



*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*



Authors' contribution/  
Wkład autorów:

A. Study design/  
Zaplanowanie badań

B. Data collection/  
Zebranie danych

C. Statistical analysis/  
Analiza statystyczna

D. Data interpretation/  
Interpretacja danych

E. Manuscript preparation/  
Przygotowanie tekstu

F. Literature search/  
Opracowanie  
piśmiennictwa

G. Funds collection/  
Pozyskanie funduszy

## THE GROWTH PERFORMANCE OF SELECTED SPICE CROPS IN HARYANA STATE

### PROCESY WZROSTU WYBRANYCH UPRAW ROŚLIN PRZYPRAWOWYCH W REJONIE HARIJANA

Choote Lal<sup>1(A,B,C,D,E,F)</sup>, Rohtas Kait<sup>1(A,E)</sup>

<sup>1</sup>Chaudhary Devi Lal University, Sirsa, India  
Uniwersytet Chaudhary Devi Lal, Sirsa, Indie

Lal, Ch., Kait, R. (2021). The growth performance of selected spice crops in Haryana state / Procesy wzrostu wybranych upraw roślin przyprawowych w rejonie Harijana. *Economic and Regional Studies*, 14(3), 346-357. <https://doi.org/10.2478/ers-2021-0024>

#### ORIGINAL ARTICLE

JEL code: Q18, E23, O13,  
D24

Submitted:  
August 2021

Accepted:  
September 2021

Tables: 3  
Figures: 5  
References: 10

#### ORYGINALNY ARTYKUŁ NAUKOWY

Klasyfikacja JEL: Q18, E23,  
O13, D24

Zgłoszony:  
sierpień 2021

Zaakceptowany:  
wrzesień 2021

Tabele: 3  
Rysunki: 5  
Literatura: 10

#### Abstract

**Subject and purpose of work:** The study aims to evaluate the growth performance of spice crops in Haryana state of India. **Materials and methods:** The study is based on secondary data obtained over the period of 17 years i.e., from 2001-2002 to 2017-2018. Four spice crop – ginger, turmeric, garlic and fenugreek were selected from rabi and kharif season on the basis of the largest area sown. In order to analyze the data descriptive statistics (mean and C.V.) and CGR (compound growth rate) were employed. **Results:** The study revealed a significant positive growth rate of 2.20%, 4.50% and 2.20% in the area, production and productivity of ginger in the district of Panchkula, respectively. In the district of Yamunanagar, a growth rate 13.80% and 10.20% was found in the area and production of turmeric. However, a negative productivity growth rate of -3.20% was also revealed. A positive growth rate 1.50%, 3.30% and 0.17% was found in the area, production and productivity of garlic in Karnal district. In the district of Yamunanagar, a growth rate for fenugreek of 7.30% and 7.60% and 13.90% in the area, production and productivity was found. The state of Haryana recorded a significant growth of 1.7%, 2.8% and 1.1% per annum in the area, production and productivity of spice crops respectively. **Conclusions:** The study revealed a positive growth rate across all the selected spice crops, indicating improving prospects of spice crops in Haryana state.

**Keywords:** spices, area, production, productivity, compound growth rate

#### Streszczenie

**Przedmiot i cel pracy:** Celem pracy jest analiza wzrostu uprawy, produkcji i wydajności produkcji roślin przyprawowych w rejonie Harijana w Indiach. **Materiały i metody:** Badanie opiera się na danych wtórnych z okresu 17 lat, tj. od sezonu 2001-2002 r. do 2017-2018 r. Na podstawie największej powierzchni zasiewów, z sezonu uprawowego Rabi i Charif, wyselekcjonowano do analizy cztery rośliny przyprawowe – imbir, kurkumę, czosnek i kozieradkę. W badaniach wykorzystano narzędzia statystyki opisowej (średnia arytmetyczna i współczynnik zmienności C.V.) oraz CGR (skumulowany wskaźnik wzrostu). **Wyniki:** Badanie wykazało znaczący dodatni przyrost, odpowiednio o 2,20%, 4,50% i 2,20% w odniesieniu do powierzchni, produkcji i wydajności imbiru w dystrykcie Panchkula. W dystrykcie Yamunanagar stwierdzono wzrost o 13,80% w odniesieniu do powierzchni i o 10,20% w odniesieniu do produkcji kurkumy. Ujawniono jednak ujemny wskaźnik wzrostu wydajności na poziomie -3,20%. W dystrykcie Karnal dodatnie wskaźniki wzrostu w wysokości 1,50%, 3,30% i 0,17% stwierdzono odpowiednio w odniesieniu do powierzchni, produkcji i wydajności produkcji czosnku. W dystrykcie Yamunanagar stwierdzono też, że wskaźnik wzrostu kozieradki wynosił odpowiednio 7,30%, 7,60% i 13,90%. Cały rejon Harijana odnotował umiarkowany wzrost o 1,7%, 2,8% i 1,1% rocznie, odniesiony odpowiednio do powierzchni, produkcji i wydajności uprawy roślin przyprawowych. **Wnioski:** Badanie ujawniło dodatnie wskaźniki wzrostu wszystkich wybranych upraw roślin przyprawowych, co wskazuje na rosnące perspektywy upraw tych roślin w Harijanie.

**Słowa kluczowe:** przyprawy, powierzchnia uprawy, produkcja, wydajność, tempo wzrostu

**Address for correspondence / Adres korespondencyjny:** M.A. Choote Lal (chootelal123@gmail.com), Ph.D. Rohtas Kait (rohtaskait@gmail.com), Department of Economics, Chaudhary Devi Lal University, Sirsa, 125055, India

**Journal included in:** ERIH PLUS; AgEcon Search; AGRO; Arianta; Baidu Scholar; BazEkon; Cabell's Whitelist; CNKI Scholar; CNPIEC – cnpLINKer; EBSCO Discovery Service; EBSCO-CEEAS; EuroPub; Google Scholar; Index Copernicus ICV 2017-2019: 100,00; J-Gate; KESLI-NDL; MyScienceWork; Naver Academic; Naviga (Softweco); Polish Ministry of Science and Higher Education 2015-2018: 9 points; Primo Central; QOAM; ReadCube; Semantic Scholar; Summon (ProQuest); TDNet; WanFang Data; WorldCat. **Copyright:** © The Authors, 2021. **Publisher:** Pope John Paul II State School of Higher Education in Białą Podlaską.

## Introduction

The horticulture sector encompasses a wide range of crops. Horticulture crops include fruits, vegetables, spices, plantation crops, and flowers. India has witnessed to increase in horticulture production due to the significant increase in the horticultural land. During 2017-2018, the production of horticulture crops was 311.71 million tonnes from an area of 25.43 million hectares. The area under horticulture grew by 2.6% per annum and annual production increased by 4.8%. In India, spices are an important part of horticultural crops, with the known as the "Home of Spices". Approximately 90-95% of spice production is consumed in India with the remainder exported to the rest of the world. India produces approximately 63 varieties of spices because of its favourable climate – tropical, subtropical and temperate. Major spices grown in India are pepper, cardamom, chilli, ginger, turmeric, coriander, cumin, celery, fennel, fenugreek, ajwain, garlic, tamarind, and clove, etc. Major spice-growing states are Rajasthan, Andhra Pradesh, Gujarat, Telangana, Karnataka, Maharashtra, West Bengal, Uttar Pradesh, Orisha, Kerala, and Tamil Nadu (GoI, 2018).

