Model CAPRI (*Common Agricultural Policy Regional Impact*) jest modelem równowagi częściowej (*comparative static partial equilibrium model*) dla sektora rolnego. Opracowano go w celu oceny skutków zmian polityki rolnej i wymiany handlowej w ujęciu globalnym i regionalnym, w zależności od typu i wielkości gospodarstw. W modelu CAPRI do analiz dotyczących zmian w wielkości produkcji w Europie wykorzystywano dane pochodzące z 27 krajów członkowskich UE, Norwegii, Turcji oraz krajów bałkańskich [Britz i Witzke 2012]. Baza danych modelu opiera się na danych pochodzących z baz: EUROSTAT, FAO, OECD i FADN. Szczegółowy opis modelu można znaleźć w opracowaniu Britza i Witzkego [2012]. W ostatnich latach model CAPRI jest wykorzystywany do badania wpływu zmian klimatu na rolnictwo [Witzke i in. 2014]. Scenariusze

klimatyczne wprowadzone do modelu CAPRI zostały opracowane w ramach projektu AgMIP (*Agricultural Model Intercomparison and Improvement Project*) [Lampe i in. 2014]. Przy opracowaniu scenariuszy przyjęto różne założenia dotyczące: a) wzrostu liczby ludności oraz produktu krajowego brutto (SSP – wymiar społeczno-ekonomiczny), b) zmiany koncentracji stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze (RCP), c) wpływu zmian stężenia gazów cieplarnianych na temperaturę i opady w skali regionalnej w oparciu o modele cyrkulacji (GCM), d) zmiany plonów na podstawie różnych modeli plonów (modele plonów) oraz e) wzrostu popytu na biopaliwa.

W prezentowanych badaniach wykorzystano dane określające prognozę zmiany plonów wybranych zbóż z użyciem scenariusza S1 [Vuuren i in. 2012]. Założenia przyjęte w tym scenariuszu na lata 2030 i 2050 są następujące: ceny, plony, wielkość produkcji, wykorzystanie ziemi, konsumpcja, wzrost PKB oraz handel są zgodne z makro wskaźnikami zawartymi w założeniach dla SSP2, tj. kontynuacją dotychczasowych trendów. W scenariuszu tym nie są uwzględniane zmiany pozostałych czynników (b-e), dlatego też określany jest on jako bazowy dla innych scenariuszy. Rokiem bazowym przyjętym do analiz jest rok 2010. Przedmiotem analizy były prognozy zmiany plonów pszenicy w całej UE (UE-27), w „starych” krajach UE (UE-15), w nowo przyjętych krajach (UE-12) oraz w Polsce.

Wyniki badań

Tabela 1. Plony pszenicy w Polsce i Unii Europejskiej w 2010 roku

Table 1. Yields of wheat in Poland and in the European Union in 2010

Kraje/ Countries	Plon pszenicy/Yield of wheat [dt/ha]			
	Średnio/ Average	Min./ Min.	Maks./ Max	Odchylenie standardowe/ Standard deviation
UE-27/EU-27	55,8	15,2	90,8	21,4
UE-15/EU-15	66,3	15,2	90,8	23,1
UE-12/EU-12	37,4	19,5	49,4	7,8
Polska/Poland	43,2	32,5	56,2	6,6

