

ISSN 2518-167X

WEB OF SCHOLAR

Multidisciplinary Scientific Journal



RS Global

INTERNATIONAL ACADEMY JOURNAL WEB of SCHOLAR

6(24), Vol.4, June 2018

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos

Chief editor

Laputyn Roman

PhD in transport systems, Associate Professor,
Department of Transport Systems and Road Safety,
National Transport University

Editorial board:

Lina Anastassova

Full Professor in Marketing, Burgas Free University,
Bulgaria

Mikiashvili Nino

Professor in Econometrics and Macroeconomics,
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia

Alkhawaldeh Abdullah

Professor in Financial Philosophy, Hashemite
University, Jordan

Mendebaev Toktamys

Doctor of Technical Sciences, Professor, LLP
"Scientific innovation center "Almas", Kazakhstan

Yakovenko Nataliya

Professor, Doctor of Geography, Ivanovo State
University, Shuya

Mazbayev Ordenbek

Doctor of Geographical Sciences, Professor of
Tourism, Eurasian National, University named after
L.N.Gumilev

Sentyabrev Nikolay

Professor, Doctor of Sciences, Volgograd State
Academy of Physical Education, Russia

Ustenova Gulbaram

Director of Education Department of the Pharmacy,
Doctor of Pharmaceutical Science, Kazakh National
Medical University name of Asfendiyarov,
Kazakhstan

Harlamova Julia

Professor, Moscow State University of Railway
Transport, Russia

Nyyazbekova Kulanda

Candidate of pedagogical sciences, Abay University,
Kazakhstan

Kalinina Irina

Professor of Chair of Medicobiological Bases of
Physical Culture and Sport, Dr. Sci.Biol., FGBOU
VPO Sibirsky State University of Physical Culture
and Sport, Russia

Imangazinov Sagit

Director, Ph.D, Pavlodar affiliated branch "SMU of
Semei city"

Dukhanina Irina

Professor of Finance and Investment Chair, Doctor of
Sciences, Moscow State Medical Dental University
by A. I. Evdokimov of the Ministry of health of the
Russian Federation

Orehowskyi Wadym

Head of the Department of Social and Human
Sciences, Economics and Law, Doctor of Historical
Sciences, Chernivtsi Trade- Economic Institute Kyiv
National Trade and Economic University

Peshcherov Georgy

Professor, Moscow State Regional University, Russia

Mustafin Muafik

Professor, Doctor of Veterinary Science, Kostanay
State University named after A.Baitursynov

Ovsyanik Olga

Professor, Doctor of Psychological Science, Moscow
State Regional University

Nino Abesadze

Associate Professor Tbilisi State University, Faculty
of Economics and Business

Copies may be made only from legally acquired originals.

A single copy of one article per issue may be downloaded for personal use

(non-commercial research or private study). Downloading or printing multiple copies is not permitted.

Electronic Storage or Usage Permission of the Publisher is required to store or use electronically any material contained in this work, including any chapter or part of a chapter. Permission of the Publisher is required for all other derivative works, including compilations and translations. Except as outlined above, no part of this work may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means without prior written permission of the Publisher.

Publisher –

RS Global Sp. z O.O.,

Scientific Educational Center
Warsaw, Poland

Numer KRS: 0000672864
REGON: 367026200
NIP: 5213776394

Publisher Office's address:

Dolna 17,
Warsaw, Poland,
00-773

Website: <https://ws-conference.com/>
E-mail: rsglobal.poland@gmail.com
Tel: +4(857) 898 55 10

The authors are fully responsible
for the facts mentioned in the
articles. The opinions of the authors
may not always coincide with the
editorial boards point of view and
impose no obligations on it.

CONTENTS

AGRICULTURE

<i>Aziz Omonov, Tasuku Kato</i> SOIL AND WATER SALINITY: ANALYSIS BY USING GIS AND DEVELOPMENT OF COUNTER MEASURES REGARDING IRRIGATION AND DRAINAGE IN BUKHARA, UZBEKISTAN.....	3
<i>Гульнара Джуманиязова, Хушида Нарбаева, Камола Махмудова, Саидахон Закирьяева, Анастасия Бабина</i> ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ С ПОМОЩЬЮ БАКТЕРИАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ FOSSTIM-3 БИОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ КРАСНОГО ГОРЬКОГО ПЕРЦА.....	10
<i>Задорожна І. С., Задорожний В. С.</i> УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ З КОРМОВИРОБНИЦТВА.....	13
<i>Корнийчук А. В.</i> ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ, ЧИСЛЕННОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПОЧВЕННОЙ МАКРОБИОТЫ И ПОРАЖАЕМОСТЬ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ БОЛЕЗНЯМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ЕЕ ВЫРАЩИВАНИЯ.....	17
<i>Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Колісник С. І., Воронецька І. С., Кобак С. Я.</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ.....	22

BIOLOGY

<i>Жаппарбергенова Э. Б., Каладинов О. И., Жайынбаева С. К., Басар Ж. Р., Мейрамбай А.</i> ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА.....	30
<i>Захарчук П. Б.</i> ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ БИЧКІВ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ НА ВІДГОДІВЛІ ЗА РІЗНИХ СЕЛЕНОВМІСНИХ ДОБАВОК В РАЦІОНІ.....	33
<i>Ойцюсь Л. В., Костолович М. І., Денисюк Н. В.</i> АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ ОСУШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ НА ПОШИРЕННЯ АДВЕНТИВНИХ ВИДІВ РОСЛИН.....	38
<i>Шевченко Л. В., Михальська В. М., Яремчук О. С., Варніховський Р. Л.</i> МЕХАНІЗМИ ЗАСВОЄННЯ КАРОТИНОЇДІВ У ТВАРИН (ОГЛЯД).....	43

SOIL AND WATER SALINITY: ANALYSIS BY USING GIS AND DEVELOPMENT OF COUNTER MEASURES REGARDING IRRIGATION AND DRAINAGE IN BUKHARA, UZBEKISTAN

¹Aziz Omonov,

²Tasuku Kato

¹Republic of Uzbekistan, Agency for Agro-Industrial Complex and Food Supply under the Cabinet Ministry of the Republic of Uzbekistan, Senior Environmental Specialist;

²Japan, Tokyo University of Agriculture and Technology, Associate Professor, Member of Department International Environmental and Agricultural Science (IEAS), Laboratory of Water Environmental Conservation in Irrigation and Drainage, Environmental water use and conservation

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12062018/5766

ARTICLE INFO

Received: 11 April 2018

Accepted: 13 May 2018

Published: 12 June 2018

KEYWORDS

Central Asia, Uzbekistan, Water resources in Central Asia, Syr-Darya and Amu-Darya rivers, The Amu Bukhara Irrigation System (ABIS), GIS, Regression analysis, Rainfall, DEM, DEM flow accumulation, Hill shade, Irrigation and drainage maps, Ordinary Least Squares (OLS), Linear regression, OLS regression modeling, Dependent and independent (explanatory) variables, Regression coefficients, etc...

ABSTRACT

For Uzbekistan, the water management is the most important issue in sustainable agriculture. For sustainable development, agriculture of Uzbekistan has to manage salinization on watershed scale. Currently, in proper irrigation methods, accompanied by insufficient drainage, soils are often damaged due to over-saturation and accumulation of salt. Salinization is an important factor in land degradation and is largely due to the excessive use of irrigation water and affects up to 50.1% of the total irrigated area. In this research GIS Regression analysis was evaluated for the following parameters: rainfall, DEM, DEM flow accumulation, hill shade, irrigation and drainage maps were overlaid. Research methodology was applied in Bukhara province, as a case study. To develop GIS database, data was collected from different sources; categorical data (FAO), weather data, DEM data, buffer data. Survey was conducted in Bukhara province on September 2014. Understanding on salinization process, especially, topographic features by overlay analysis (OLS regression model). Results show that each parameter can suggest a hypothesis indicating influence on salinity area. In this buffer area (watershed scale) the most influence of parameter for salinization - was irrigation and drainage with OLS results and also, practically in a buffer area, it really effects to the salinization. This research will proceed to develop preventive counter measures for the analysis by GIS and will be preliminary step towards decision making for agricultural policy, such as the saline areas or identification of zones that are suitable for crop growth.

Citation: Aziz Omonov, Tasuku Kato (2018) Soil and Water Salinity: Analysis by Using Gis and Development of Counter Measures Regarding Irrigation and Drainage in Bukhara, Uzbekistan. *Web of Scholar*. 6(24), Vol.4. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12062018/5766

Copyright: © 2018 Aziz Omonov, Tasuku Kato. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Introduction. Central Asia was one of the first irrigated farming centers in ancient times. The largest water resources in Central Asia are Syr-Darya (length 3019 km, basin area 390 thousand.km²) and Amu-Darya (length 2540 km, basin area 219 thousand.km²) rivers that are flow to the Aral Sea

Lake (Fig. 1). The water resources of Central Asia are important to five countries (Uzbekistan, Kazakhstan, Tajikistan, Turkmenistan, and Kyrgyzstan) in economic activities. Although the achievements of irrigation in ensuring food security and improving rural welfare have been impressive, past experience indicates problems and failures in irrigated agriculture. Environmental concerns are considered as a threat to sustainability in the irrigation sector. Environmental problems include excessive water depletion, water quality reduction, water logging, and salinization (OECD, 1998). Moreover, inappropriate irrigation practices, accompanied by inadequate drainage, have often damaged soils through over-saturation and salt accumulation. The United Nations Food and Agriculture Organization (FAO) estimates that 60-80 million hectares are affected to varying degrees by waterlogging and salinity (FAO, 1996). Since the times of the Tsarist Russian Empire and in times of soviet power, a role of the chief supplier of “white gold” (cotton) was predetermined for Uzbekistan because the most favorable conditions for its cultivation exist here - a large number of sunny days per year, vast areas available for irrigation, and a large number of country people (Khamrayev Sh., Dukhovny V. et al., 2011).



Fig. 1. Boundary map of Uzbekistan

Nowadays, irrigated farming remains one of the most important economic sectors in Uzbekistan, which provides 17.5 % of GDP and 20 % of foreign currency earnings; besides the most significant point social stability under ensuring 40 % of employment (as of 2010). Key crops (about 30 % of the total irrigated area) are cotton that ensures about 10 % of export receipts and wheat that is the basis for the national food security. (Khamrayev Sh., Dukhovny V. et al., 2011).

Research objectives are GIS analysis on the current saline conditions of irrigated lands in Bukhara Province, Uzbekistan. Understanding of the salinization process, especially topographic features by overlay analysis (OLS regression model). The current condition (state) of irrigated lands, irrigation and drainage system restrain the further growth in crop productivity and incomes of rural commodity producers in Bukhara province, Uzbekistan.

Methodologies of the research are as follows.

- a. Data collection of agricultural land and water management based on the current condition of the study area;
- b. Understanding on salinization process, especially topographic features by overlay analysis;
- c. Proposals and recommendations.

Research framework. Research was conducted by using GIS and understanding the causes and further impacts of salinization, overlay analysis was conducted. Analysis of salinization and vegetation maps (issued by FAO, 2013) was also conducted. Regression analysis was evaluated for the following parameters: rainfall, DEM, DEM flow accumulation, hill shade, irrigation and drainage maps were overlaid. Research methodology was applied in Bukhara province, as a case study. To develop GIS database, data was collected from different sources; categorical data (FAO), weather

data, DEM data, buffer data. Survey was conducted in Bukhara province on September 2014. Ordinary Least Squares or OLS is one of the simplest methods of linear regression. OLS regression is a generalized linear modeling technique that may be used as a model of single response variable which has been recorded at least on an interval scale. Regression analysis allows us to model, examine, and explore spatial relationships and can help explain the factors behind observed spatial patterns. Multiple R-squared and adjusted R-squared are both statistics, derived from the regression equation to quantify model performance and possible values range from 0.0 to 1.0.

Study area. The Bukhara province is located in central and southwestern part of the country and was selected as case study area (Fig. 2). The province consists of 11 rural districts. The city of Bukhara is the administrative center of the province (616 km from Tashkent, 259, 0 thousand people) (FAO, 2003). Use of land Bukhara province and agriculture: cotton, grain crops, fruit and vegetables, etc. in 2008.

The limited water resources of arid zones are a main constraint on economical development. This is especially true for the Aral Sea disaster zone. Some 1.2 million people are living in the Bukhara oasis, the oldest irrigated zone of Uzbekistan. Irrigation practice in the more than 230,000 ha of land consumes more than 5 km³ of Amu Darya river water. Reduction of runoff by the re-use of saline drainage water for irrigation, deserves special care. Extending of irrigated lands on the basis of available freshwater resources is very problematic under deficit conditions. But all the same time, all regions of Uzbekistan like Bukhara province has significant volumes of saline drainage water which is not used for further development. Considerable amounts of this drainage water discharges to the rivers, deteriorating water quality and the environmental situation in the region (G.Bos, V. Dukhovny. 1996).