India has produced many varieties of spices since ancient times. Indian spices are at the heart of Indian culture as they are believed to have healing and magical qualities. Some of the spices grown in India today like long-pepper, black pepper, cinnamon, turmeric and cardamom have been known there been part of the culture for thousands of years. Excavations in the Indus Valley have revealed that herbs and spices were being used even before about 1000 B.C., when sacred Ayurvedic texts, or the lore of prayer and sacrificial formulas of the Brahmanical system of religious belief were formulated. The medical writings of both Charaka (first century A.D.) and Susruta II (second century A.D.) make frequent references to the use of herbs and spices covering the period back to about 500 B.C. Since cardamom and turmeric, both indigenous to India, were cultivated as early as the eighth century B.C. in the gardens of Babylon, the propagating material or seeds for these spices must have been introduced to Babylonia from India far back in time (Rosengarten, 1969).

Because of long tradition of spices, India's area for spice increasing continuously. In India, Haryana is a major state which produces some important spices crops. The production of spices in the state has also been continuously increasing over the last two decades. Spices play an important role in food as well as medicines and the gross domestic product (GDP) of Haryana (GoH, 2018). Haryana produces mainly common spices like ginger, seed fennel, turmeric, coriander, fenugreek, garlic, etc. In 2017-2018, Haryana produced 75 580 tonnes of spices crops in an area covering 11 928 hectares. The biggest spices producing districts are Yamunanagar, Panchkula, Panipat, Sonipat, Ambala, Jind, etc (Horticulture Haryana). This research paper is an attempt to find

## Wstęp

Sektor ogrodniczy obejmuje szeroką gamę upraw ogrodniczych, które obejmują owoce, warzywa, przyprawy, rośliny plantacyjne i kwiaty. W Indiach zanotowano wzrost produkcji ogrodniczej, a zwłaszcza znaczne powiększenie powierzchni gruntów przeznaczonych pod uprawy ogrodnicze. W latach 2017-2018 produkcja roślin ogrodniczych wyniosła 311,71 mln ton, które zebrano z powierzchni 25,43 mln ha. Powierzchnia pod uprawy ogrodnicze rosła w tempie 2,6% rocznie, a roczna produkcja wzrastała o 4,8%. W Indiach przyprawy stanowią ważną część upraw ogrodniczych, a kraj znany jest jako „królestwo przypraw”. Około 90-95% produkcji przypraw jest konsumowana w kraju, a pozostała część jest eksportowana. Ze względu na sprzyjający, zróżnicowany klimat – tropikalny, subtropikalny i umiarkowany – w Indiach produkuje się 63 rodzaje przypraw. Główną przyprawę uprawianą w Indiach to pieprz, kardamon, chili, imbir, kurkuma, kolendra, kminek, seler, koper włoski, kozieradka, adżwan, czosnek, tamarindowiec, goździki, itp. Główne rejony uprawne przypraw w Indiach znajduje się w stanach Radżastan, Andhra Pradesh, Gudżarat, Telangana, Karnataka, Maharasztra, Bengal Zachodni, Uttar Pradesh, Orisa, Kerala i Tamilnadu (GoI, 2018).

Indie produkowały wiele rodzajów przypraw już w czasach starożytnych. Przyprawy w Indiach są sercem indyjskiej kultury, ponieważ uważa się, że mają właściwości lecznicze i magiczne. Niektóre z przypraw uprawianych dziś w Indiach, takie jak pieprz długi, czarny pieprz, cynamon, kurkuma i kardamon, są tam znane od tysięcy lat. Wykopaliska w Dolinie Indusu ujawniły, że zioła i przyprawy były używane tam jeszcze przed rokiem 1000 p.n.e., kiedy to powstały święte teksty ajurwedyjskie, wiedza o modlitwie i formuły ofiarne bramińskiego systemu wierzeń religijnych. Pisma medyczne zarówno Charaki (I wiek n.e.), jak i Susruty (II wiek n.e.) często wspominają o stosowaniu ziół i przypraw w okresie około 500 r. p.n.e. Fakty, iż kardamon i kurkuma, rodzime dla Indii, były uprawiane już w VIII wieku p.n.e. w ogrodach Babilonu oznaczają to, że materiał rozmnożeniowy lub nasiona tych przypraw musiały zostać sprowadzone do Babilonii z Indii już dużo wcześniej (Rosengarten, 1969).

Ze względu na tę długą tradycję powierzchnia uprawy roślin przyprawowych w Indiach stale się powiększa. Harijana jest głównym rejonem w Indiach, w którym produkuje się kilka istotnych rodzajów przypraw. W ciągu ostatnich dwóch dekad produkcja przypraw w tym rejonie stale wzrasta. Przyprawy odgrywają ważną rolę w żywności i żywieniu, są ważnym składnikiem produkcji leków oraz wnoszą wkład w tworzeniu produktu krajowego brutto (PKB) Harijany (GoH, 2018). Rejon Harijana produkuje głównie popularne przyprawy, takie jak imbir, nasiona kopru włoskiego, kurkumę, kolendrę, kozieradkę, czosnek, itp. W latach 2017-2018, rejon Harijana wyprodukował 75 580 ton roślin przyprawowych na powierzchni 11 928 hektarów. Większe dystrykty produkujące przyprawy w tym stanie to

out about the growth performance of selected spice crops in Haryana state.

## Review of literature

Maske and Jain (2013) conducted a study on the topic "Compound growth rate (CGR) of the area, production and productivity of Papaya in Raipur district of Chhattisgarh". The present study was based on primary as well as secondary data. Primary data were collected through personal interviews with wholesalers, retailers and commission agents. Secondary data were collected from directorate of economics and statistics, directorate of horticulture and annual horticultural statistics, Raipur Chhattisgarh. For analysing data, the annual compound growth rate was used. The result revealed that the growth rate of productivity (-10.97%) in Raipur had non-significantly decreased growth rate, a significant and the positive growth rate of production (80.45%) was observed mainly due to positive and significant growth rate (102.68%) in area of papaya during the study period of 2000-2001 to 2007-2008. The result also revealed a non-significant growth rate (-9.24%) in productivity and significant growth rate (1.92%) in production.

Yogesh and Mokshapathy (2013) conducted a study in titled "An Analysis of Spices Production in India". The objective of the study was to examine the growth in the area and production of spices around the World. The study was based on secondary data collected from 2003 to 2012. The researcher used compound annual growth to analysis the data. The result showed that Ethiopia stands first with 9.01% of its horticultural area used for spices production, with India standing in fourth position with 3.95% of its area used for same purpose. The result also revealed that Bangladesh has registered highest growth rate, with 10.70%, with India holding fourth position with a 5.97% growth rate. In India, Gujarat registered highest growth rate with 17.29%, Madhya Pradesh with 13.43% and Orissa 11.21%, but Kerala registered negative growth rate (-3.66%). Major spices grown during the period of the study in India was ajwain (20.99%), fennel (16.86%), dill seed (15.69%), cumin (12.93%), garlic (9.57%), turmeric (9.02 %), fenugreek (8.44%), coriander (7.84%), ginger (5.99%) and chilli (3.2%).

Joshi and Singh (2015) conducted the study: "An Empirical Analysis of Growth and Instability in Major Spices in India". The specific objective of the study was to analyse the growth and instability in major spices across India. The researcher chose five major spices namely, paper, chilli, turmeric, coriander and cumin according to highest area sown. The study based on secondary data and the time period of the study was 1974-1975 to 2012-2013 which was further divided into three sub-periods. The three sub-periods were: sub-period I (1974-1975 to 1989-1990), sub-period II (1990-1991 to 1999-2000) and sub-period III (2000-2001 to 2012-2013), respectively. The study

Yamunanagar, Panchkula, Panipat, Sonipat, Ambala i Jind. Niniejsza praca badawcza jest próbą poznania procesów wzrostu uprawy i produkcji wybranych roślin przyprawowych w Harijanie.