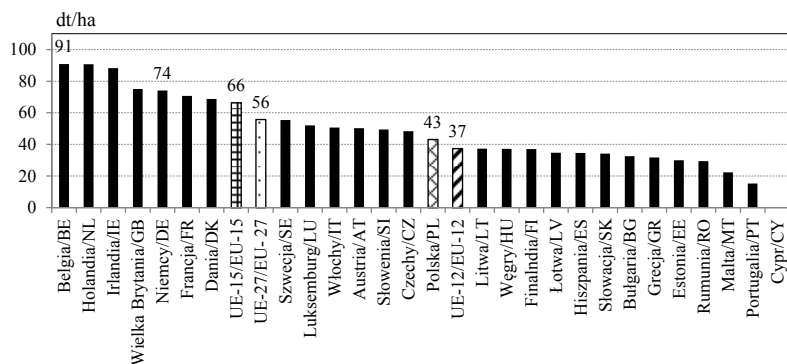
Źródło: baza danych CAPRI

Source: CAPRI database

Plony pszenicy w krajach UE były zróżnicowane. W 2010 roku średni plon tego zboża we wszystkich 27 krajach UE kształtował się na poziomie 55,8 dt/ha (tab. 1), a w krajach UE-15 wyniósł 66,3 dt/ha i był o 77,3% większy niż plony w krajach, które później przystąpiły do UE. W analizowanym roku średni plon pszenicy w Polsce wyniósł 43,2 dt/ha i był ponaddwukrotnie mniejszy niż w Belgii i Holandii (rys. 1) oraz o 58% niższy niż w Niemczech. W 2010 roku z krajów UE-12 tylko Czechy i Słowenia osiągały wyższą wydajność pszenicy z 1 ha niż Polska.

Znaczne zróżnicowanie plonowania w krajach UE było wynikiem nierównomiernego wykorzystania postępu biologicznego, organizacyjnego i technologicznego. Pogląd ten potwierdzają badania innych autorów, którzy twierdzą, że siła oddziaływania czynników organizacyjno-technologicznych w ostatnim okresie wyraźnie wzrosła, co wiązało się z przeobrażeniami, które dokonały się w rolnictwie [Matyka i in. 2013]. Włączenie nowych państw w struktury UE zwiększyło jej potencjał produkcyjny i rynkowy oraz pogłębiło zróżnicowanie wewnętrzne całego sektora rolno-spożywczego w UE [Poczta 2013].

Według prognoz sporządzonych w modelu CAPRI dla scenariusza S1, w 2030 roku przewiduje się, że plony pszenicy wzrosną średnio o 24% w całej UE w porównaniu z 2010 rokiem (rys. 2). Wzrost ten będzie niejednorodny. Dla UE-12 prognozowany jest wzrost plonu pszenicy o 31%, a dla UE-15 tylko o 17%. Najmniejszy wzrost plonu prognozowany jest dla Belgii (o 10%), a największy dla Łotwy (o 79%). Tendencja wzrostu plonów pszenicy będzie kontynuowana po 2030 roku. W 2050 roku indeks zmian dla UE-12 (wzrost o 64 %) będzie ponaddwukrotnie większy niż w krajach UE-15 (wzrost o 31%). Większa dynamika zmian w nowo przyjętych krajach UE wskazuje, że będą one starały się nadrobić swoje opóźnienia w produkcji pszenicy poprzez wdrażanie nowych odmian. Analizując zmienność plonowania pszenicy ozimej w latach 1999-2009, stwierdzono, że wzrost plonów tego gatunku był w znacznej części spowodowany postępowaniem hodowli nowych odmian [Weber i in. 2014].



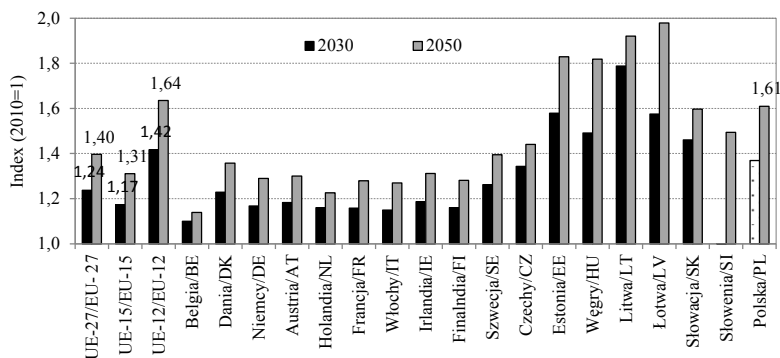
Rysunek 1. Plony pszenicy w krajach UE w 2010 roku