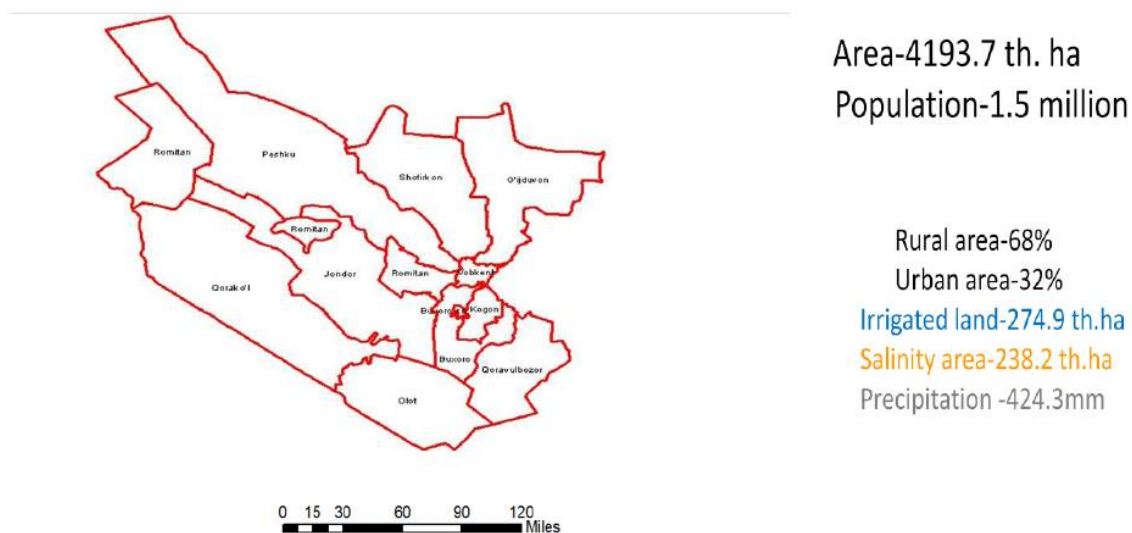


Fig. 2. Bukhara province boundary map

Amu-Bukhara Irrigation System (ABIS). The Amu Bukhara Irrigation System (ABIS) was built in the 1960s to supply water to over 285,000 ha of irrigated land, cities, settlements, and industries in Bukhara province. The system has been in operation far beyond its economic life. Its declining pump capacity and risk of catastrophic failure limit agricultural production and endanger rural livelihoods. The government attaches high priority to the sustained operation of ABIS and has already mobilized funds to rehabilitate small pump stations serving independent irrigation sub-areas (X. Zhao, 2013). Improvement of ABIS drainage facilities using the Government Amelioration Fund administered by the Ministry of Agriculture and Water Resources (MAWR) is also considered. However, major pump stations need to be upgraded and the main irrigation facilities rehabilitated to restore ABIS water delivery capacity and introduce effective water management. The rehabilitation of Amu Bukhara Irrigation System—one of the largest pump irrigation schemes in the country—will increase the reliability, efficiency, and sustainability of irrigation water supply (Sh. Khamrayev, 2011).

Method.

Analysis of saline regions by using ArcGIS. A Geographic Information System (GIS) is a system designed to capture, store, manipulate, analyze, manage, and present all types of spatial or geographical data. GIS can simulate and model irrigated agriculture fields, such as in identifying areas best suitable for irrigation, salinization and classification of areas on the basis of soil types that are

best suited given crop varieties and assessment of water availability. In GIS, we can study not just this map or that map, but every possible map. With the right data, we can see whatever we want – land, elevation, climate zones, forests, political boundaries (Fig.3), population density, per capita income, vegetation (land use), hydrological, energy consumption, mineral resources, and thousand other things – in whatever part of the world interest us. (Tim Ormsby., et al. 2001) In this study area GIS analysis is needed. To develop GIS database, data was collected from different sources; categorical data (FAO), weather data, DEM data, buffer data. For generating GIS maps we can make a database (Table 1.) for our studying area the first.

Table 1. GIS database of study area

Data	Study area
Categorical data (FAO)	salinization map (EC) vegetation map
Weather data	rainfall (mm)
DEM data	DEM
	flow accumulation
	hill shade
Buffer data	ABIS Irrigation
	drainage

To understand the causes and further impacts of salinization, overlay analysis was conducted. Analysis of salinization and vegetation maps (issued by FAO, 2013) was also carried out. Understanding on salinization process, especially, topographic features by overlay analysis (OLS regression model). These types of data can be combined in different layers in order to perform assessments that can be useful in irrigation planning, design, implementation and management.

Methodology.

Ordinary Least Squares (OLS). Ordinary Least Squares or OLS is one of the simplest methods of linear regression. Ordinary least-squares (OLS) regression is a generalized linear modeling technique that may be used to model a single response variable which has been recorded on at least an interval scale. The technique may be applied to single or multiple explanatory variables and also categorical explanatory variables that have been appropriately coded (Hutcheson, G. D. 2011). The goal of OLS is to closely "fit" a function with the data. It does so by minimizing the sum of squared errors from the data. In additional the method of least squares is an alternative to interpolation for fitting a function to a set of points. Unlike interpolation, it does not require the fitted function to intersect each point. The method of least squares is probably best known for its use in statistical regression, but it is used in many contexts unrelated to statistics. The method encompasses many techniques (Glyn A. 2011).

Regression equation: This is the mathematical formula applied to the explanatory variables to best predict the dependent variable we are trying to model. Unfortunately for those in the geosciences who think of X and Y as coordinates, the notation in regression equations for the dependent variable is always Y and for the independent or explanatory variables it is always X. Each independent variable is associated with a regression coefficient describing the strength and the sign of that variable's relationship to the dependent variable. A regression equation might look like this (Y is the dependent variable, the X s are the explanatory variables, and the β s are regression coefficients; each of these components of the regression equation are explained further below) (1):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \quad (1)$$

In this equation:

Y is dependent variable; β_0 is intercept, β_1, β_2, \dots are coefficients; X_1, X_2 are explanatory variables.

Dependent and independent (explanatory) variables. In statistics, regression analysis is a statistical process for estimating the relationships among variables. It includes many techniques for

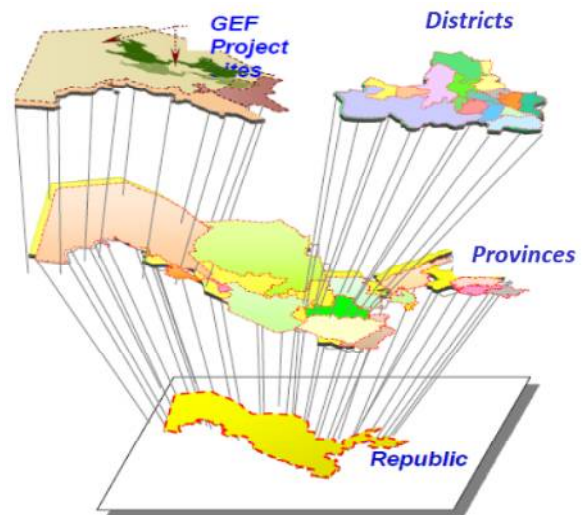


Fig. 3. Example of overlay methods

modeling and analyzing several variables, when the focus is on the relationship between a dependent variable and one or more independent variables. More specifically, regression analysis helps one understand how the typical value of the dependent variable (or 'criterion variable') changes when any one of the independent variables is varied, while the other independent variables are held fixed (Armstrong, J. Scott, 2012). Variables used in an experiment or modelling can be divided into three types: "dependent variable", "independent variable", or other. The "dependent variable" represents the output or effect, or is tested to see if it is the effect. The "independent variables" represent the inputs or causes, or are tested to see if they are the cause. Other variables may also be observed for various reasons (Dodge, Y. 2003). Dependent variable (Y) this is the variable representing the process trying to predict or understand (Y is salinity area (EC), etc...). In the regression equation, it appears on the left side of the equal sign. While we can use regression to predict the dependent variable, we always start with a set of known y – values and use these to build (or to calibrate) the regression model. The known y – values are often referred to as observed values. Independent (explanatory) variables (X) these are the variables used to model or to predict the dependent variable values. In the regression equation, they appear on the right side of the equal sign and are often referred as explanatory variables. The dependent variable is a function of the explanatory variables. We can understand (X is flow accumulation, rainfall, Irrigation, and drainage, etc...) respectively.

Regression coefficients. The performance of regression analysis methods in practice depends on the form of the data generating process, and how it relates to the regression approach being used. Since the true form of the data-generating process is generally unknown, regression analysis often depends to some extent on making assumptions about this process. Regression coefficients (β) are computed by the regression tool. They are values, one for each explanatory variable, that present the strength and the type of relationship the explanatory variables have for the dependent variable. Suppose we are modeling flow accumulation, rainfall, irrigation and drainage, etc., and the aspect. We might expect a positive relationship between flow accumulation and rainfall (river, stream) or irrigation and drainage. When the relationship is positive, sign for the associated coefficient is also positive. We might expect a negative relationship between flow accumulation and rainfall end etc. Coefficients for negative relationships have negative signs. When the relationship is a strong one, the coefficient is relatively large (relative to the units of explanatory variable it is associated with). Weak relationship are associated with coefficients near zero; β_0 is the regression intercept. It represents the expected value for the dependent variable if all the independent (explanatory) variables are zero.

Results and discussion.

Overlay analysis and results. In ArcGIS Server, a "feature layer" means something slightly different. A map can be worth a thousand or more words, if we're looking for ways to create maps or to display geographic data. For feature class (a type of vector data), file level information is stored in a geodatabase. This consists of properties like feature class geometry, attribute table, assigned subtypes and domains, a coordinate system, etc. All these file-level properties make up the actual feature class data. Spatial analysis did buffers and overlays. Overlays identifies areas where features in a double-layer overlap (have coincident geometry) and create futures in a new data set from these overlaps. Administrative boundaries can give the statistic information. Land use (a vegetation map) is a type of land cover map that delineates the types of vegetation found within a given area of land. It classifies the vegetation into different categories that include, for instance, desert, evergreen forests, grasslands, farmlands, and etc. The result shows the overlaying features for land use, is a type of map contains huge amounts of data on the environment of a particular area and is important for understanding such aspects as natural environment, and the social health of populations living in that area.

The major land use is bare consolidated. Salinity map has identified which area is close or far from the water intake and which is saline. Also, a new polygon data set was created, which can be drawn at a constant distance - 1km from canal. The map shows buffered project with an Irrigation Canal 10 km from the Main Canal. And we can probably know which irrigation area is slight, moderate and strong saline area. The result shows a general tendency of vulnerability to salinization in the irrigation, such as *Jandor*, *Romitan*, *Qorakul* and *Olot* districts are poor drainage network. Poor drainage condition influences to increase of salinization and matched lowering yield (Fig.4).

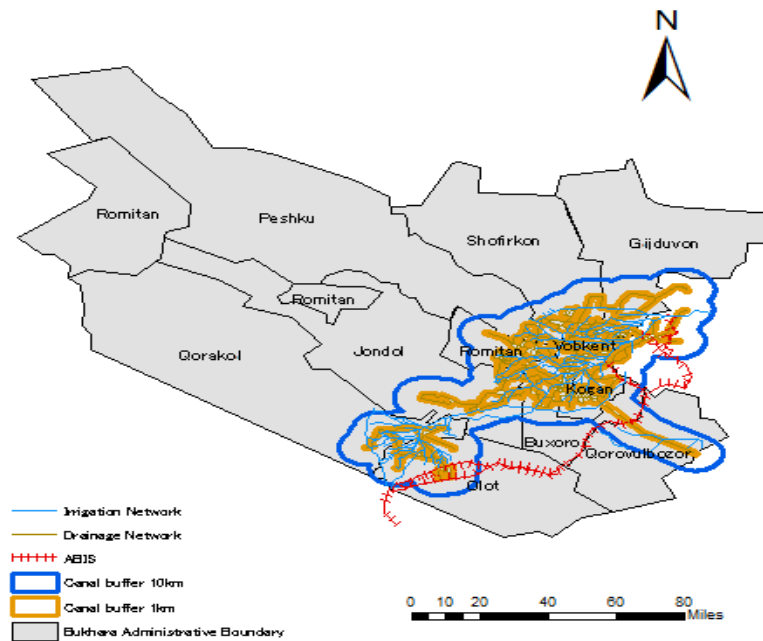


Fig. 4. Irrigation and drainage network of ABIS

Ordinary Least Squares (OLS) results. In this research OLS results estimated for one parameter which is input data of Bukhara province's vegetation, rainfall, DEM, DEM flow accumulation, hill shade, irrigation and drainage data.

For one parameter estimated by this formula " $EC=a*(X)+b$ "

1. $EC = a*(Vegetation) + b$; 2. $EC = a*(Rainfall) + b$; 3. $EC = a*(DEM) + b$;
4. $EC = a*(DEM \text{ flow accumulation}) + b$; 5. $EC = a*(Hill \text{ shade}) + b$; 6. $EC = a*(Irrigation) + b$;
7. $EC = a*(Drainage) + b$

Each of these outputs is shown and described below as a series of steps for running OLS regression and interpreting OLS results. For one parameter of OLS Residuals map and OLS summary report was also displayed. OLS tool provides an Input Feature Class with a Unique ID Field, the Dependent Variable, and a list of Explanatory Variables. Assess model performance for Multiple R-Squared and Adjusted R-Squared values are measures of model performance. Possible values range is from 0.0 to 1.0. The Adjusted R-Squared value is always a bit lower than the Multiple R-Squared value, because it reflects model complexity (the number of variables) as it relates to the data and is consequently a more accurate measure of model performance. "OLS" is one of the most basic and most commonly used prediction techniques known to humankind, with applications in fields as diverse as statistics. The goal of linear regression is to understand the uncertainty in some aspect of human nature based on its association with other facets of experience. This research regression analysis was evaluated for the following parameters: rainfall, DEM, DEM flow accumulation, hill shade, irrigation and drainage maps were overlaid. The results are as tabulated below show (Table.2).