## Przegląd literatury

Maske i Jain (2013) przeprowadzili badanie przy użyciu „Skumulowanego Wskaźnika Wzrostu (CGR), obejmującego powierzchnię uprawy, produkcję i wydajność (plony) papai w dystrykcie Raipur w Chhattisgarh". Badanie to oparto na danych pierwotnych i wtórnych, które zostały zebrane odpowiednio za pośrednictwem wywiadów osobistych przeprowadzonych wśród przedstawicieli hurtowników, sprzedawców detalicznych, agentów handlowych, pracowników naukowych i instytucji doradczych itp. oraz na podstawie rocznych statystyk ogrodnich w dystrykcie Raipur w rejonie Chhattisgarh. Do analizy danych, w okresie między 2000-2001 r. a 2007-2008 r., wykorzystano roczne skumulowane wskaźniki wzrostu. Wynik ujawnił, że wydajność produkcji w Raiprze uległa znaczącemu obniżeniu (-10,97%), natomiast zaobserwowano znaczącą, dodatnią wartość wskaźnika wzrostu produkcji (80,45%), głównie ze względu na szybkie tempo powiększania (102,68%) powierzchni uprawy papai. Wzrost produkcji miał więc charakter ekstensywny.

Yogesh i Mokshapathy (2013) przeprowadzili badanie dotyczące produkcji przypraw w Indiach. Celem badania było także określenie tempa wzrostu powierzchni i produkcji przypraw na całym świecie. Badanie oparto na danych wtórnych zebranych w latach 2003-2012. Do analizy danych wykorzystano skumulowany wskaźnik wzrostu. Wyniki pokazały, że pierwsze miejsce z 9,01% powierzchni wykorzystywanej do produkcji przypraw zajmuje Etiopia, a Indie zajmują czwarte miejsce, z 3,95% powierzchni wykorzystywanej do tego samego celu. Wyniki wskazują również, że Bangladesz odnotował najwyższą stopę wzrostu produkcji wynoszącą 10,70%, zaś Indie zajmują czwartą pozycję, ze wskaźnikiem na poziomie 5,97%. W Indiach najwyższą stopę wzrostu odnotował region Gujarat z 17,29%, w rejonie Madhya Pradesh wskaźnik wynosił 13,43%, w Orisa 11,21%, natomiast w stanie Kerala odnotowano spadek tempa wzrostu produkcji o -3,66%. Główne przyprawy uprawiane w okresie badań w Indiach to adżwan (20,99%), koper włoski (16,86%), nasiona kopru (15,69%), kminek (12,93%), czosnek (9,57%), kurkuma (9,02%), kozieradka (8,44%), kolendra (7,84%), imbir (5,99%) i chili (3,2%).

Joshi i Singh (2015) opublikowali wyniki swoich badań pn. „Analiza empiryczna wzrostu i niestabilności głównych przypraw w Indiach". Zgodnie z największą powierzchnią i produkcją do badania wybrano pięć głównych przypraw, a mianowicie pieprz, chili, kurkumę, kolendrę i kminek. Badanie oparto na danych wtórnych, a okres badania obejmował lata między 1974-1975 r. do 2012-2013 r. Okres ten podzielono na trzy podokresy: podokres I (1974-1975 r. do 1989-1990 r.), podokres II (1990-1991 r. do 1999-2000 r.) i podokres III (2000-2001 r. do 2012-



revealed that sub-period I showed a positive and significant growth for most of spices; sub-period II also revealed a positive growth in output and yield for all spices except cumin which showed a negative growth of 3.74% in yield; sub-period III recorded a slow pace of growth in area, production and yield (-1.17%, -3.51%, -2.40% respectively).

Naik and Hosamani (2016) conducted a study titled: "Growth and instability analysis of turmeric in India". The study, mainly based on secondary data collected from various sources like, annual reports, yearbooks, statistical data publications of spices board, Indiastat.com and Ministry of commerce and Institutes for the period 1974-1975 to 2010-2011. The study period was divided in three sub-periods, the pre-WTO period (1974-1975 to 1994-1995), the post-WTO period (1995-1996 to 2010-2011) and the overall period (1974-1975 to 2010-2011). The compound growth rate was used to analyse the data. The study revealed that the growth rate of turmeric in India was 3.45%, 8.09% and 4.48% per annum in pre-WTO period; 1.99%, 3.96% and 1.94% annum in post-WTO period; and 2.65%, 5.60% and 2.88% per annum across the overall period respectively. The study also revealed that the growth rate of turmeric in Karnataka was 5.26%, 15.36% and 9.54% per annum in pre-WTO period; 9.31%, 11.93% and 2.27% annum in the post-WTO period; and 5.92%, 6.35% and 0.47% per annum, respectively.

Patil and Kerur (2016) examined the study titled: "Growth and instability analysis of onion and garlic in India". The study tried to estimate the growth in area, production and productivity of onion and garlic in India and Karnataka. The study was based on secondary data collected from the National Horticulture Research and Development Mission (NHRDF), the National Horticulture Mission (NHB), Directorate General of Commerce Intelligence and Statistics (DGCIS), published journals and official websites from 1995 to 2014. For analysing data, the compound growth rate was employed. The study revealed that the growth in area, production and productivity in India and Karnataka was 6.71%, 10.12%, 2.23% and 3.63, 11.03% and 7.14% per annum respectively. In case of garlic, the study revealed that growth in the area, production and productivity in India and Karnataka was 5.12%, 6.30%, -0.35% and 1.37%, 5.66% and 4.22% per annum, respectively.

Patil and Yeledhalli (2016) analyzed the "Growth and Instability in the Area, Production and Productivity of Different Crops in Bengaluru Division". The present study of area, production and productivity is based on secondary data from 1998-99 to 2013-14. In this study, three major crops in each category of cereals, pulses, oilseeds, commercial crops, fruits, vegetables spices and plantation crops were selected on the basis of highest area under cultivation. The results found that Bengaluru urban and rural had the highest compound annual growth rate (CAGR) were 24.26% and 22.26% in productivity respectively. In Davanager, the highest compound annual growth rate (CAGR) was found

2013 r.). Badanie wykazało, że w podokresie I nastąpił pozytywny i znaczący wzrost wskaźników dla większości przypraw; podokres II wykazał również dodatni wzrost wskaźników produkcji i plonów dla wszystkich przypraw, z wyjątkiem kminku, który wykazał ujemną wartość tego wskaźnika o 3,74%; w III podokresie odnotowano niewielkie tempo spadku w odniesieniu do powierzchni, produkcji i plonów (odpowiednio -1,17%, -3,51%, -2,40%).