Figure 1. Wheat yields in EU in 2010

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z modelu CAPRI

Source: own calculation based on CAPRI database

Zmiany klimatyczne związane z pogłębiającym się niedostatkim wody i wzrostem temperatury w okresie wegetacji roślin wymuszają tworzenie nowych odmian w większym stopniu przystosowanych do niekorzystnych warunków glebowo-klimatycznych. Obecnie w wielu krajach poszukuje się odmian odznaczających się odpornością na wysokie temperatury i niedobory wody w trakcie wegetacji [Weber i in. 2014]. Według prognoz sporządzonych w modelu CAPRI w 2030 roku dla Polski, średni plon pszenicy będzie wynosił 59,9 dt/ha (wzrost o 37%), a w 2050 roku 69,5 dt/ha (wzrost o 61%). Kopiński i Matyka [2014] w swoich badaniach prognozują wzrost plonowania pszenicy w Polsce o 39 kg/ha/rok. Oznacza to, że w 2030 roku średnie plony dla pszenicy wynosić będą 49,6 dt/ha. Prognozowany wzrost plonów nastąpi dzięki wdrożeniu nowych odmian pszenicy oraz wskutek zmian ekonomiczno-organizacyjnych w gospodarstwach rolnych. Jaśkiewicz [2003] twierdzi, że plony zbóż w Polsce, szczególnie pszenicy, w wielu gospodarstwach są o 20-40% niższe od możliwych do osiągnięcia przy prawidłowej agrotechnice i pełnym wykorzystaniu potencjału produkcyjnego odmian. W Polsce pszenicę często uprawia się na glebach lekkich, gdzie dominują technologie ekstensywne o obniżonych nakładach nawet o 50% w stosunku do intensywnych technologii produkcji. Największy wzrost plonów prognozowany jest dla województwa lubuskiego (w 2030 r. wzrost o 54%, a w 2050 roku o 97%) oraz województw położonych w zachodniej i północnej części kraju (rys. 3).

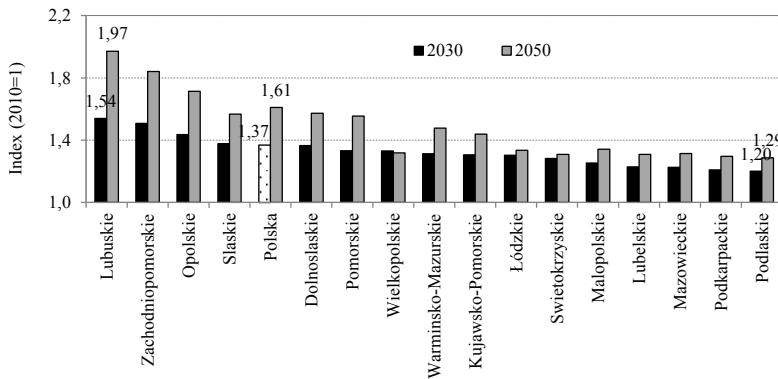


Rysunek 2. Prognoza zmian plonów pszenicy w Polsce i wybranych krajach UE w latach 2030 i 2050 (2010 = 1)

Figure 2. Prognosis of wheat yield changes in Poland and selected countries of EU in 2030 and 2050 (2010 = 1)

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z modelu CAPRI

Source: own calculation based on CAPRI database



Rysunek 3. Prognoza zmian plonów pszenicy w Polsce według województw w latach 2030 i 2050 (2010 = 1)
 Figure 3. Prognosis of wheat yield changes in provinces in Poland in 2030 and 2050 (2010 = 1)

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z modelu CAPRI

Source: own calculation based on CAPRI database

Na tym obszarze Polski zaznacza się wyraźnie specjalizacja rolnictwa w produkcji roślinnej, głównie w uprawie zbóż i rzepaku. W tej części kraju powierzchnia gospodarstwa rolnego jest większa niż średnia powierzchnia gospodarstwa w Polsce oraz występuje mniejsze rozdrobnienie gruntów, co stwarza większe możliwości wdrażania nowych technologii. Gospodarstwa te charakteryzują się wyższymi plonami i większą skalą produkcji. Prognozuje się, że ten trend będzie kontynuowany.

Wnioski

1. Występuje duża różnica w poziomie plonów pszenicy pomiędzy krajami UE-12 i UE-15.
2. Prognozuje się większą dynamikę wzrostu plonów pszenicy w krajach UE-12 niż w UE-15. Wzrost plonów w krajach UE-12 nastąpi poprzez wdrażanie postępu biologicznego, technologicznego i organizacyjnego.
3. W latach 2030 i 2050 w Polsce we wszystkich województwach prognozuje się wzrost plonów. Największe wzrosty plonowania będą w województwach zachodnich i północnych, w których zlokalizowane są duże gospodarstwa specjalizujące się w produkcji roślinnej.