The model of regression coefficients of DEM flow accumulation, irrigation and drainage shows negative (-) value means that decreasing of parameters will increase EC. This means the increase of irrigation and drainage reduces the EC. But practically, when there is increase in irrigation, also increases EC in buffer area. There's no difference in assumptions for statistical models of irrigation and drainage. Each of these models is a form of OLS regression. For DEM, hill shade, rainfall and vegetation coefficients are positive (+) means that increase of DEM, hill shade, rainfall and vegetation will decrease EC. For adjusted R-Squared, the results show a good relationship between parameters with EC and OLS model performance, it is also seen that irrigation and drainage have a noticeable impact on the salinization. The assumptions generally relate to the central limit theorem. The model is a reflection of our theory about what potentially explains that aspect of EC. Regression offers a possibility to answer the question of whether the evidence matches our theory.

Table 2. OLS results for each parameter

Parameters	Coefficient (a)	Intercept (b)	Data Range (min-max)	Adjusted R- Squared
Vegetation	0.155	30.06	4 - 20	0.0011
Rainfall	0.316	- 21.8	112 – 184	0.1646
DEM	0.041	12.81	127 - 759	0.038
DEM flow acc.	- 1.54 x 10 ⁻⁴	20.82	0 – 4.5	-0.52 x 10 ⁻⁴
Hill shade	0.0045	21.11	0 - 184	0.89 x 10 ⁻³
Irrigation	- 0.434	28.7	0 - 10	0.436
Drainage	- 0.39	28.0	0 - 1	0.382

This is a little complicated because many assumptions are involved in these models and objectives play a role in deciding which assumptions are crucial for a given analysis. But if we focus on the properties one at a time to see the consequences of the violation of an assumption it might be less confusing. The starting point is the regression equation presented above which describes some causal or behavioral process. The independent variables in this research (vegetation, rainfall, DEM, DEM flow accumulation, hill shade, irrigation and drainage) play the role of experimental or treatment variables, though in few social science applications the investigator actually has control over the values of the independent variables. The error term captures the effects of all omitted variables. Results show that each parameter can suggest a hypothesis indicating influence on salinity area. In this buffer area (watershed scale) for salinization the most influence of parameter was irrigation and drainage with OLS results and also, practically in a buffer area it is really influence to the salinization.

REFERENCES

1. Scan Agri Sweden AB, 2009. "Implementation and Monitoring of Policy Reforms in
2. Agriculture Sector";
3. Khamrayev Sh. (Chairman), Dukhovny V., 2011. "Water Resources Management", "Socio-economic Indicators of the republic of Uzbekistan";
4. Said NAWAR, Mohamed REDA, 2011. "Mapping Soil Salinity in El-Tina Plain in Egypt
5. Using Geostatistical Approach";
6. Forkutsa I. Rolf Sommer., 2009. "Modeling irrigated cotton with shallow groundwater in the Aral Sea Basin of Uzbekistan";
7. Ximing Cai, Daene C., 2003. "Sustainability analysis for irrigation water management in the Aral Sea region";
8. Manzoor Qadir, Andrew D., 2009. "Salt-induced land water degradation in the Aral Sea basin: A change to sustainable agriculture in Central Asia";
9. <https://www.google.com/search?q=Boundary+map+of+Uzbekistan&source> :

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ С ПОМОЩЬЮ БАКТЕРИАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ FOSSTIM-3 БИОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ КРАСНОГО ГОРЬКОГО ПЕРЦА

¹Гульнора Джуманиязова д. б. н., профессор,

¹Хурида Нарбаева д. б. н.,

²Камола Махмудова студентка,

¹Саидахон Закирьяева м. н. с.,

¹Анастасия Бабина м. н. с.

¹Узбекистан, Ташкент, Институт Микробиологии Академии Наук Республики Узбекистан;

²Узбекистан, Ташкент, Ташкентский Государственный Технический Университет

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/01062018/5731

ARTICLE INFO

Received: 14 April 2018

Accepted: 13 May 2018

Published: 12 June 2018

KEYWORDS

bacterial fertilizers FOSSTIM-3,
mineral fertilizers of FAN-AGRO
series,
biomineral fertilizers,
sprouts of red bitter pepper

ABSTRACT

The research was aimed to study the effect of inoculation of seeds in the liquid form of bacterial fertilizer FOSSTIM-3 and of biomodified with bacterial fertilizer FOSSTIM-3 mineral fertilizers FAN-AGRO 04, FAN-AGRO 07 on the root formation, growth and development of sprouts of red bitter pepper. The results of the study showed the positive effect of biomineral fertilizers on the root formation, growth and development of red bitters, as evidenced by an increase in the biometric characteristics of sprouts in comparison with the variants using a liquid form of bacterial fertilizer and mineral fertilizers.

Citation: Джуманиязова Г., Нарбаева Х., Махмудова К., Закирьяева С., Бабина А. (2018) Влияние модифицированных с помощью бактериального удобрения fosstim-3 биоминеральных удобрений на рост и развитие проростков красного горького перца. *Web of Scholar*. 6(24), Vol.4. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12062018/5731

Copyright: © 2018 Джуманиязова Г., Нарбаева Х., Махмудова К., Закирьяева С., Бабина А. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Введение. В настоящее время в сельском хозяйстве остро стоят проблемы улучшения состояния почв, возможных путей повышения биологической активности, сохранения и улучшения плодородия деградированных почв. Современное промышленное производство минеральных удобрений и мелиорантов основано на использовании различного исходного сырья химической и горнодобывающей промышленности. В сложившихся условиях для получения биологически полноценной продукции и сохранения плодородия почв необходимо создание и применение в растениеводстве нового поколения высокоэффективных многофункциональных биомодифицированных минеральных удобрений, улучшающих одновременно баланс почвенного микробного сообщества и корневое питание растений, стимулирующих их рост, защищающих от болезней и вредителей, и осуществляющих биоремедиацию почв. Использование в качестве модификатора минеральных удобрений природных штаммов микроорганизмов для создания биоминеральных удобрений обеспечивает им высокую экологическую безопасность.

Биологизация гранул минеральных удобрений микробиологическими препаратами является на сегодняшний день одним из самых перспективных и действенных способов

повышения эффективности их использования. Данный способ позволяет повысить окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая на 50 - 60 % [1].

В лаборатории почвенной микробиологии Института микробиологии АН РУз совместно с УзНИИ овощебахчевых культур и картофеля МСВХ разработано новое высокоэффективное бактериальное удобрение полифункционального действия FOSSTIM-3, которое одновременно улучшает корневое питание растений, стимулирует рост растений, защищает их от болезней и вредителей и осуществляет биоремедиацию почв. Основой бактериального удобрения FOSSTIM-3 является штамм *Bacillus subtilis* BS-26 с полифункциональными свойствами (патент UZ IAP 04712, 2013 г.) [2]. FOSSTIM-3 используется в виде предпосевной обработки семян овощебахчевых культур и клубней картофеля [3].

Минеральные удобрения вносятся в почву в разбросанном виде и быстро, в течение нескольких суток, особенно фосфорные и калийные удобрения, закрепляются в почве, и превращаются в недоступные для растений формы. Поэтому, для повышения коэффициента использования минеральных удобрений, целесообразнее создавать новые биоминеральные удобрения путем биологической модификации гранул комплексных минеральных удобрений серии «FAN-AGRO», созданных на основе местного сырья и выпускаемых ООО «FAN-DON», бактериальным удобрением FOSSTIM-3.

В естественной среде, особенно в почве, илах и на поверхности растений, микроорганизмы существуют в основном в иммобилизованном состоянии. Прикрепление микроорганизмов к твердому носителю увеличивает продолжительность их пребывания в реакционной среде, в результате чего снижаются затраты субстрата питательной среды на биосинтез новых клеток и значительно уменьшается прирост избыточной биомассы. Замена свободно культивируемых клеток микроорганизмов в традиционном микробиологическом процессе на иммобилизованные микробы поднимает биотехнологию на качественно новый, существенно более высокий уровень.

В лабораторных условиях клетки *Bacillus subtilis* BS-26, являющиеся основой бактериального удобрения FOSSTIM-3 были иммобилизованы на стерильные носители – новые комплексные минеральные удобрения FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07. Одной из важных задач при исследовании иммобилизованных клеток является их выживаемость и сохранение активности на минеральных удобрениях.

Целью исследования было изучение влияния бактериализации семян в жидкой форме бактериального удобрения FOSSTIM-3 и в иммобилизованной на минеральных удобрениях FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07 форме на рост и развитие проростков красного горького перца.

Для изучения влияния изучения влияния бактериализации семян в жидкой форме бактериального удобрения FOSSTIM-3 и в иммобилизованной на минеральных удобрениях форме на рост и развитие проростков и корнеобразование были заложены лабораторные опыты в пластиковых сосудах с 1 кг почвы по 10 шт. семян, в трех повторностях по общепринятым в почвенной и сельскохозяйственной микробиологии методам постановки лабораторных опытов [4]. Жидкую форму бактериального удобрения применяли для предпосевной обработки семян. Биоминеральные и минеральные удобрения вносили в почву. Контрольными служили варианты без удобрения и с применением минеральных удобрений. Продолжительность эксперимента – 45 суток. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием общепринятых статистических критериев ($P \leq 0,05$) [5].

Результаты исследований. При применении бактериального удобрения FOSSTIM-3, как в жидкой форме, так и в иммобилизованной на минеральных удобрениях, наблюдалась стимуляция корнеобразования, роста и развития проростков красного горького перца (Таб. 1).

Результаты экспериментов с применением жидкой формы бактериального удобрения FOSSTIM-3 показали, что высота главного стебля красного горького перца была выше на 3,1 см, по сравнению с контрольным вариантом, где были посеяны сухие, не обработанные семена. Длина корней проростков была на 2,2 см больше относительно контрольных вариантов. Средний общий сырой вес проростка красного горького перца был выше контроля на 0,9 г, средний сухой вес - был выше на 0,06 г в сравнении с контрольными вариантами (традиционный посев).

Эксперименты показали, что внесение в почву иммобилизованных на минеральных удобрениях клеток *B. subtilis* BS-26, способствовало более интенсивному росту и развитию проростков красного горького перца. В варианте с бактериализованными FAN-AGRO-04 удобрениями к концу опыта высота главного стебля красного горького перца была выше на 3,5 см. Длина корней 45 дневных проростков была на 3,0 см больше по сравнению с

контрольными вариантами (минеральные удобрения FAN-AGRO-04 без *B. subtilis* BS-26). Средний общий сырой вес проростка в вариантах с применением бактеризованными FAN-AGRO-04 удобрениями был выше на 0,59 г, средний сухой вес проростка был выше на 0,18 г, относительно контрольных вариантов.

В варианте с бактеризованными FAN-AGRO-07 удобрениями к концу опыта высота главного стебля красного горького перца была выше на 3,3 см, длина корней была на 1,7 см больше по сравнению с контрольными вариантами (минеральные удобрения FAN-AGRO-07 без *B. subtilis* BS-26). Средний общий сырой вес проростка красного горького перца в этих вариантах был выше контроля на 10,7 г, а средний сухой вес проростка был выше на 0,52 г, в сравнении с контрольными вариантами.

Таблица 1. Влияние различных форм бактериального удобрения FOSSTIM-3 на рост и развитие проростков красного горького перца, среднее на одно растение

Варианты опыта	Высота стебля, см	Длина корня, см	Общий сырой вес проростка, г	Общий сухой вес проростка, г
Контроль – сухие семена	7,5±1,61	5,3±0,33	0,75±0,03	0,21±0,06
Опыт – обработка семян в FOSSTIM-3	10,6±2,44*	7,5±0,76*	1,65±0,13*	0,57±0,14*
Контроль – внесение в почву минерального удобрения “FAN-AGRO” 04	8,5±0,29	4,6±0,33	1,24±0,03	0,51±0,05
Опыт – внесение в почву биоминерального удобрения “FAN- AGRO” 04+ FOSSTIM-3	12,0±0,87*	7,6±0,88*	1,83±0,12*	0,69±0,08*
Контроль – внесение в почву минерального удобрения “FAN-AGRO” 07	10,8±1,3	7,1±0,67	1,62±0,13	0,44±0,03
Опыт – внесение в почву биоминерального удобрения “FAN- AGRO” 07+ FOSSTIM-3	14,1±1,59*	8,8±1,17*	12,3±0,53*	0,96±0,15*

*– $P \leq 0,05$ достоверно по отношению к контрольным вариантам

Выводы. Таким образом, в результате проведенных лабораторных исследований выявлено, что применение модифицированных с помощью бактериального удобрения FOSSTIM-3 биоминеральных удобрений при выращивании проростков красного горького перца стимулирует корнеобразование, рост и развитие проростков, что свидетельствует об увеличении биометрических показателей развития проростков и о лучшем усвоении растениями внесенных биоминеральных удобрений. Биометрические показатели проростков красного горького перца в вариантах с биоминеральными удобрениями FAN-AGRO 04+ FOSSTIM-3 и FAN-AGRO 07+FOSSTIM-3 превышали показатели варианта с применением жидкой формы бактериального удобрения FOSSTIM-3 и варианта с минеральными удобрениями FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чеботарь В. К. Применение биомодифицированных минеральных удобрений / В. К. Чеботарь, А. А. Завалин, А. Г. Ариткин. – Ульяновск: УлГУ, 2014 – 118 с.
2. Патент UZ № IAP 04712. Штамм фосформобилизующих бактерий *Bacillus subtilis* BS-26 с полифункциональными свойствами для использования в растениеводстве / Джуманиязова Г. И., Закирьяева С. И., Нарбаева Х. С., Зарипов Р. Н., Бережнова В. В., Караходжаева Х. Т., Икрамова С. Н., Ким А. А., Ядгаров Х. Т. // Ташкент, 2013 г.
3. Djumaniyazova G. I., S. I. Zakiryaeva, R. N. Zaripov. New biotechnology of improving plant nutrition and increasing productivity of agricultural crops // Soil-Water Journal – Vol. 2, No. 2 (1), Spec. Issue for “AGRICASIA’2013”. – Turkey, 2013. – P. 539-546.
4. Звягинцев Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. Москва, 1991- 350 с.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. С. 284.

УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ З КОРМОВИРОБНИЦТВА

Задорожна І. С. к. с.-г. н.,
Задорожний В. С. к. с.-г. н.

Україна, м. Вінниця, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12062018/5767

ARTICLE INFO

Received: 16 April 2018

Accepted: 17 May 2018

Published: 12 June 2018

KEYWORDS

management of intellectual property objects, commercialization, innovation

ABSTRACT

The main stages and approaches to the management of intellectual property rights for feed production are analyzed. The main ways of improving the process of managing objects of the intellectual property right for feed production are shown, in particular, clear subordination and distribution of the duties and responsibilities between different departments of the Institute for the IPO management; continuous monitoring and control of the economic efficiency of commercialization of the intellectual property objects available in the innovation portfolio of the Institute; consideration of specific properties of the intellectual property for feed production (varieties, technologies, etc.) during planning and implementation of measures for their economic use during domestic production and when concluding economic and licensing agreements with agricultural commodity producers; continuous monitoring and consideration of the market needs when planning commercialization of intellectual property objects for feed production.

Citation: Задорожна І. С., Задорожний В. С. (2018) Управління об'єктами інтелектуальної власності з кормовиробництва. *Web of Scholar*. 6(24), Vol.4. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12062018/5767

Copyright: © 2018 Задорожна І. С., Задорожний В. С. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Вступ та огляд літератури. Україна володіє значним науковим потенціалом, який повинен стати базою для розвитку сільського господарства країни на інноваційній основі. Науковими закладами Національної академії аграрних наук України, в тому числі й Інститутом кормів та сільського господарства Поділля НААН, створено значну кількість інноваційних розробок, які стали їх інтелектуальною власністю, і кошти від комерціалізації яких мали б стати ключовою складовою надходження на спецфонди інститутів. Потрібен особливий підхід до управління ними, застосування нетрадиційних методів менеджменту.

Слід зазначити, що на сьогодні у науковій та практичній літературі певною мірою досліджені питання ефективного управління інтелектуальною власністю [1], [2], визначені місце і роль управління інтелектуальними активами в загальній системі управління підприємством [3, с. 18-20], [4], сформовано принципи створення в наукових інститутах структур, орієнтованих на комплексне і системне управління результатами наукових досліджень [5].

Мета управління об'єктами інтелектуальної власності – збільшення їх ринкової вартості, а також підвищення прибутковості їх використання у господарській діяльності і перетворення у головну конкурентну перевагу підприємства. Стратегія управління об'єктами ІВ повинна бути комплексною і враховувати поточні, оперативні та довгострокові цілі установи, адаптацію системи управління до змін у зовнішньому середовищі, врахування загальних рис та специфіки окремих груп об'єктів інтелектуальної власності і ґрунтуватися на певних принципах [1].

Успішний бізнес розпочинається з прогнозування майбутнього конкурентного продукту на майбутньому ринку, тому від самого початку слід визначати, які саме об'єкти права

необхідно створити та/або придбати для того, щоб забезпечити конкурентність товарів або послуг, що, відповідно, вироблятимуться чи надаватимуться за його участі [2].

Керівники не повинні недооцінювати роль об'єктів інтелектуальної власності у загальній системі менеджменту, а мають вміти правильно управляти ними. Виходячи з того, що об'єкти інтелектуальної власності різні за своєю суттю, стратегія управління може не містити таких етапів, які впливають з унікальних особливостей того чи іншого об'єкта. Адже, в умовах жорсткої конкуренції тільки унікальний характер інтелектуальних активів може забезпечити в довготривалому аспекті досить надійні монопольні бар'єри для своєї зони отримання стабільних прибутків на ринку [3, с. 14].

Ефективне використання інтелектуальних ресурсів підприємства в умовах ринку стає одним із ключових інструментів для досягнення успіху в конкурентній боротьбі. Не випадково конкурентоспроможною продукцією визнають таку, у якій реалізуються патентоспроможні технічні рішення, що відповідають умовам новизни, винахідницького рівня і можливості промислового застосування [4].

В наукових установах необхідно створювати структурний підрозділ, орієнтований на комплексне і системне управління результатами наукових досліджень, від планування і створення ОПВ до їх комерціалізації та введення в господарський обіг, переважно у вигляді укладання ліцензійних договорів і/або відкриття стартап-компаній [5].

Необхідно підкреслити, що науковцями особливості управління об'єктами права інтелектуальної власності з кормовиробництва не були описані. Це і є метою нашої статті.

Завдання дослідження підпорядковані досягненню поставленої мети і спрямовані на дослідження підходів до управління об'єктами інтелектуальної власності та аналіз основних етапів управління об'єктами інтелектуальної власності з кормовиробництва на прикладі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Результати дослідження. Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН має кваліфікованих науковців, які володіють глибокими знаннями в даній сфері сільськогосподарського виробництва, значним досвідом роботи, забезпечені різноманітною науковою інформацією, здатні генерувати свої ідеї і втілювати їх в інноваційні наукові розробки. Разом з інтелектуальною власністю вони являють собою інтелектуальний капітал Інституту.

Науково-дослідна робота Інституту спрямована на створення нових, інноваційних продуктів (сортів, технологій, способів тощо) – потенційних об'єктів інтелектуальної власності, які проходять процедуру захисту прав і стають частиною нематеріальних активів установи. Їх застосування забезпечує споживачам збільшення обсягів продажу продукції, зниження її собівартості і, відповідно, підвищення рентабельності підприємницької діяльності. Саме об'єкти інтелектуальної власності мають бути визначальним фактором конкурентоспроможності Інституту, а їх комерціалізація (в тому чи іншому вигляді) – джерелом додаткового фінансового забезпечення.

Процес управління інтелектуальною власністю в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН охоплює ряд етапів. Зокрема:

1. Відбір конкурентоздатних ідей для майбутніх розробок з метою їх подальшої комерціалізації.

Він розпочинається з генерації ідеї (обговорення у відділі, лабораторії), після чого відбувається патентний пошук, спрямований на аналіз наявної продукції і попиту. На цьому етапі знаходять відповідь на питання: «Чи будуть розробки конкурентоздатними і чи матимуть попит на ринку у майбутньому?». Оцінюються можливості основних конкурентів. При цьому дуже велику користь надають патентні дослідження, що проводяться за допомогою патентної інформації і оформляються у вигляді звітів про патентні дослідження.

2. Проектування та розробка об'єктів інтелектуальної власності з кормовиробництва.

На цьому етапі робота проводиться безпосередньо у відповідних відділах та лабораторіях з використанням інтелектуального капіталу науковців інституту.

3. Аналіз необхідності, вибір форм захисту об'єктів інтелектуальної власності. Визначення доцільності набуття прав на технології (сортів рослин) при підготовці до виробництва продукції з їх застосуванням. Реєстрація прав на існуючі об'єкти інтелектуальної власності з кормовиробництва.

Для отримання охоронних документів (патентів) спочатку аналізують усі можливості розробки і далі, за певними правилами, регламентованими спеціальними законами України і відповідними нормативно-правовими актами, оформляються заявки і, в установленому порядку, подаються на розгляд до Українського інституту інтелектуальної власності та

Українського інституту експертизи сортів рослин, проводиться діловодство по отриманню та підтриманню чинності патентів. На цьому етапі задіяні як підрозділи, в яких безпосередньо створюють об'єкти інтелектуальної власності, так і сектор інновацій та інтелектуальної власності Інституту.

4. Капіталізація об'єктів інтелектуальної власності, постановка на облік, відображення у складі нематеріальних активів Інституту.

З метою відображення на балансі об'єктів права інтелектуальної власності, кращого їх обліку і використання лабораторією економічних досліджень та маркетингу Інституту проводиться оцінка та капіталізація об'єктів інтелектуальної власності, захищених в поточному році патентами.

5. Інвентаризація існуючих об'єктів інтелектуальної власності. Формування портфелю об'єктів права інтелектуальної власності Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

На кінець кожного року проводиться повна інвентаризація об'єктів інтелектуальної власності Інституту. На сьогодні Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН володіє патентним портфелем чинних охоронних документів на об'єкти інтелектуальної власності, який налічує 96 патентів та свідоцтва державної реєстрації сортів рослин (28 культур), одне свідоцтво на знак для товарів і послуг та 60 патентів на винаходи та корисні моделі. Наукові розробки систематизовані в патентному портфелі Інституту за ознаками взаємного доповнення таким чином, щоб забезпечити виробника комплексом товарів і послуг.

6. Планування процесу комерціалізації об'єктів інтелектуальної власності з кормовиробництва.

Під час планування комерціалізації об'єктів інтелектуальної власності відбувається постійна орієнтація на потреби ринку, а також на нові можливості та перспективи, що пов'язані із використанням у господарській діяльності наявних об'єктів інтелектуальної власності.

7. Комерціалізація об'єктів інтелектуальної власності шляхом використання у господарській діяльності Інституту або в рамках трансферу технологій та ліцензування.

На початку даного етапу проводяться рекламно-інформаційні заходи і просування розробок шляхом організації «Днів поля» (на демонстраційних полігонах), на конференціях, семінарах та нарадах; через видання рекомендацій, каталогів інноваційних розробок; із застосуванням сайту Інституту та сайтів фахових веб-порталів. Частина об'єктів інтелектуальної власності використовується у господарській діяльності Інституту, а для іншої інноваційної продукції – проводиться пошук потенційних споживачів, заключають ліцензійні та господарські угоди.

Проте, слід зауважити, що моніторинг ринку об'єктів права інтелектуальної власності та аналіз структури фінансових надходжень Інституту за видами інноваційного продукту (товари та послуги) показав, що у споживачів-товаровиробників агропромислового комплексу більш популярною є продукція, яка має матеріального носія – переважно насіння сільськогосподарських культур, таких як соя, злакові трави і люцерна, і значно меншою мірою – способи та технології вирощування сільськогосподарських культур.

Тому виникає необхідність постійного пошуку шляхів комерціалізації саме технологічних інновацій. Частково це можливо, якщо використовувати схему комерціалізації сортів основних кормових і зернобобових культур, яка передбачає включення технологічних інновацій до ліцензійного пакету при укладанні угод між сільськогосподарськими товаровиробниками та Інститутом, в одному пакеті з селекційними інноваціями. В першу чергу – за реалізації насіння нових сортів культур, які користуються постійним попитом, або тих, виробництво яких розширюється.

8. Поточне управління господарським оборотом об'єктів інтелектуальної власності та ризиками, зумовленими використанням об'єктів права інтелектуальної власності.

Постійно проводиться відвідування господарств науковцями та керівництвом Інституту, моніторинг полів, де висіяні сорти тих чи інших культур, надаються необхідні консультації з застосуванням тих чи інших технологій. Регулюється продаж насіння сортів тих чи інших культур Інститутом.

9. Моніторинг та всебічний аналіз ефективності використання та комерціалізації об'єктів інтелектуальної власності.

Щоквартально в Інституті складається реєстр укладених угод та коштів, отриманих за сплату роялті від впровадження розробок, проводиться їх аналіз. Раз на рік проводиться комплексний патентний аудит, який дозволяє структурувати патентний портфель Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, а також припиняти підтримання чинності та

виводити з бухгалтерського обліку об'єкти інтелектуальної власності, що втратили свою актуальність і не приносять прибутку.

Проте, на сьогодні необхідний більш глибокий аналіз ефективності комерціалізації усіх інноваційних розробок з кормовиробництва, що є в патентному портфелі Інституту.

Висновки. Підводячи підсумки, слід зазначити, що управління об'єктами інтелектуальної власності з кормовиробництва потребує деякого вдосконалення. Зокрема: необхідна чітка підпорядкованість та розподіл повноважень та відповідальності між різними підрозділами Інституту щодо управління ОІВ; постійне відстеження і контроль економічної ефективності комерціалізації наявних в інноваційному портфелі Інституту об'єктів інтелектуальної власності; врахування специфічних властивостей об'єктів інтелектуальної власності з кормовиробництва (сортів, технологій тощо) під час планування та здійснення заходів щодо їх господарського використання у власному виробництві та при заключенні господарських та ліцензійних угод з сільськогосподарськими товаровиробниками; постійний моніторинг та врахування потреб ринку під час планування комерціалізації об'єктів інтелектуальної власності з кормовиробництва; адаптація системи управління до змін у зовнішньому середовищі.

Це сприятиме удосконаленню системи управління об'єктами інтелектуальної власності з кормовиробництва та підвищенню ефективності їх комерціалізації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вірченко В. В. Зміст та особливості управління об'єктами інтелектуальної власності на підприємстві / В. В. Вірченко // Теоретичні та прикладні питання економіки. – К. 2012. – № 27(1). – С. 225-236.
2. Кияшко О. Принципи управління інтелектуальною власністю // Компанія "Експерт інтелектуального капіталу". [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.kapital@tm-logos.com.ua>.
3. Старкова Н. Интеллектуальные активы фирмы: идентификация и управление / Н. Старкова, А. Костецкий // Менеджмент и менеджер. – 2004. – № 2. – С. 13-20.
4. Шпак Н. О. Система управління інтелектуальним капіталом машинобудівного підприємства / Н. О. Шпак, Н. Б. Білоус // Економіка та держава. – 2009. – № 4. – С. 27-30. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde_2009_4_9
5. Цибульов П. М., Чеботарьов В. П. Офіс управління інтелектуальною власністю: створення, робота, ефективність / Навчальний посібник. – К. : УкрІНТЕІ, 2016. – 236 с.

ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ, ЧИСЛЕННОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПОЧВЕННОЙ МАКРОБИОТЫ И ПОРАЖАЕМОСТЬ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ БОЛЕЗНЯМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ЕЕ ВЫРАЩИВАНИЯ

Корнийчук А. В. канд. с. - х. наук

Украина, г. Винница, Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12062018/5768

ARTICLE INFO

Received: 18 April 2018
Accepted: 15 May 2018
Published: 12 June 2018

KEYWORDS

winter wheat,
No-till technology,
soil density,
soil macrobiota,
plant diseases

ABSTRACT

The results of studies of the influence of No-till - the technology of growing winter wheat on the density of arable layer of gray forest medium loamy soil, the number of its macrobiota and the damage of plants to diseases are presented. It was found that during the five-year application of the No-till system, the density of the arable layer did not change significantly, and in the fifth year of studies, as the organic layer covering the soil surface formed, there was a tendency for it to decrease in comparison with conventional technology. At the same time, the number of soil macrobiota increased by 20.1 %, including - for earthworm - by 20.6 %, larvae of the May beetle - by 1.4 times. Zero soil cultivation did not have a significant effect on the damage of plants to leaf diseases and caused a slight decrease in the development of root rot.

Citation: Корнийчук А. В. (2018) Плотность почвы, численность отдельных видов почвенной макробиоты и поражаемость пшеницы озимой болезнями в зависимости от технологии ее выращивания. *Web of Scholar*. 6(24), Vol.4. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12062018/5768

Copyright: © 2018 Корнийчук А. В. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Введение. Отсутствие достаточных научных исследований и практического опыта целесообразности применения No-till – технологии сформировали ситуацию, когда основные аспекты ее в настоящее время остаются предметом острых научных дискуссий.

Среди них весьма распространенным является положение, согласно которому отказ от рыхления пахотного слоя почвы ведет к увеличению ее плотности. В то же время, плотность почвы – масса абсолютно сухой почвы в единице объема нетронутого строения в г/см³ – имеет важное значение в формировании всех почвенных режимов, от которых зависит рост и развитие растений, а конечном итоге – их продуктивность [9, 17].

Установлено, что наиболее сильно уплотняются старопашотные почвы [12]. Считается, что рыхлая почва лучше поглощает влагу чем плотная, однако такое поглощение неминуемо сопровождается ее последующим уплотнением. При этом чрезмерно рыхлая почва быстрее теряет влагу чем плотная [13, 18].

Доведено, что наиболее эффективным способом улучшения физического состояния почвы является уменьшение воздействия на нее сельскохозяйственных машин и тракторов: при этом колесные трактора уплотняют почву больше, чем гусеничные [15].

При повышенной влажности оптимум плотности почвы меняется в сторону нижних значений; при недостаточном увлажнении – высших [5]. Установлено, что для пшеницы озимой оптимальный диапазон плотности почвы находится в пределах 1,0 – 1,3 г/см³. Наиболее чувствительна культура к этому показателю в фазе активного формирования вторичной корневой системы [1]. Однако в настоящее время вопрос изменения плотности почвы под

влиянием No-till – технологии изучен крайне недостаточно, что не позволяет объективно судить о ее эффективности и явилось предметом наших исследований.

Разноглубинная основная обработка почвы способна влиять на численность и видовой состав почвенной макробиоты, улучшая, или, наоборот – усложняя общее фитосанитарное состояние посевов. При этом отмечается, что минимизация обработки обуславливает рост численности фитофагов по сравнению со вспашкой, которая может нарушать эволюционно сложившиеся условия обитания, миграции и зимовки отдельных видов [4].

Литературные источники свидетельствуют, что почвенная макрофауна играет чрезвычайно важную роль в формировании плодородия почв. Поглощая вместе с минеральной частью почвы огромное количество мертвых растительных остатков (пожнивных, корневых, опавших листьев, микробов, грибов, водорослей, нематод и т.д.), черви употребляют, переваривая их. В пищеварительном тракте червей формируются гумусные вещества. Почва обеззараживается и приобретает специфическое естественное состояние. В копролитах червей естественных популяций содержится 11 – 15 % гумуса на сухое вещество, здесь содержатся также гуминовые вещества – гуминовые кислоты и их соли – гуматы. При этом значительно улучшается структура почвы, ее водно-воздушный режим, активизируются микробиологические процессы [7].

Поражаемость растений пшеницы озимой фитопатогенным комплексом чрезвычайно важная составляющая в системе рисков снижения урожайности, которое, по современным оценкам, может достигать 30 % и более. В интегрированной защите от болезней важную роль играет основная обработка почвы, способная существенно регулировать (ограничивать, или наоборот – усиливать) интенсивность и распространенность главных заболеваний этой культуры [16].

В современных литературных источниках сформировано достаточно четкое представление о влиянии обработки почвы на ее агрофизические, агрохимические и агробиологические режимы, от которых в значительной степени зависит накопление, жизнеспособность и перемещение фитопатогенных комплексов [8, 10]. Вместе с тем, достаточный опыт и научные данные о влиянии No-till – технологии на развитие главных болезней пшеницы озимой отсутствует. Поэтому вопрос о том, как влияет на численность отдельных видов почвенной макробиоты и развитие болезней пшеницы озимой нулевая обработка почвы остается дискуссионным.

Методика проведения исследований. Полевые опыты проведены на серых лесных почвах среднесуглинистого механического состава опытного поля Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН. Начиная с 2011 года в короткоротационном пятипольном севообороте изучалась No-till – технология выращивания пшеницы озимой в сравнении с традиционной. Общая площадь делянки – 0,37 га, учетная – 0,3 га. Повторность трехкратная. Посев проводили специальной сеялкой Great plains 2000 с шириной рабочего захвата 6 м, междурядий – 19 см в агрегате с трактором Massey 7600. Плотность пахотного слоя почвы определяли методом режущего кольца (ГОСТ ISO 10390-2001). Опыты закладывали согласно методике проведения полевых опытов по Б.А. Доспехову. Учет численности и видового состава почвенной макробиоты проводили методом почвенных раскопок болезней пшеницы озимой – по специальной методике [11].

Результаты исследования. Установлено, что применение No-till – технологии существенно не повлияло на плотность пахотного слоя почвы на конец весеннего кушения (табл. 1).

Таблица 1. Плотность среднесуглинистой почвы в зависимости от технологии выращивания пшеницы озимой, г/см³

Технология выращивания	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
Традиционная	1,14	1,21	1,22	1,21	1,21
No-till	1,20	1,23	1,22	1,21	1,20

Так, в первый год исследований плотность пахотного слоя почвы на конец апреля – начало мая в варианте с традиционной технологией была на 0,7 г/см³ ниже по сравнению с No-till – технологией. Дальше эта разница не наблюдалась, а на пятый год исследований наметилась тенденция к незначительному уменьшению плотности в варианте с No-till – технологией.

Очевидно, это происходит благодаря отсутствию чрезмерной техногенной нагрузки на поверхность почвы тяжелой почвообрабатывающей техники. Измельченная структура почвы намного быстрее заплывает и уплотняется чем та, которая не подвергается такой нагрузке. Кроме того, объем, который занимает в почве корневая система, в результате ее минерализации заполняется воздухом и водой, предотвращая при этом чрезмерное уплотнение пахотного слоя, в то время как при рыхлении растительные остатки, перемешиваясь с почвой, теряют первичную морфологическую связь с ней и не способны ограничивать ее уплотнение.

Результаты раскопок и учетов показали, что после первой ротации применение No-till – технологии выращивания пшеницы озимой обусловило увеличение общего количества видов почвенной макробиоты на 18,9 шт./м² по сравнению с традиционной технологией. При этом наиболее заметным был рост численности ее полезной части, представленной дождевым червем. Так, под влиянием нулевой обработки почвы количество этого вида возросло на 17,9 шт./м², или в 1,2 раза (табл. 2).

Таблица 2. Количественный состав отдельных видов почвенной макробиоты в зависимости от технологии выращивания пшеницы озимой (Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, 2014 – 2016 гг.)

Технология выращивания	Количество видов, шт./м ²				
	Общее количество	Дождевой червь (Lumbricus terrestris)	Личинка майского жука (Melolontha melolontha)	Личинки щелкунов (проволочники) (Pheletes aeneoniger)	Жужелица полевая (Carabus cancellatus)
Традиционная	90,9	85,4	3,8	0,36	1,3
No-till	109,8	103,3	5,2	0,33	1,0

Вместе с тем, под влиянием No-till – технологии заметно возросла численность личинок майского жука. Так, по сравнению с традиционной технологией плотность популяции этого вида выросла в 1,4 раза, что может усиливать риски повреждения растений.

Такое увеличение численности полезного и вредного представителей почвенной макробиоты, очевидно, обусловлено тем, что во время основной обработки почвы, особенно вспашки, часть дождевых червей и личинок майского жука выносятся на поверхность почвы, что приводит к естественным потерям (механическим повреждением, добычей птиц и т.д.). Кроме того, глубокое рыхление разрушает связи, которые сформировались в процессе эволюции между видом и средой его существования, изменяет режим увлажнения и тепла, подвергает вертикальному перемещению, вынося его в верхние слои почвы, что нарушает нормальный цикл развития и перезимовки, особенно – во время холодных зим.

Важной особенностью почвенной макробиоты, которая способна существенно влиять на ее численность, являются также то, что почти все виды есть гигрофилами, для которых, особенно дождевого червя, благоприятной является высокая влажность почвы. А этот показатель существенно отличается в сторону его роста при No-till – технологии.

Применение No-till – технологии обусловило слабую тенденцию к уменьшению численности личинок щелкунов (проволочников), а также существенное (в 1,3 раза) снижение плотности популяции полевой жужелицы. В первом случае можно утверждать об отсутствии ощутимых изменений в численности проволочника, поскольку экономический порог вредоносности (ЭПВ) данного вида для культур севооборота, изучавшихся, составляет 2 экз./м². Уменьшение популяции жужелицы было более заметным, однако, также не выходило за пределы ЭПВ для этого вида (1 - 2 экз./м²) и особого значения не имело.

Результаты наблюдений показали, что за годы исследований существенной разницы в развитии болезней листостебельной части растений пшеницы озимой (мучнистой росы, септориоза листьев и колоса, фузариоза колоса) между традиционной и No-till – технологиями не установлено. В любом случае необходимость применения фунгицидов существовала на обоих вариантах опыта. Исключение составил лишь 2015 год, когда из-за жестокой летней засухи развитие болезней колоса не наблюдались. В годы с достаточным увлажнением весенней вегетации поражение посевов мучнистой росой в варианте с No-till – технологии отмечено на 5 – 6 дней позже чем при традиционной технологии, что объясняется, очевидно, тем, что органический покров поверхности почвы, который сформировался под влиянием нулевой обработки, в значительной степени сдерживал вертикальное перемещение конидий

патогенная, зимующего в почве, к растениям. Однако из-за быстрой миграции спор гриба от больных растений к здоровым воздушно-капельным путем поражения посевов на No-till – варианте хоть и несколько позже, но произошло, что обусловило необходимость внесения фунгицидов. Несколько иная ситуация наблюдалась с развитием корневых гнилей (табл. 3).

Таблица 3. Поражаемость посевов озимой пшеницы корневыми гнилями в зависимости от технологии ее выращивания (Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, 2011 – 2015 гг.)

Технология выращивания	Развитие болезни, %					Среднее за 2011 – 2015 гг.
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	
Традиционная	11,3	10,8	12,4	11,5	12,3	11,7
No-till	14,7	13,1	12,6	9,6	9,3	11,9
НСП _{0,5} %	1,65	1,16	1,23	1,08	1,25	–

Несмотря на то, что в среднем за пять лет исследований поражаемость растений корневой гнилью была практически одинаковой в обоих вариантах, нами установлена четкая закономерность ее уменьшения, начиная с третьего года изучения, при нулевой обработке почвы. Динамика такого уменьшения, по нашему мнению, тесно связана с формированием органического покрова поверхности почвы. Так, если в первые два года исследований поражаемость посевов корневой гнилью при традиционной технологии выращивания была меньше аналогичного показателя при нулевой обработке в 1,26 раза, то в последние два – на столько же превышала его.

Объясняя возможные причины уменьшения заболевания под влиянием нарастающего органического покрова поверхности почвы, следует отметить, что, по литературным данным, на интенсивность протекания патологического процесса наиболее мощно влияют три компонента единой системы: патоген-растение-среда, а именно – плотность популяций и агрессивность фитопатогенного комплекса, физиологическое состояние растения, которое определяет устойчивость его к заболеванию, а также состояние почвы, которое может влиять на первых два компонента этой системы, меняя равновесие в ней в ту или иную сторону [6].

Отмечено также, что большинство из активных патогенов этой болезни относятся к классу незавершенного грибов (*Fungi imperfecto*) и составляют группу факультативных сапрофитов, характерной биологической особенностью которых является поражение физиологически ослабленных растений, или когда равновесие в системе патоген-растение-среда смещается в пользу первого [2, 3, 14].