Naik i Hosamani (2016) przeprowadzili badanie zatytułowane „Analiza wzrostu i niestabilności produkcji kurkumy w Indiach”, które oparto głównie na danych wtórnych zebranych z różnych źródeł, takich jak raporty roczne, roczniki statystyczne, publikacje danych statystycznych przez inne instytucje takie jak ministerstwa handlu i rolnictwa oraz instytuty naukowe za lata w okresie od 1974-1975 r. do 2010-2011 r. Cały okres badania został podzielony na dwa podokresy, okres przed powołaniem WTO (1974-1975 r. do 1994-1995 r.), okres po powstaniu WTO (1995-1996 r. do 2010-2011 r.). Do analizy danych wykorzystano skumulowany wskaźnik wzrostu. Badanie ujawniło, że tempo wzrostu uprawy, produkcji i wydajności kurkumy w Indiach wynosiło odpowiednio: 3,45%, 8,09% i 4,48% rocznie w okresie przed WTO; 1,99%, 3,96% i 1,94% rocznie w okresie po WTO, natomiast za cały okres wskaźniki te wynoszą odpowiednio: 2,65%, 5,60% i 2,88% rocznie. Badanie ujawniło również, że wskaźnik wzrostu dla kurkumy w Karnatace wynosiło: 5,26%, 15,36% i 9,54% rocznie w okresie przed WTO; 9,31%, 11,93% i 2,27% rocznie w okresie po utworzeniu WTO; oraz odpowiednio 5,92%, 6,35% i 0,47% w całym badanym okresie.

Patil i Kerur (2016) przeprowadzili badanie zatytułowane: „Analiza wzrostu i niestabilności cebuli i czosnku w Indiach”. W badaniu podjęto próbę oszacowania wzrostu powierzchni, produkcji i wydajności cebuli i czosnku w Indiach i Karnatace. Badanie oparto na danych wtórnych zebranych z Krajowej Rady Badawczo-Rozwojowej ds. Ogrodnictwa (NHRDF), Krajowej Rady Ogródniczej (NHB), Dyrekcji Generalnej ds. Badań i Statystyk Handlowych (DGCIS), oraz opublikowanych w czasopiśmie i na oficjalnych stronach internetowych z lat 1995-2014. Badanie wykazało, że wzrost powierzchni, produkcji i wydajności tych upraw w Indiach i Karnatace wyniósł odpowiednio 6,71%, 10,12%, 2,23% oraz 3,63%, 11,03% i 7,14% rocznie. W przypadku czosnku badanie wykazało, że wzrost powierzchni, produkcji i wydajności w Indiach i Karnatace wyniósł odpowiednio 5,12%, 6,30%, -0,35% oraz 1,37%, 5,66% i 4,22% rocznie.

Patil i Yeledhalli (2016) przeanalizowali problematykę niestabilności wzrostu powierzchni, produkcji i wydajności różnych upraw w różnych regionach Bengaluru. Niniejsze badanie opiera się na danych wtórnych z lat 1998-1999 do 2013-2014. Na podstawie największej powierzchni wyselekcjonowano trzy główne uprawy w każdej kategorii: zboża, rośliny strączkowe, nasiona oleiste, rośliny towarowe, owoce, warzywa, przyprawy i plantacje. Wyniki wykazały, że skumulowany wskaźnik wzrostu wy-

in productivity of tomatoes (9.12%). Shivamogga district observed the highest compound annual growth rate (CAGR) in production of sunflower (29.57%) and area producing green chillies was growing at a rate of 34.46% per annum.

## Materials and methods

The study has been conducted in Haryana state, India, in order to understand the growth performance of spice crops in the area. The study was based on secondary data for a period of 17 years i.e., from 2001-2002 to 2017-2018, collected from various relevant sources like Statistical Abstract of Haryana and Department of Horticulture, Haryana etc. The spices crops were selected on the basis of highest area sown. Four spices crop – ginger, turmeric, garlic and fenugreek were selected from rabi and kharif season. Four districts – Panchkula and Yamunanagar for rabi crops, Karnal and Yamunanagar for kharif crops – were selected on the basis of selected spices crops. For analysing the data, descriptive statistics (Mean and Coefficient of Variation) and CGR (compound growth rate) were employed.

The formula for CGR (compound growth rate) and C.V. is as follows:

Formula for CGR:

$$Y = A [1 + r]^t$$

Where

Y=dependent variable

A=Constant, B=1+r, r=Compound growth rate.

t=time variable in years (2001-2002 to 2017-2018)

Log Y=log A+ t log [1+r]

OR

Where

Y\* = log Y

A = log A

B = log [1 + r]

[1 + r] = Antylog b

r = Antylog b – 1

In % age term r = [Antilog b – 1] x 100

Formula of coefficient of variation CV = is the coefficient of variation (%):

$$CV = \frac{SD}{Mean} \times 100$$

dajności w miejskich i wiejskich rejonach Bengaluru miał wysoką wartość CAGR – odpowiednio 24,26% i 22,26%. W dystrykcie Davanager największą wartość wskaźnika CAGR stwierdzono w produkcji pomidorów (9,12%). Dystrykt Shivamogga odnotował najwyższy CAGR w produkcji słonecznika (29,57%), a powierzchnia produkcji zielonych papryczek chili wzrastała tam w tempie 34,46%.

## Materiały i metody

Badanie zostało przeprowadzone w regionie Harijana w Indiach w celu rozpoznania procesów wzrostu powierzchni upraw i produkcji przypraw oraz produktywności z hektara. Badanie oparto na danych wtórnych za okres 17 lat, tj. od roku 2001-2002 do 2017-2018, zebranych z różnych źródeł, takich jak rocznik statystyczny regionu Harijana, Departament Ogrodnictwa regionu Harijana, instytucje doradcze i in. Badaniem objęto uprawy roślin przyprawowych które zajmowały największy udział w powierzchni zasiewów. Z sezonu uprawowego „Rabi” i „Charif” wybrano cztery rośliny przyprawowe – imbir, kurkumę, czosnek i kozieradkę. Badanie uprawy i produkcji wybranych roślin przyprawowych przeprowadzono w czterech dystryktach – Panchkula i Yamunanagar dla upraw Rabi, oraz w Karnal i Yamunanagar dla upraw Charif. Do analizy danych wykorzystano miary statystyki opisowej (średnia arytmetyczna i współczynnik zmienności C.V.) oraz CGR (skumulowany wskaźnik wzrostu).

Wzory na CGR (skumulowany wskaźnik wzrostu) i C.V. są następujące:

Wzór na CGR:

Gdzie

Y = zmienna zależna

A = stała, B = 1 + r, r = tempo wzrostu

T = zmienna czasowa w latach (2001-2002 do 2017-2018)

Log Y = log A + t log [1 + r]

LUB

Gdzie

Y\* = log Y

A = log A

B = log [1 + r]

[1 + r] = Antylog b

r = Antylog b – 1

W ujęciu procentowym r = [Antylog b – 1] x 100

Wzór na współczynnik zmienności – CV w %:

## Results and discussion

Changes in cultivated area, production and productivity of selected spice crops in related districts of Haryana state are presented in the following sections.

### *Growth of area, production and productivity of ginger in panchkula, and turmeric in Yamunanagar District, Haryana*

The results related to growth rates of area, production and productivity of ginger in the district of Panchkula and turmeric in the district of Yamunanagar are presented in Table 1. It is revealed that the maximum area of ginger cultivated in the concerned district took place in 2011-2012 with 600 hectares which was followed by 580 hectares in the year 2012-2013 and 425 hectares in the year 2017-2018, respectively. A very depressing picture emerged for the year 2014-2015 and 2016-2017, during which, only 80 hectares was used. If we talk about the production of ginger, maximum production recorded 9 160, 8 890 and 3 188 tonnes for the year 2011-2012, 2012-2013 and 2017-2018, respectively. There are mainly two reasons for the fluctuation in the area of ginger in Panchkula i.e., market price variation of ginger, scarcity of seeds and the high price of seeds. As far as the area under turmeric in

## Wyniki i dyskusja

Zmiany powierzchni upraw, wielkość produkcji i poziomu produktywności (plonów) w wybranych dystryktach prowincji Harijana są przedstawione w trzech kolejnych sekcjach.