Literatura

- Britz W., Witzke H. 2012: *CAPRI Model Documentation 2012*, [online], http://www.capri-model.org/docs/capri_documentation.pdf.
- Jaśkiewicz B. 2003: *Produkcja zbóż jako kryterium wykorzystania potencjału produkcyjnego rolnictwa w regionach Polski*, Pam. Puł., nr 132, 127-139.
- Kopiński J., Matyka M. 2014: *Stan obecny i przewidywane zmiany produkcji rolniczej w Polsce w perspektywie roku 2030*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 40 (14), 45-58.
- Kriegler E., O'Neill B.C., Hallegatte S., Kram T., Lempert R.J., Moss R.M., Wilbanks T. 2012: *The need for and use of socio-economic scenarios for climate change analysis: A new approach based on shared socio-economic pathways*, Global Environmental Change, nr 22, 807-822.
- Lampe von V., Willenbockel D., Ahammad H., Blanc E., Cai Y., Calvin K., Fujimori S., Hasegawa T., Havlik P., Heyhoe E., Kyle P., Lotze-Campen H., Mason d'Croze D., Nelson G.C., Sands R.D., Schmitz C., Tabeau A., Valin H., van der Mensbrugge D., Meijl van H. 2014: *Why do global long-term scenarios for agriculture differ? An overview of the AgMIP Global Economic Model Intercomparison*, Agricultural Economics, nr 4, 1-18.
- Matyka M. 2014: *Plonowanie wybranych gatunków roślin w Polsce, Niemczech i 27 krajach Unii Europejskiej w latach 1961-2012*, Roczn. Nauk. SERiA, t. XVI, z. 3, 183-187.

- Matyka M., Krasowicz S., Kopiński J., Kuś J. 2013: *Regionalne zróżnicowanie zmian produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 32(6), 143-165.
- Poczta W. 2013: *Gospodarstwa rolne w Polsce na tle gospodarstw w Unii Europejskiej – wpływ WPR*, GUS, Warszawa, ss. 253.
- Shrestha, S., P. Ciaian, M. Himics and B. Van Doorslaer. 2013: *Regional Impacts of Climate Change on EU Agriculture*, Review of Agricultural and Applied Economics, nr 16(2), 24-39.
- Vuuren van D. P., Riahi K., Moss R., Edmonds J., Thomson A., Nakicenovic N., Kram T., Berkhout F., Swart R., Janetos A., Rose S.K., Arnell N. 2012: *A proposal for a new scenario framework to support research and assessment in different climate research communities*, Global Environmental Change, nr 22, 21-35.
- Weber R., Bujak H., Zalewski D. 2014: *Zmienność plonowania wybranych odmian pszenicy ozimej w punktach doświadczalnych porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego na Dolnym Śląsku*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 36(10), 105-120.
- Witzke H., Ciaian P., Delince J. 2014: *CAPRI Long-term Climate change. Scenario Analysis: The AGMIP approach*, Joint Research Centre Institute for Perspective Technological Studies, doi:10.2791/60495.

Summary

The aim of the study was to determine the dynamics of changes in wheat yield in Poland and the European Union in 2030 and 2050. The analysis was performed using the model CAPRI (The Common Agricultural Policy Regional Impact) for the reference of socio-economic scenario. Based on the CAPRI model in 2030, an average increase of 24% in wheat yield is projected in the 27 European Union countries compared to 2010. In 2050, the average wheat yield will be by 40% higher than in 2010. In Poland, an increase of wheat yields by 37 and 61%, respectively, is forecasted for 2030 and 2050. The increase of yield will be possible due to the implementation of new wheat varieties adapted to adverse soil and climatic conditions, as well as the organizational and economic changes in agricultural holdings.

Adres do korespondencji
dr inż. Alina Syp
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB
Zakład Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. (81) 886 34 21, wew. 381
e-mail: asyp@iung.pulawy.pl