Наши исследования показали, что по мере формирования органического покрова поверхности почвы под влиянием No-till - технологии — это равновесие постепенно смещалось в пользу растения. В частности, существенно улучшается гидротермический режим, снижается резкий перепад суточных температур, чрезмерное пересыхание поверхности почвы, его растрескивание, уменьшается плотность пахотного слоя, что способствует лучшему развитию корневой системы растений и повышает их устойчивость к патогенам. В наших опытах эти показатели пахотного слоя почвы под влиянием технологии No-till постепенно улучшались, начиная с третьего года ее изучения по сравнению с традиционной, что, по нашему мнению, способствовало существенному ограничению развития корневых гнилей. Это подтверждают результаты проводимых ранних научных исследований.

Выводы. Таким образом, применение No-till – технологии выращивания пшеницы озимой на серых лесных почвах среднесуглинистого состава в зоне неустойчивого увлажнения, начиная с третьего года изучения не только не обусловило увеличения плотности пахотного слоя почвы, но и способствовало некоторому ее уменьшению по мере формированию органического покрытия поверхности почвы слоем растительных остатков.

В первые пять лет изучения No-till – технологии выращивания пшеницы озимой в пятипольном севообороте численность дождевого червя возросла на 16,3 %, личинок майского жука – в 1,4 раза, личинок щелкунов и полевой жужелицы – уменьшилась в 1,1 и 1,3 раза соответственно по сравнению с традиционной технологией. Нулевая обработка почвы не оказала существенного влияния на развитие болезней листьев и обусловила тенденцию к снижению поражаемости пшеницы озимой корневой гнилью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бикін А. Фізичні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту і динаміка росту рослин кукурудзи за прямої сівби / А. Бикін, О. Тарасенко // Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агрономія. – 2014. - № 18. – С. 47 – 52.
2. Горленко М. В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням / М. В. Горленко. – М.: Высшая школа, 1973. – 366 с.
3. Дяков Ю. Т. Популяционная биология фитопатогенных грибов / Ю. Т. Дяков. – М.: «Муравей», 1998. – 382 с.
4. Заговора А. В. Изменение численности проволочников в зависимости от разных способом обработки почвы / А. В. Заговора, П. Д. Савин // Бюллетень Украинского НИИ растениеводства, селекции генетики. – Харьков: Харьковское областное издат., 1958. – №3. – С. 90.
5. Ковда В. А. Основы учения о почве. Общая теория общеобразовательного процесса / В. А. Ковда. – М.: Наука, 1973. – 477 с.
6. Купревич В. Ф. Физиология больного растения / В. Ф. Купревич. – М. - Л.: издат. АН СССР, 1947. – 299 с.
7. Лыков А. М. Страж плодородия / А. М. Лыков. – М.: Московский рабочий, 1976. – 110 с.
8. Мирчинк Т. Г. Почвенная микология / Т. Г. Мирчинк. – Издат. МГУ, 1976. – 206 с.
9. Назаренко І. І. Ґрунтознавство / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2008. – 400 с.
10. Новотельнова Н. С. Корневая и прикорневая гниль культурных растений / Н. С. Новотельнова, К. А. Пыстина. – Ленинград: Наука, 1978. – 78 с.
11. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін. К.: Урожай, 1986. – 296 с.
12. Панас Р. М. Ґрунтознавство: навч. пос. / Р. М. Панас. – Львів: «Новий Світ – 2000», 2009. – 372 с.
13. Піковська О. Щільність ґрунту за різних систем його обробітку / О. Піковська // Пропозиція. – 2013. – №9. – С. 66–71.
14. Піковський М. Кореневі гнилі пшениці озимої / М. Піковський, М. Кирик // Пропозиція. – 2011. – №11. – С. 78 – 83.
15. Розанов Б. Г. Морфология почв / Б. Г. Розанов. – М. Изд. МГУ, 1983. – 320 с.
16. Системы защиты растений / Т. Е. Баталова, Г. А. Бегляров, А. В. Бештанов и др. / под ред. Н. В. Бондаренко. – Ленинград: Агропромиздат, 1988. – 367 с.
17. Qin R. Impact of Tillage on Root Systems of Winter Wheat / R. Qin, P. Stamp, W. Richner // Agronomy Journal. – Madison. – 2004. – Vol. 96. – № 6. – P. 1523 – 1530.
18. Reeder, R., & D. Westermann. 2006. In: Environmental Benefits of Conservation on Cropland: The Status of Our Knowledge, Chapter 1 Soil Management Practices. (ed. M. Schnepf & C. Cox), Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Iowa, pp. 26–28.

ОБҐРУНТУВАННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ

¹Петриченко В. Ф. академік НААН, доктор сільськогосподарських наук,

²Лихочвор В. В. член-кореспондент НААН, доктор сільськогосподарських наук,

¹Колісник С. І. кандидат с. - г. наук,

¹Вороньцька І. С. кандидат екон. наук,

¹Кобак С. Я. кандидат с. - г. наук,

¹Україна, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН;

²Україна, Львівський національний аграрний університет

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12062018/5769

ARTICLE INFO

Received: 19 April 2018

Accepted: 18 May 2018

Published: 12 June 2018

KEYWORDS

intensification,
legumes,
challenges,
transfer of innovations,
strategy,
feed production,
food security,
institutional provision

ABSTRACT

The world and domestic tendencies in the increase of grain-legume crop production and meeting of growing needs of the population for vegetable protein are analyzed. The advantages of production of grain-legume crops and their influence on the sustainable development of agriculture in Ukraine are determined. Conceptual approaches to intensification of the production of grain-legume crops in Ukraine under conditions of the modern world challenges are considered. The main models of intensive crop rotation are offered in terms of natural zones of Ukraine saturated with leguminous crops are offered. It is established that the transfer of innovations to production, processing and formation of the institutional basis will contribute to the development of production of grain-legume crops, increase of their marginality, formation of food security of Ukraine under conditions of the climate change and strengthening the positions on the world market.

Citation: Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Колісник С. І., Вороньцька І. С., Кобак С. Я. (2018) Обґрунтування інтенсифікації виробництва зернобобових культур в Україні. *Web of Scholar*. 6(24), Vol.4. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12062018/5769

Copyright: © 2018 Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Колісник С. І., Вороньцька І. С., Кобак С. Я. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Вступ. Інтенсифікація зерновиробництва повинна стати одним із стратегічних напрямків прискореного розвитку всього агропромислового виробництва України до 2030 р. Для цього необхідно зосередити увагу на створенні високопродуктивних сортів сільськогосподарських культур різних груп стиглості з уточненням зони стабільного виробництва, оптимізації структури посівних площ провідних сільськогосподарських культур, розробці та впровадженню наукоємних, інноваційних технологій їх вирощування, які базуватимуться на основі ефективного використання факторів життя (світло, тепло, волога, поживні речовини), що сприятиме максимальному синтезу органічної речовини та білку. Потребує модернізації олієжировий, та соєпродуктовий підкомплекс нашої держави на шляху до євроінтеграції, формування підкомплексу виробництва та переробки зернобобових культур. Поряд з цим, в умовах зміни клімату необхідно сформулювати єдину аграрну політику щодо виробництва високобілкових культур з країнами ЄС та Середньої Азії.

Це є актуальною та важливою задачею, розв'язання якої буде значним вкладом у вирішенні проблеми рослинного білка, формування власних білкових ресурсів, підвищення родючості ґрунту та зміцнення економіки України. Без вирішення цих питань створити потужний ринок високобілкових культур в Україні буде дуже складно.

Метою даного дослідження є висвітлення концептуальних підходів до інтенсифікації виробництва зернобобових в Україні в умовах сучасних світових викликів та формування інституціональної системи розвитку їх ринку.

Результати досліджень. Зернобобові культури - важливе джерело харчового білка та цінні культури в сівоземі. Основні обсяги споживання зернобобових - в країнах з швидкозростаючим населенням, що створює передумови зростання обсягів світової торгівлі. У перспективі до 2035 року Україна може збільшити обсяги експорту зернобобових з 1 млн до 1 млрд доларів США.

Обсяг світового виробництва зернобобових оцінюється галузевими експертами приблизно в 75 млн тонн на рік. Найбільшими світовими виробниками зернобобових є Індія (24 % від світового обсягу виробництва), Канада і М'янма (по 7 % від світового виробництва кожна). За останні роки значно зросли світові обсяги виробництва таких зернобобових культур як соя (в 3 рази), сочевиця (в 2,5 рази) та нут(в 1,8 разів) (табл.1).

Таблиця 1. Світове виробництво зернобобових культур, тис. т

	1990	2000	2010	2014	2015	2016	2016 до 1990, %
Соеві боби	108,5	161,3	264,9	306,4	323,2	334,9	308,8
Квасоля	17,5	1,9	24,7	26,9	27,6	26,8	152,9
Горох	16,6	10,7	10,3	11,7	12,0	14,4	86,3
Боби	17,5	17,6	24,7	26,9	27,6	26,8	152,9
Сочевиця	2,6	3,4	4,7	4,7	5,5	6,3	246,2
Нут	6,8	10,7	10,9	13,4	11,0	12,1	178,2
Вика	1,5	1,0	0,7	0,9	1,0	0,8	54,3
Люпин	1,1	1,2	1,3	1,1	1,2	1,3	116,5

Примітка - побудовано авторами за даними [8]

Слід зазначити, що площі зайняті під зернобобовими та їх врожайність набагато нижча чим у зернових, але вони є для розвиваючих країн основним продуктом харчування. Населення світу забезпечує свою потребу у протеїнах в значній мірі (16 %) за рахунок продукції зернобобових (рис. 1).

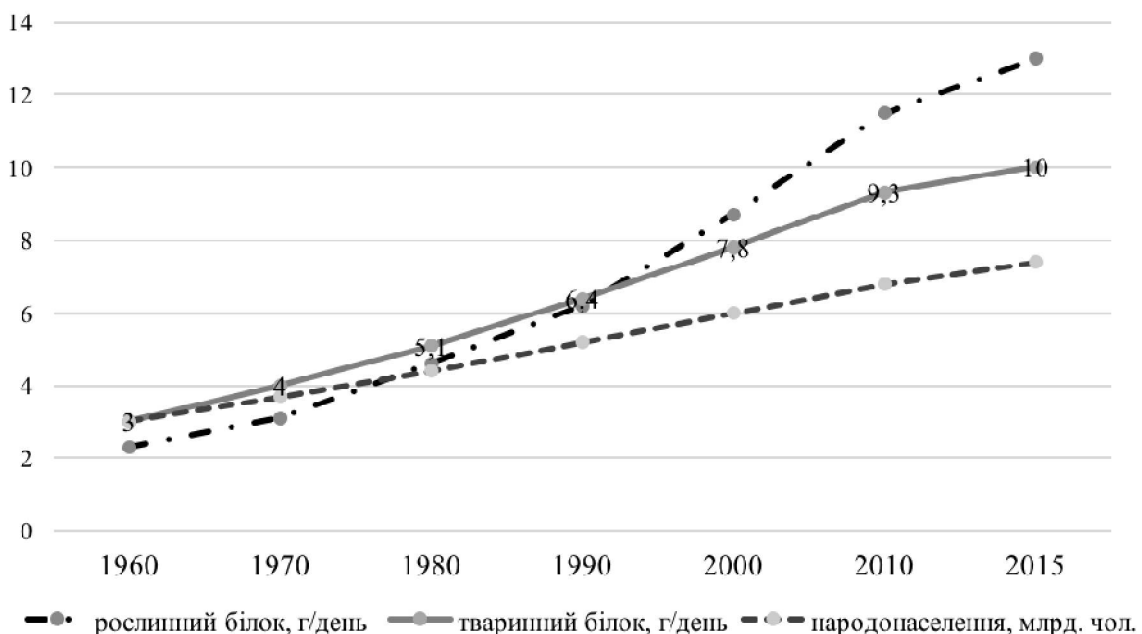


Рис. 1. Тренди забезпечення населення білком в світі

Примітка - побудовано авторами за даними [8]

Якщо враховувати, що для виробництва продукції тваринництва використовується значна частка продукції зернобобових, то їх значення зростає ще більше. В світовому землеробстві зернобобові займають більше 135 млн. га або біля 14 % посіву зернових культур. Частка України

порівняно невелика, за даними ФАО ООН, становить лише 1,2 % [7]. В Україні в 2017 році вироблено 1237,8 тис. т зернобобових культур, що в 2 рази більше ніж в 2010 році (табл. 2).

Таблиця 2. Динаміка виробництва зернобобових культур в Україні, тис. т

	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2017 до 2010, %
Зернобобові - всього	592,3	371,5	481,1	502,1	875,9	1237,8	209,0
– горох	452,4	267,2	359,0	377,9	745,6	1095,7	242,2
– квасоля	28,8	36,2	43,3	47,9	53,6	64,4	223,6
– сочевиця	0,1	0,8	0,2	0,9	2,8	11,5	11500,0
– кормові боби	6,8	3,6	6,1	6,5	3,2	7,4	108,8
– вика	33,1	16,5	25,1	24,9	23,7	10,8	32,6
– люпин	60,9	18,9	0,2	30,8	31,1	18,4	30,2
– інші зернобобові	1,5	28,2	18,4	13,1	15,8	28,6	1906,7
з них нут	-	-	-	-	6,5	19,2	*
Соеві боби	1680,2	2774,3	3881,9	3930,6	4279,1	3890,4	231,5

Примітка - складено авторами за даними [2]

За останні два роки значно зросло виробництво таких нішевих культур, як сочевиця та нут. Більше ніж в 2 рази підвищилося виробництво гороху, квасолі та соєвих бобів. Структура посівів зернобобових культур в Україні за період 1990-2017 роки видозмінювалася. Якщо в 1990 році зернобобові займали 10 % загальної площі посіву, то до 2005 року вона зменшилася до 4 %, а за останні роки відбулося зростання до 12 % (рис.2).