### *Wzrost powierzchni, produkcji i wydajności imbiru i kurkumy*

Wyniki dotyczące tempa wzrostu powierzchni, produkcji i wydajności imbiru w dystrykcie Panchkula oraz kurkumy w dystrykcie Yamunanagar przedstawiono w Tabeli 1. Wykazano, że największa powierzchnia uprawianego imbiru w omawianym dystrykcie została odnotowana w sezonie 2011-2012 r. i wynosiła wtedy 600 ha, Dużą powierzchnię – 580 ha uprawy zanotowano także w sezonie 2012-2013, a następnie w roku 2017-2018, kiedy powierzchnia wynosiła 425 ha. W latach 2014-2015 i 2016-2017, powierzchnia uprawy wynosiła zaledwie 80 ha. Jeśli mówimy o produkcji imbiru, największa odnotowana produkcja, odpowiednio 9 160, 8 890 i 3 188 ton przypada na lata 2011-2012, 2012-2013 oraz 2017-2018. Istnieją głównie dwie główne przyczyny wahań wielkości uprawy i produkcji imbiru w Panchkuli, są to: wahania cen rynkowych imbiru oraz niedobór i wysoka cena nasion. Jeśli chodzi o uprawę kurkumy w dystrykcie Yamunanagar, to odpo-

**Table 1.** Area, production and productivity of ginger in Panchkula and Turmeric in Yamunanagar District

**Tabela 1.** Powierzchnia, produkcja i wydajność uprawy imbiru w dystrykcie Panchkula i kurkumy w dystrykcie Yamunanagar

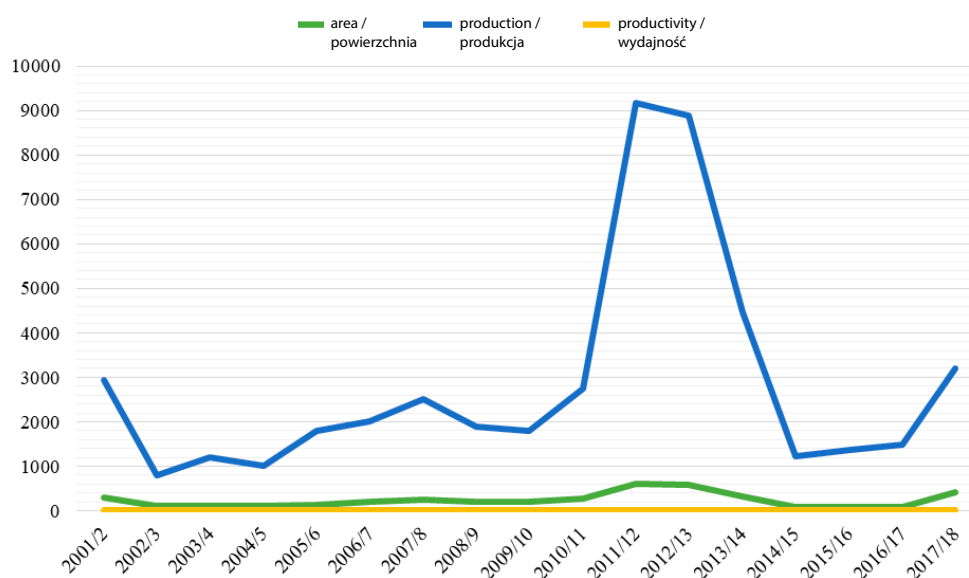
Districts / Years / Dystrykt / Lata	Panchkula			Yamunanagar		
	Ginger / Imbir			Turmeric / Kurkuma		
	Area / Powierzchnia (ha)	Production / Produkcja (ton)	Productivity / Wydajność (ton/ha)	Area / Powierzchnia (ha)	Production / Produkcja (ton)	Productivity / Wydajność (ton/ha)
2001/2	296	2950	9.966	262	2070	7.901
2002/3	100	800	8.000	427	5183	12.138
2003/4	100	1200	12.000	590	14290	24.220
2004/5	100	1000	10.000	330	9380	28.424
2005/6	120	1800	15.000	280	4530	16.179
2006/7	200	2000	10.000	29	1762	60.759
2007/8	250	2500	10.000	170	2153	12.665
2008/9	200	1900	9.500	320	3191	9.972
2009/10	200	1800	9.000	380	2960	7.789
2010/11	275	2755	10.018	1264	11138	8.812
2011/12	600	9160	15.267	1800	12600	7.000
2012/13	580	8890	15.328	600	7320	12.200
2013/14	320	4451	13.909	2120	27000	12.736
2014/15	80	1230	15.375	2450	24100	9.837
2015/16	90	1380	15.333	1454	15800	10.867
2016/17	80	1490	18.625	1600	20000	12.500
2017/18	425	3188	7.501	470	6000	12.766
<b>Mean / Średnia</b>	<b>236</b>	<b>2852.58</b>	<b>12.04</b>	<b>855.64</b>	<b>9969.23</b>	<b>15.69</b>
<b>C.V.</b>	<b>70.33</b>	<b>87.6</b>	<b>27.24</b>	<b>88.65</b>	<b>79.8</b>	<b>82.21</b>
<b>CGR</b>	<b>2.2</b>	<b>4.5</b>	<b>2.3</b>	<b>13.8</b>	<b>10.2</b>	<b>-3.2</b>

(ha – hectare, ton – tonne, ton/ha – tonne/hectare)

Source: Horticulture Department, Government of Haryana (2001-2018).

Źródło: Rocznik Statystyczny regionu Harijana i dane Departamentu Ogrodnictwa, Rządu regionu Harijana (2001-2018).

## Panchkula (Ginger)



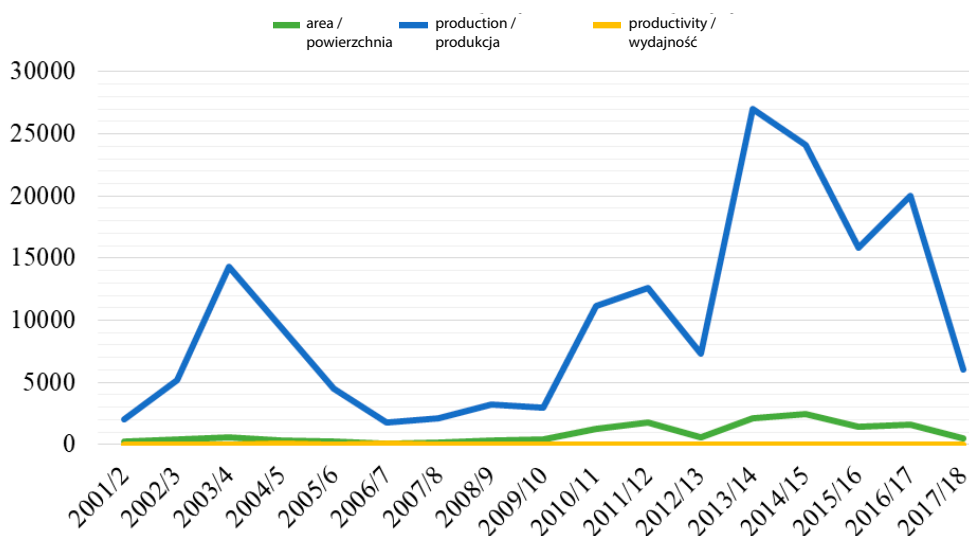
**Figure 1.** Area, production and productivity of ginger in Panchkula District, Haryana State

**Rysunek 1.** Powierzchnia, produkcja i wydajność uprawy imbiru w dystrykcie Panchkula, rejon Harijana

Source: As in table 1.

Źródło: Jak w tabeli 1.

## Yamunanagar (Turmeric)



**Figure 2.** Area, production and productivity of turmeric in Yamunanagar District, Haryana State

**Rysunek 2.** Powierzchnia, produkcja i wydajność uprawy kurkumy w dystrykcie Yamunanagar, rejon Harijana

Source: As in table 1.

Źródło: Jak w tabeli 1.

the district of Yamunanagar is taken into account, a maximum 2 450, 2 120 and 1 800 hectares area is shown during the year 2014-2015, 2013-2014 and 2011-2012, respectively. The maximum production of turmeric in district Yamunanagar was 27 000, 24 100 and 20 000 tonnes for the year 2013-2014, 2014-2015 and 2016-2017, respectively. A significant positive growth rate of 2.20%, 4.50% and 2.20% found in the area, production and productivity of ginger in district of Panchkula, respectively.

wiednio w latach 2014-2015, 2013-2014 i 2011-2012 odnotowano uprawę na powierzchni 2 450, 2 120 i 1 800 ha. Największa produkcja kurkumy w dystrykcie Yamunanagar wyniosła w odpowiednio: 27 000, 24 100 i 20 000 ton w latach 2013-2014, 2014-2015 i 2016-2017. W dystrykcie Panchkula dodatnia dynamika wzrostu powierzchni uprawy imbiru, produkcji i wydajności z hektara wynosiła odpowiednio 2,20%, 4,50% i 2,30%.



On the other hand, area and production of turmeric crop also grew with the positive growth rate but as compared to ginger in district Panchkula it was grew with higher rate. In the district of Yamunanagar, a growth rate 13.80% and 10.20% found in the area and production of turmeric, respectively. A negative growth rate of -3.20% in productivity was also found. Fluctuations in the area of turmeric are derived by price variation and subsidised seeds (provided by government) in Yamunanagar district. These are the main two reason of fluctuations in the area of turmeric in Yamunanagar district.

Powierzchnia uprawy i produkcja kurkumy w dystrykcie Yamunanagar rosły w tempie szybszym niż wynosiło tempo wzrostu imbiru w dystrykcie Panchkula. Za tym wzrostem nie mógł jednak nadążyć wzrost wydajności z hektara. Wzrost produkcji był więc w tym regionie wynikiem zwiększenia powierzchni uprawy tej rośliny. W Panchkula produktywność z hektara imbiru wzrastała szybciej od wzrostu powierzchni uprawy. W dystrykcie Yamunanagar odnotowano wzrost powierzchni o 13,80% a produkcji kurkumy o 10,20%, wydajność z hektara zmniejszyła się w tempie -3,20%. Duże wahania w produkcji imbiru i kurkumy jakie pokazują rysunki 1 i 2 wynikają w znacznej części z wahań plonów i cen skupu oraz cen nasion i poziomu ich dotowania przez rząd. Wahania plonów i cen wpływają na zmiany powierzchni uprawy tych roślin w poszczególnych latach.

#### ***Growth of area, production and productivity of garlic in karnal and fenugreek in Yamunanagar District, Haryana***

The provided results related to the growth rates of the area, production and productivity of garlic in district of Karnal, and fenugreek in district of Yamunanagar are presented in Table 2. It is revealed through the figures that the maximum area of garlic in the concerned district in 2017-2018 was 1082

#### ***Zmiany powierzchni, produkcji i wydajności uprawy czosnku i kozieradki***

Wyniki dotyczące tempa wzrostu powierzchni, produkcji i wydajności uprawy czosnku w dystrykcie Karnal oraz kozieradki w dystrykcie Yamunanagar przedstawiono w Tabeli 2. Liczby wskazują, że największa powierzchnia uprawy czosnku w dystrykcie wynosiła 1082 ha w latach 2017-2018, 1050 ha w latach 2008-2009 oraz 1005 ha w latach 2004-2005.

**Table 2.** Area, production and productivity of garlic in Karnal and fenugreek in Yamunanagar District

**Tabela 2.** Powierzchnia, produkcja i wydajność czosnku w dystrykcie Karnal i kozieradki w dystrykcie Yamunanagar

Districts / Years / Dystrykt / Lata	Karnal			Yamunanagar		
	Garlic / Czosnek			Fenugreek / Kozieradka		
	Area / Powierzchnia (ha)	Production / Produkcja (ton)	Productivity / Wydajność (ton/ha)	Area / Powierzchnia (ha)	Production / Produkcja (ton)	Productivity / Wydajność (ton/ha)
2001/2	740	6000	8.108	100	275	2.750
2002/3	955	9925	10.393	318	46	0.145
2003/4	870	9200	10.575	228	55	0.241
2004/5	1005	7010	6.975	230	310	1.348
2005/6	890	4653	5.228	314	477	1.519
2006/7	365	7200	19.726	0	0	0
2007/8	660	4659	7.059	520	980	1.885
2008/9	1050	6839	6.513	640	2433	3.802
2009/10	764	6820	8.927	610	1156	1.895
2010/11	970	7784	8.025	725	1204	1.661
2011/12	890	8030	9.022	725	2000	2.759
2012/13	935	9790	10.471	345	584	1.693
2013/14	860	8250	9.593	700	235	0.336
2014/15	850	7985	9.394	650	2000	3.077
2015/16	950	11000	11.579	600	1500	2.500
2016/17	985	11500	11.675	610	800	1.311
2017/18	1082	12750	11.784	670	1833	2.736
<b>Mean / Średnia</b>	<b>871.82</b>	<b>8199.7</b>	<b>9.7</b>	<b>469.7</b>	<b>934.58</b>	<b>1.74</b>
<b>C. V.</b>	<b>19.55</b>	<b>27.66</b>	<b>33.09</b>	<b>49.92</b>	<b>84.02</b>	<b>63.79</b>
<b>CGR</b>	<b>1.5</b>	<b>3.3</b>	<b>1.7</b>	<b>11.8</b>	<b>20</b>	<b>13</b>

(ha – hectare, ton – tonne, ton/ha – tonne/hectare)

Source: Horticulture Department, Government of Haryana (2001-2018).