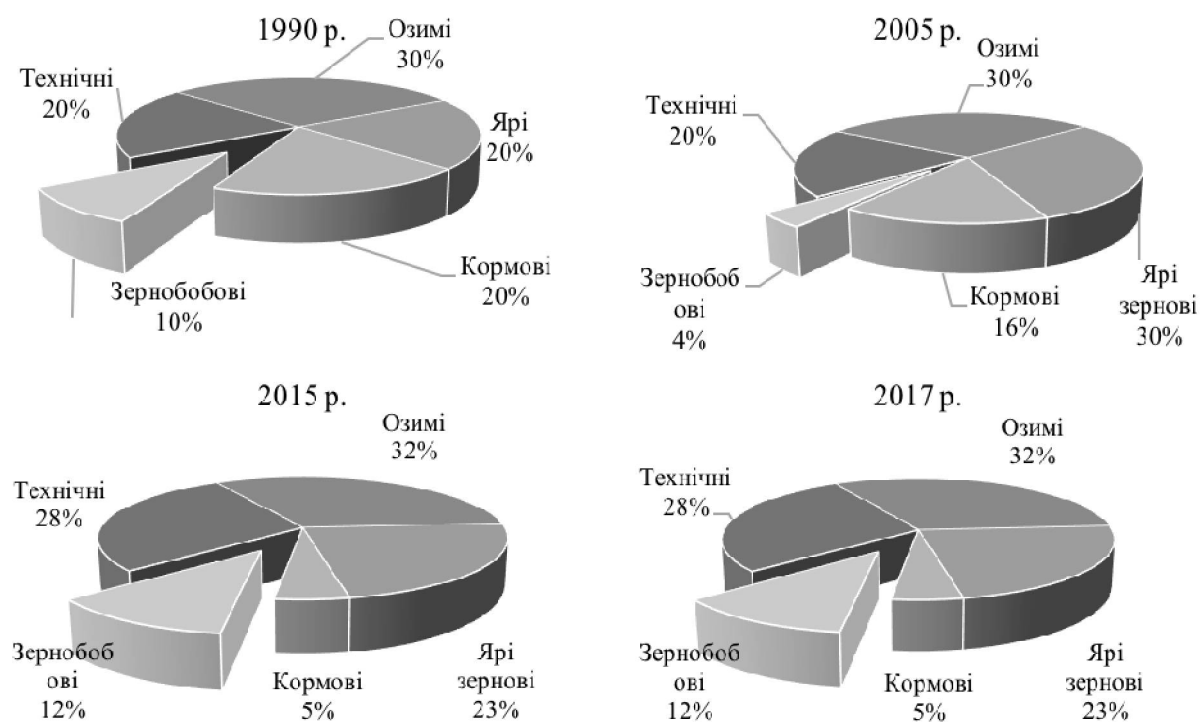


Рис. 2. Частка зернобобових культур у землеробстві України

Примітка - складено авторами на основі розрахунків

Виробництво зернобобових культур в Україні в основному зосереджено в Лісостеповій та Степовій зонах (84 % загального виробництва по Україні), де сприятливі природно-кліматичні умови. За останні сім років дещо збільшилася частка виробництва в Лісостепу – з 42 % до 43 % (рис. 3).

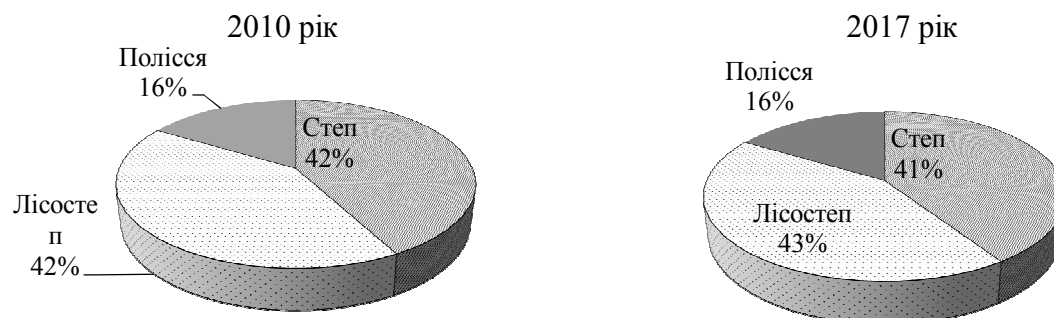


Рис. 3. Концентрація виробництва зернобобових за зонами в Україні

Примітка - складено авторами на основі розрахунків

Надмірне насичення в Україні сівозмін такими високоенергетичними культурами, як соняшник і ріпак призвело до значного зниження вмісту в ґрунтах органічної речовини, що, своєю чергою, негативно впливає на водоутримуючу здатність ґрунтів.

Найбільш дешевим шляхом покращання такого стану є впровадження у сільськогосподарське виробництво науково обґрунтованих сівозмін. Чергування культур дозволить розірвати певні ланцюги шкочинних мікроорганізмів, які сформувались у процесі вирощування близьких за біологічними особливостями культур. В першу чергу це стосується зернобобових культур, головною біологічною особливістю яких є здатність формувати активні комплекси з мікроорганізмами ґрунту, за рахунок чого зв'язують значні кількості азоту із повітря. Цей процес проходить за участі бульбочкових бактерій, які проникають у кореневі волоски проростків, інтенсивно діляться там і формують бульбочки, де відбувається процес азотфіксації. Це особливо важливо при вирощуванні органічних продуктів (табл.3) [3,4].

Таблиця 3. Зернобобові культури – ключовий фактор біологізації землеробства

Культура	Середні розміри азотфіксації, кг/га	Залишок азоту в ґрунті, кг/га	Частка біологічного азоту у формуванні врожаю, %
Соя-	70-280	50-90	45-80
Горох	70-100	50-90	50-55
Боби кормові	100-140	30-50	65-75
Квасоля	50-80	50-60	50-60
Люпин	80-220	120-150	75-90
Нут	80-150	100-120	50-80
Вика яра	70-80	20-30	65-75
Бобові трави	120-350	60-140	60-90

Примітка - складено авторами на основі розрахунків

Зернобобові можуть вирощуватися на низькородючих землях, вони стійкі до впливів посухи, а урожай добре зберігається. Зернобобові - ефективне джерело рослинного білка, що значно підвищує їх харчову цінність. Все це робить їх цінною культурою, здатною поліпшити ситуацію з продовольчою безпекою в світі. Тому для ФАО бобові культури - це не тільки дешева альтернатива тваринного білка, а й шлях до стійкості сільського господарства (рис. 4).

Для України, стримуючим фактором виробництва є низька, в порівнянні зі злаковими культурами, урожайність зернобобових. Це робить їх промислове вирощування менш ефективним. Потрібно вдосконалення агротехнологічних прийомів вирощування зернобобових та розвиток спеціалізованої техніки.

Таким чином, нарощування виробництва зернобобових дозволяє вирішити відразу кілька завдань, які можна виділити в три групи: екологічні, соціальні та економічні аспекти (рис. 5).

В результаті тривалих наукових досліджень науковцями Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН було визначено основні моделі інтенсивних сівозмін насичених зернобобовими культурами для ефективного ведення сільськогосподарського виробництва (рис.6).

Серед запропонованих моделей інтенсивних сівозмін, як показує практика, можна виділити пріоритетні культури для кожної зони України, що сприятимуть соціально-економічному розвитку країни та території, зокрема (рис. 7).

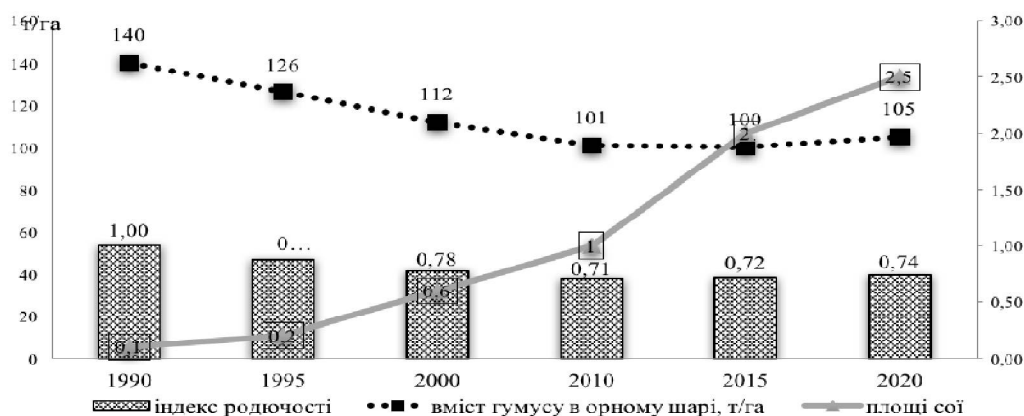


Рис. 4. Вплив зернобобових культур на сталий розвиток землеробства України

Примітка - побудовано авторами на основі розрахунків

Екологічні	<ul style="list-style-type: none"> •компенсація добрив •сприяє оптимізації площ посіву с..г. культур за рахунок зростання продуктивності •дозволяє наситити ґрунт азотом біогенного походження •оптимізація технологій зменшує викиди парникових газів •підвищує продуктивність пасовищ •компенсувати або зменшити використання гербіцидів та пестицидів
Соціальні	<ul style="list-style-type: none"> •продовольча безпека •здорове харчування •зменшує вірогідність захворювань •максимізація вмісту білку в раціоні людини •оптимізація сімейного бюджету для населення •альтернативний варіант кормового білка для тваринництва •адаптаційна здатність до кліматичних умов щодо вирощування
Економічні	<ul style="list-style-type: none"> •підвищення продуктивності праці •зниження витрат на пально-мастильні матеріали •зниження витрат за рахунок оптимізації технологічних процесів на обробі ґрунту (ЗЗР, полив, внесення добрив) •створення додаткової доданої вартості за рахунок зростання врожайності •інвестиції у виробництво та переробку дають високий рівень окупності витрат •дешевий корм для худоби в умовах інтенсифікації виробництва

Рис. 5. Переваги виробництва зернобобових культур

Примітка - складено авторами

Полісся	Лісостеп	Степ
<ul style="list-style-type: none"> •Люпин- жито озиме - ріпак озимий - кукурудза •Люпин - жито озиме + післяжнивні посіви - кукурудза - пелюшко-вівсяна сумішка - тритикале озиме - картопля •Пелюшко-вівсяна сумішка - тритикале озиме + серадела - кукурудза - овес 	<ul style="list-style-type: none"> •Соя - озима пшениця - озима пшениця - кукурудза - кукурудза •Соя - озима пшениця + сидерати - кукурудза •Соя - озима пшениця - озимий ріпак - озима пшениця •Соя - озима пшениця + сидерати - сояшник - кукурудза - ячмінь ярий + сидерати 	<ul style="list-style-type: none"> •Пшениця озима - сояшник - кукурудза - соя - кукурудза / сорго - горох, сочевиця, нут •Ячмінь озимий - нут - пшениця озима - сояшник - кукурудза - соя, сочевиця •Ячмінь озимий - горох, нут - пшениця озима - сочевиця - кукурудза - сояшник

Рис. 6. Моделі інтенсивних сівозмін насичених зернобобовими культурами

Примітка - побудовано авторами



Рис. 7. Пріоритетність вирощування зернобобових культур залежно від зони

Примітка - побудовано авторами

Одним з перспективних напрямів інтенсифікації технологій у агропромисловому комплексі – широке застосування бобово-ризобіальних систем у сівозмінах і розроблення комплексних мікробних препаратів. Завдяки їх використанню можна зменшити собівартість сільгоспвиробництва (без зниження його рівня) і шкідливий вплив на навколишнє середовище, а також досягти екологічної чистоти продукції. Біологічний азот, який накопичується в ґрунтах за рахунок фіксації з атмосфери з бактеріями-дізотрофами, при взаємодії з рослинами забезпечує збільшення урожайності основних сільгоспкультур за умов збереження родючості ґрунтів та покращання їхнього екологічного стану [3, 1].

В результаті досліджень науковців Інституту кормів та сільського господарства Поділля було встановлено, що бобово-ризобіальні системи забезпечують:

- біологізацію агроecosистем землеробства України через зростання потенціалу продуктивності бобових культур на 0,15-0,5 т/га або від 1732 до 5775 грн./га та економії мінерального азоту від 40 до 90 кг/га або від 1500 до 3200 грн./га;
- підвищення вмісту білка в зерні бобових культур від 2 до 6 %;
- поширення інноваційних технологій ефективного виробництва сільськогосподарської продукції за рахунок оптимізації структури посівних площ та зміну структури виробництва, підвищення частки соціально-економічного фактору при формуванні врожаю с.-г. культур на 5-20 %.

Враховуючи тенденції нарощування виробництва зернобобових культур в 2050 року виробництво зернобобових в світі може вирости в 1,5 рази, при цьому обсяги експортної торгівлі зростуть ще більше, так як основне споживання зернобобових зосереджено в країнах з швидкозростаючим населенням. Це створює відмінні перспективи для розвитку українського виробництва і експорту зернобобових, обсяг якого до 2035 року може зрости в 2-3 рази - до 1 млрд. доларів на рік.