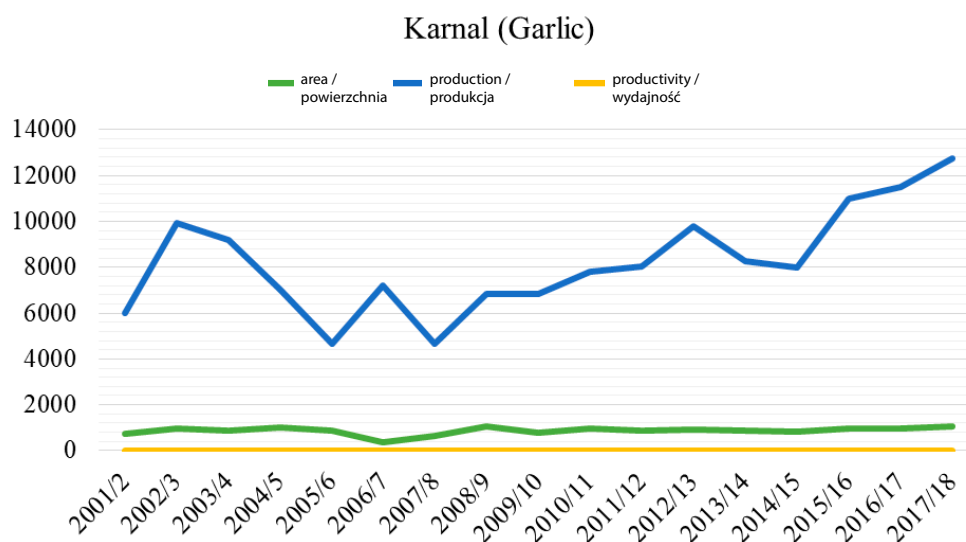
Źródło: Rocznik statystyczny rejonu Harijana i Departament Ogrodnictwa, Rząd rejonu Harijana (2001-2018).

hectares which was followed by 1050 hectares in the year 2008-2009 and 1005 hectares in the year 2004-2005 (because of subsidised seeds provided by government and the high market price of garlic over those years), respectively. The minimum area used in the years 2006-2007 was 365 hectares because of low market price. There were only some big changes during the study period. If we talk about the production of garlic in district Karnal, there were found maximum production 12 750, 11 500 and 11 000 tonnes over the three years of the study, 2017-2018, 2016-2017 and 2015-2016.

However, in the year 2006-2007 there were only 356 hectares area which produced 7 200 tonnes of garlic because of highest productivity of garlic in Karnal district during the study period. Regarding the area under fenugreek in the district Yamunanagar is taken into account, the maximum 725, 725 and

W tych latach zanotowano wysoki poziom dotacji państwowych do cen nasion i wysoki poziom cen rynkowych zbytu przypraw. Minimalna powierzchnia uprawiana w latach 2006-2007 wynosiła 365 ha ze względu na niską cenę rynkową. W okresie prowadzenia badania nastąpiły dość duże zmiany powierzchni uprawy, wielkości produkcji i uzyskiwanych plonów. W przypadku produkcji czosnku w dystrykcie Karnal, stwierdzono największą produkcję na poziomie 12 750, 11 500 oraz 11 000 ton w ciągu trzech lat badania, 2017-2018, 2016-2017 i 2015-2016. Stosunkowo niską produkcję zanotowano w latach 2005/06 i 2007/08. Wahania plonów były znaczne – mieściły się w granicach 5 – 20 ton z ha.

W latach 2006-2007 w rejonie Karnal uprawiano tylko 356 ha czosnku jednak plony w tym roku były wysokie – prawie 20 ton z hektara. Największą powierzchnię uprawy kozieradki w dystrykcie Yamu-

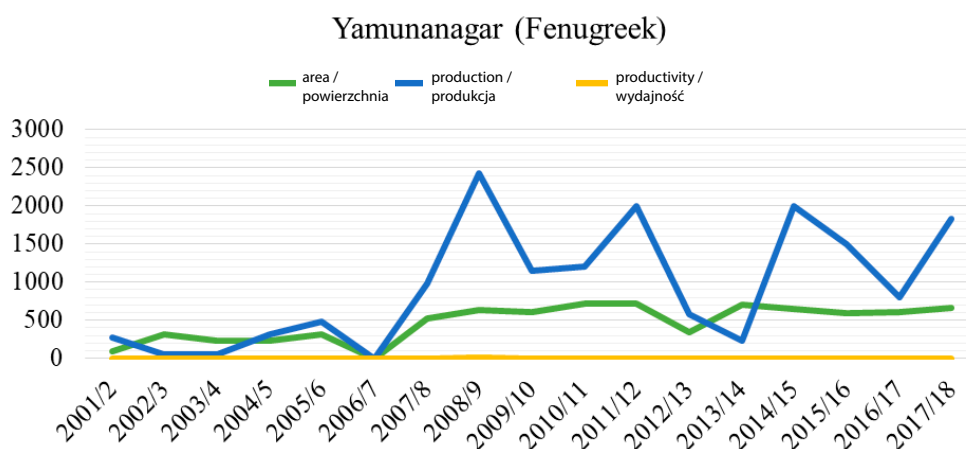


**Figure 3.** Area, production and productivity of garlic in Karnal District, Haryana State

**Rysunek 3.** Powierzchnia, produkcja i wydajność uprawy czosnku w dystrykcie Karnal, rejon Harijana

Source: As in table 2.

Źródło: Jak w tabeli 2.



**Figure 4.** Area, production and productivity of fenugreek in Yamunanagar District, Haryana State

**Rysunek 4.** Powierzchnia, produkcja i wydajność uprawy kozieradki w dystrykcie Yamunanagar, rejon Harijana

Source: As in table 2.

Źródło: Jak w tabeli 2.

700 hectares area noticed during the year 2010-2011, 2011-2012 and 2013-2014, respectively. Regarding fenugreek, it was found that there was less fluctuation as compared to other spices crops. The maximum production of fenugreek in district of Yamunanagar was 2433 and 2000 tonnes across an area of 640 and 650 hectares in the year 2008-2009 and 2014-2015 because of high productivity. A positive growth rate 1.50% and 3.30% and 0.170% found in the area, production and productivity of Garlic in district of Karnal, respectively. On the other hand, fenugreek also grew with an impressive positive growth rate when compared to garlic in district of Karnal. In the district of Yamunanagar, the growth rate of fenugreek was 7.30% and 17.60% and 13.90% regarding, area, production and productivity, respectively.

### ***Growth of area, production and productivity of spice crops in Haryana State***

Results related to the growth rates of area, production and productivity of spices crops in Haryanastate are shown in Table 3. The state recorded a significant increase in the area, production and productivity of spices crops. The area under spice cultivation has increased at 1.7% per annum. The production of spices showed positive growth of 2.8 % per annum. Spices productivity in the state grew at a rate of 1.1% per annum. Table 3 also shows the fluctuations in spice crops in Haryana. It shows that there were high fluctuations in spices crops.

nanagar zanotowano w latach 2010-2011, 2011-2012 i 2013-2014, natomiast największą produkcję, dzięki wysokim plonom, uzyskano w sezonie 2008-2009 oraz w roku 2014-2015. Powierzchnia uprawy kozieradki była stosunkowo stabilna, a tempo wzrostu plonów przewyższało wskaźnik wzrostu powierzchni uprawy, co w sumie skutkowało wysokim wskaźnikiem wzrostu produkcji. Wskaźniki wzrostu w uprawie czosnku w dystrykcie Karnal były znacznie niższe niż w przypadku kozieradki uprawianej w dystrykcie Yamunanagar, jednak i w tym przypadku tempo wzrostu wydajności przewyższało tempo zwiększania powierzchni uprawy. Wskaźniki wzrostu powierzchni uprawy, produkcji i produktywności kozieradki w dystrykcie Yamunanagar wynosiły odpowiednio 7,30%, 17,60% i 13,90%.

### ***Wzrost powierzchni, produkcji i wydajności z hektara uprawy przypraw w rejonie Harijana***

Wyniki dotyczące szybkości wzrostu powierzchni, produkcji i wydajności upraw roślin przyprawowych w rejonie Harijana przedstawiono w Tabeli 3. Rejon odnotował znaczny wzrost powierzchni, produkcji i wydajności upraw przyprawowych. Powierzchnia uprawy przypraw wzrastała z szybkością 1,7% rocznie a produkcja przypraw wykazała wzrost o 2,8% rocznie. Dane w Tabeli 3 pokazują również wahania w uprawach przypraw w Harijanie. Widać, że odnotowano duże wahania w uprawach przypraw. Powierzchnia, produkcja i wydajność upraw przy-

**Table 3.** Growth of area, production and productivity of all spice crops in Haryana State

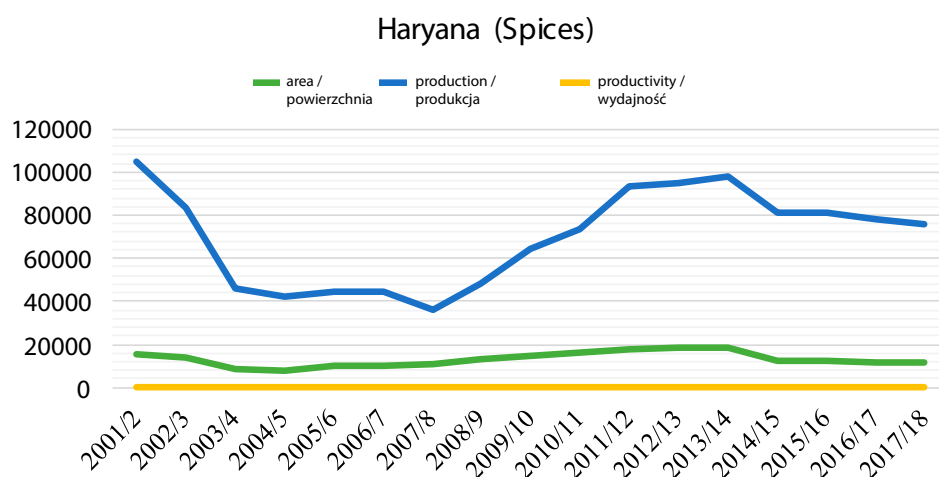
**Tabela 3.** Wzrost powierzchni, produkcji i wydajności wszystkich upraw przyprawowych w rejonie Harijana

Year / Rok	Area / Powierzchnia (ha)	Production / Produkcja (ton)	Productivity / Wydajność (ton/ha)
2001/2	15500	105000	6.774
2002/3	13737	83259	6.061
2003/4	8603	45700	5.312
2004/5	8121	42450	5.227
2005/6	10194	44436	4.359
2006/7	9996	44835	4.485
2007/8	10605	36432	3.435
2008/9	12995	48040	3.697
2009/10	14855	64280	4.327
2010/11	15960	73460	4.603
2011/12	18092	93585	5.173
2012/13	18454	94800	5.137
2013/14	18600	97640	5.249
2014/15	12610	81190	6.439
2015/16	12630	81280	6.435
2016/17	11651	78175	6.710
2017/18	11928	75580	6.336
<b>Mean / Średnia</b>	<b>13207.7</b>	<b>70008.35</b>	<b>5.27</b>
<b>C. V.</b>	<b>24.99</b>	<b>31.89</b>	<b>19.73</b>
<b>CGR</b>	<b>1.7</b>	<b>2.8</b>	<b>1.1</b>

(ha – hectare, ton – tonne, ton/ha – tonne/hectare)

Source: Horticulture Department, Government of Haryana (2001-2018).

Źródło: Rocznik statystyczny rejonu Harijana, Departament Ogrodnictwa, Rząd rejonu Harijana (2001-2018).



**Figure 5.** Area, production and productivity of spices in Haryana State

**Rysunek 5.** Powierzchnia, produkcja i wydajność uprawy przypraw w regionie Harijana

Source: As in table 3.

Źródło: Jak w tabeli 3.

The area, production and productivity of spice crops fluctuate at the rate 24.98%, 31.89% and 19.79% respectively.

praw wahają się z szybkością, odpowiednio 24,98%, 31,89% i 19,79%.

## Conclusions

The present study has revealed that there was significant growth in the area, production and productivity in the selected districts, apart from the productivity of turmeric and its negative growth rate in the district of Yamunanagar. The highest growth rate in area, production and productivity was found in fenugreek in Yamunanagar during the study period. If we talk about all spices in Haryana, area, production and productivity grew at a rate of 1.70%, 2.80% and 1.10% respectively. Thus, the study reveals a positive growth rate for all selected spice crops, indicating growing prospects of spice cultivation in Haryana.

## Podsumowanie

Niniejsze badanie wykazało, że w wybranych dystryktach badanego regionu nastąpił znaczny wzrost powierzchni, produkcji i wydajności uprawy roślin przyprawowych z wyjątkiem kurkumy, której plony w badanym okresie nie wzrosły w dystrykcie Yamunanagar. Najwyższe tempo wzrostu powierzchni, produkcji i wydajności odnotowano w okresie badań w przypadku kozieradki uprawianej w Yamunanagar. Jeśli mówimy o wszystkich przyprawach w regionie Harijana, to powierzchnia, produkcja i wydajność wzrastały w badanym okresie w różnym tempie i podlegały znacznym wahaniom w poszczególnych latach. Główną przyczyną tych wahań była zmienność cen rynkowych przypraw na rynku krajowym i międzynarodowym oraz wysokość cen nasion i zakres dotowania nasion przez państwo. Na poziom wydajności uprawy i wielkość produkcji niewątpliwie wpływ wywierały także warunki przyrodnicze i ceny środków produkcji. Wysokie wartości Skumulowanego Wskaźnika Wzrostu jakie zanotowano w większości przypadków przemawia za możliwością podtrzymywania wysokiego tempa wzrostu produkcji przypraw w przyszłości w regionie Harijana.

## References / Literatura:

1. GoH (Government of Haryana) (2018). *Statistical Abstract of Haryana*. Panchkula: Economic and Statistical Advisor, Planning Department, Government of Haryana. Retrieved from: URL: <http://esaharyana.gov.in/en-us/State-Statistical-Abstract-of-Haryana>
2. GoH (2001-2018). *Horticulture Department, Government of Haryana*. Retrieved from: <http://hortharyana.gov.in/en>
3. GoI (Government of India) (2018). *Horticultural Statistics at a Glance 2018*. Delhi: Government of India, Controller of Publication. Retrieved from: <http://nhb.gov.in/Statistics.aspx?Type=Publication&menu.Menu=131>
4. Joshi, D., Singh, H.P. (2015). An Empirical Analysis of Growth and Instability in Major Spices in India. *International Journal of Agriculture Science*, 7(2), 440-444.



5. Maske, M., Jain, B.C. (2013). Compound Growth Rate (CGR) of Area, Production and Productivity of Papaya in Raipur District of Chhattisgarh. *International Journal of Agriculture Environment and Biotechnology*, 6(1), 139-143.
6. Naik, V., Hosamani, S.B. (2016). Growth and Instability Analysis of Turmeric in India. *Journal of Farm Science*, 29(3), 377-380.
7. Patil, S.I., Kerur N.M. (2016). Growth and Instability Analysis of Onion and Garlic in India. *Hind Agriculture Research and Training Institute*, 11(3), 214-218. <https://doi.org/10.15740/HAS/AU/11.3/214-218>
8. Patil, A.N., Yeledhalli, R.A. (2016). Growth and Instability in Area, Production and Productivity of Different Crops in Bengaluru division. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*, 9(4), 599-611. <https://doi.org/10.5958/2230-732X.2016.00078.4>
9. Rosengarten, F. (1969). *The Book of Spices*. New York: Jov Publication, Inc.
10. Yogesh, M.S., Mokshapathy, S. (2013). Production and Export Performance of Black Pepper. *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, 2(4), 36-44.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>) allowing third parties to copy and redistribute the material in any medium or format and remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.