Сільськогосподарських товаровиробників цікавить маржинальність, але зернобобові не однорідні: сою вирощувати без серйозного зрошення нереально, що підвищує собівартість, вона потребує десятикратного поливу за життя; нут спокійно переносить посуху, але він для нього шкідливі надмірні опади. Але саме маржинальність спонукає товаровиробників до збільшення площі под зернобобовими. За останні 5 років фуражний горох поставив рекорд за площами - 410,6 тис.га в 2017 році проти 304,5 тис.га в 2010 році. Тому оцінка зернобобових повинна йти не по собівартості, а з рівня прибутковості (рис. 8).

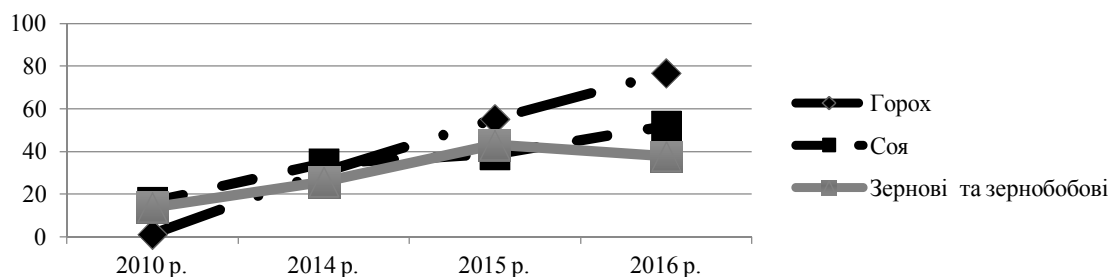


Рис. 8. Рентабельність виробництва зернобобових культур в Україні, %

Примітка - побудовано авторами за даними [2]

Нині український клімат змінився в сприятливу сторону для вирощування зернобобових культур. Нут можна вирощувати на всій території України. Сочевицю раніше не вирощували на Західній Україні, в 2016 році на Львівщині велика компанія виростила найбільший урожай сочевиці.

Для сільського господарства можливості, пов'язані з зростаючим попитом, часто супроводжуються капіталомісткою консолідацією виробничо-торговельних мереж, впровадженням більш жорсткіших стандартів якості й безпеки та укладання договорів, що створюють серйозні бар'єри для дрібних фермерів. Хоча при розвитку цілей поставок та виробничо-торговельних мереж виникають мультиплікатори зайнятості, що сприяють зростанню доходів від несільськогосподарської діяльності, збільшення капіталомісткості з часом створює проблеми, особливо для низько кваліфікованої робочої сили. Програма роботи Міністерства аграрної політики та продовольства передбачає розвиток вирощування нішевих культур, а також їх експорту. До нішевих культур вітчизняного аграрного виробництва та експорту.

Нині прибутковим для України є перехід до глибокої переробки, до розвитку харчової промисловості. Для цього майже ідеальні природно-кліматичні та економічні умови, так як зараз ми отримуємо лише дешеву сировину. Другим напрямком для високомаржинального бізнесу при виробництві зернобобових в Україні, є розширення площ під такими нішевими культурами як квасоля, нут, маш, сочевиця. За останні два роки ціни на пшеницю в світі впали, а на зернобобові виросли на 200-300 доларів за тону. Зростають попит та ціна на внутрішньому ринку на основні бобові культури (рис. 9).

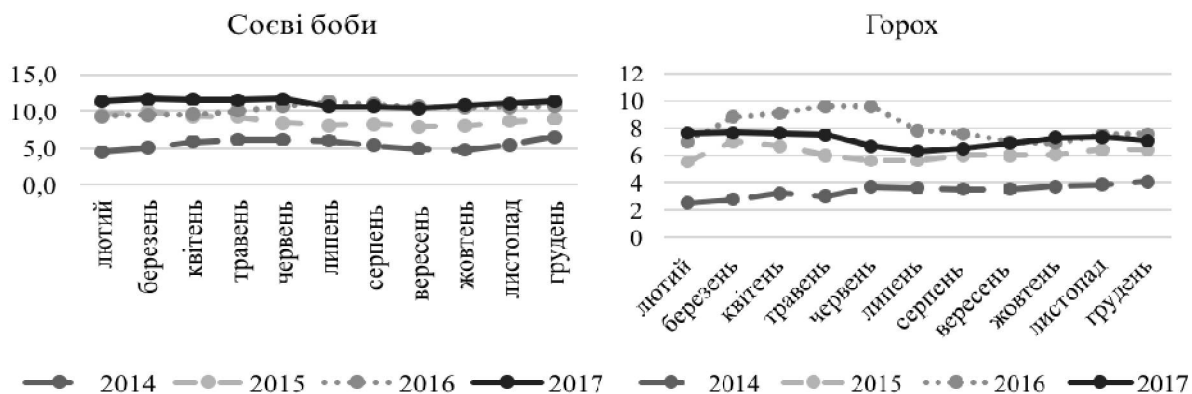


Рис. 9. Цінові тенденції на внутрішньому ринку основних зернобобових культур в Україні, тис. грн / т

Примітка - побудовано авторами за даними [2]

Практика свідчить, що ринок стає ефективнішим для учасників лише за умов дієвості, а отже – адаптованості інституцій та інститутів. Інституціональна система розвитку ринку зернобобових культур в Україні потребує досконалого інституційного забезпечення, а головне – створення інституціональних умов функціонування базисних і похідних інститутів [5].

Розвиток інститутів ринку зернобобових передбачає формування організованих ринкових відносин, прозорості регуляторної політики та мінімізації інституціональних ризиків. Для сільського господарства можливості, пов'язані з зростаючим попитом, часто супроводжуються капіталомісткою консолідацією виробничо-торговельних мереж, впровадженням більш жорстких стандартів якості та безпеки та укладання договорів, що створюють серйозні бар'єри для дрібних фермерів. Хоча в процесі розвитку логістики виникають мультиплікатори зайнятості, що сприяють зростанню доходів від несільськогосподарської діяльності, збільшення капіталомісткості з часом створює проблеми, особливо для низькокваліфікованої робочої сили.

Інституційне забезпечення інтенсифікації виробництва та переробки зернобобових культур передбачає:

- координацію політичних заходів на цільових територіях та розвиток співпраці між міністерствами та децентралізованими державними установами, зокрема, шляхом створення міжвідомчих координаційних комітетів або спеціальних органів;
- забезпечення синергії між приватними та державними секторами, у тому числі шляхом співпраці в цілях розвитку інфраструктури, матеріально-технічного забезпечення та агробудування;

– забезпечення синергії між навчальними, інноваційними установами й суб'єктами харчової промисловості, за рахунок агротериторіального підходу та конкурентоспроможної переваги; встановлення пріоритетності заходів, виходячи з принципу співвідношення вигід та витрат.

Висновки. Трансфер інновацій в виробництво та інституціональний базис сприятимуть розвитку виробництва зернобобових, формуванню продовольчої безпеки країни в умовах зміни клімату та зміцненню позицій на світовому ринку.

Основними напрямками інтенсифікації виробництва зернобобових в Україні є:

- дослідження зернобобових культур в контексті сценаріїв зміни клімату;
- розробка моделей технологій вирощування зернобобових культур залежно від ресурсно-технологічного вкладення та вимог до якості та безпеки сировини;
- оптимізація виробництва зернобобових культур у агроформуваннях різних за розмірами для максимізації синергізму місцевих агроєкосистем;
- використання нових методів досліджень зернобобових культур із моделюванням їх генетичної мінливості, стійкості до стресових факторів і зменшення втрат врожаю;
- застосування бобово-ризобіальної системи у сучасному землеробстві;
- розробка моделей функціонування ефективних і стійких систем виробництва якісного насіння зернобобових культур;
- формування стратегії підвищення продуктивності зернобобових культур у дослідницьких програмах повноцінного харчування;
- вирощування зернобобових культур – ключовий фактор сталого розвитку агроєкосистем та ефективності агробізнесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бактеріальні хвороби сільськогосподарських рослин і пестициди [Електронний ресурс] / В. Ф. Петриченко, О. В. Корнійчук, Л. А. Пасічник, Л. М. Буценко, Н. В. Житкевич, Т. Т. Гнатюк, В. П. Патики // Вісник аграрної науки. - 2013. - № 4. - С. 21-26. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2013_4_6
2. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Петриченко В. Ф. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. І. Колісник, Н. М. Петриченко, О. М. Венедіктов, О. Я. Панасюк та ін. // Вісник аграрної науки – 2003. № 3. – С. 15-20.
4. Січкач В. І. Зернобобові культури в Україні: що вирощувати? [Електронний ресурс] / В.І. Січкач // Агрономія сьогодні. - 16 січня 2017. - Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8788-zernobobovi-kultury-v-ukraini-shcho-vyroshchuvaty.html>
5. Шпикуляк О. Г. Інституціональне забезпечення розвитку та регулювання аграрного ринку: аналітична оцінка / О. Г. Шпикуляк // Економіка АПК, 2010. - №4. - С.150-157.
6. Pulse market report May 2018 Statcan Seeding Intentions For 2018 Brian Clancey Stat Publishing Ltd / [Електронний ресурс] Режим доступу: http://saskpulse.com/files/report/180501_PMR_May_2018_Brian_Clancey.pdf
7. The International Trade Statistics Yearbook /UN Comtrade data [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://comtrade.un.org/>
8. World Agricultural Supply and Demand Estimates [Електронний ресурс] / USDA. - Режим доступу: <http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/current/wasde/wasde-05-11-2018.pdf>

ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

¹Жаппарбергенова Э. Б. к. б. н., ассоциированный профессор,

²Каладинов О. И. к. с/х. н.,

¹Жайынбаева С. К. магистр биологии,

¹Басар Ж. Р. бакалавр экологии,

²Мейрамбай А. магистрант 2 курса специальности «Биология»,

¹Казахстан, Шымкент, Южно-Казахстанский государственный педагогический университет (ЮКГПУ);

²Казахстан, Шымкент, Региональный социально-инновационный университет (РСИУ)

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12062018/5770

ARTICLE INFO

Received: 17 April 2018

Accepted: 22 May 2018

Published: 12 June 2018

KEYWORDS

bacteria population,
microscopy,
cultivation,
soil microflora,
pure culture,
coccoid cells

ABSTRACT

Given the practical need and demand for biofertilizers in crop production, many scientific laboratories conducting research in the field of agricultural biotechnology, including in the Republic of Kazakhstan, are actively engaged in the problems of ensuring and improving the quality of biological products based on soil bacteria.

In the course of our experiments, we conducted research in the following areas:
a) studied and analyzed the state of populations by isolating local strains of pure *Azotobacter chroococcum* cultures from the soil microflora of cereal plants;
b) the accumulative cultures, as well as morphocytological characteristics of cells in these cultures, which are a potential source in the production of biological products based on soil bacteria, were Studied.

Citation: Жаппарбергенова Э. Б., Каладинов О. И., Жайынбаева С. К., Басар Ж. Р., Мейрамбай А. (2018) Изучение почвенной микрофлоры южного казахстана. *Web of Scholar*. 6(24), Vol.4. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12062018/5770

Copyright: © 2018 Жаппарбергенова Э. Б., Каладинов О. И., Жайынбаева С. К., Басар Ж. Р., Мейрамбай А. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Актуальность работы. Исследование новых бактериальных препаратов, важных в аграрном секторе Республики Казахстан и доступных в экономическом отношении, является актуальной проблемой современной сельскохозяйственной биотехнологии.

Продуктивность и самодостаточность местной продукции, направленной на нужды сельского хозяйства, решает ряд вопросов не только в аграрном, но и в производственном кластере Казахстана.

Поскольку традиционные удобрения могут оказывать негативное влияние на почвенный баланс элементов, актуальной задачей стал поиск новых альтернативных способов решения /1/.

В связи с этим ряд научных лабораторий в области биотехнологии начал разработку инновационных способов получения бактериальных удобрений в производственных масштабах.

Согласно результатам проведенных исследований, продуктивность выращивания сельскохозяйственных культур на полях, обогащенных бактериальными удобрениями, повысилась в среднем на 15-25 %, что делает биоудобрения на основе бактерий *Azotobacter chroococcum* необходимым в современном, быстро развивающемся мире.

При этом, заинтересованность в этих исследованиях связана и с экономической стороной вопроса, поскольку доступные по цене местные бактериальные препараты являются ключевым и решающим фактором /2/.

С учетом практической необходимости и востребованности биоудобрений в растениеводстве, многие научные лаборатории, проводящие исследования в области сельскохозяйственной биотехнологии, в том числе и в Республике Казахстана, интенсивно занимаются проблемами обеспечения и повышения качества биопрепаратов на основе почвенных бактерий.

В ходе наших экспериментов были проведены исследования в следующих направлениях:

а) Изучены и проанализированы состояния популяций путем выделения местных штаммов чистых культур *Azotobacter chroococcum* из почвенной микрофлоры злаковых растений;

б) Изучены накопительные культуры, а также морфоцитологические признаки клеток в этих культурах, являющиеся потенциальным источником в производстве биопрепаратов на основе почвенных бактерий.

Объекты и методы исследования. В качестве объекта исследований использовались штаммы бактерий *Azotobacter chroococcum*, обитающие в почве Южного Казахстана.

В качестве методов исследований были применены способы изучения культуральных признаков, методы микропрепарирования с последующим микроскопированием. Изучение морфоцитологических признаков на основе микропрепарата проводилось методом по «Романовскому- Гимзе» /3/.

Результаты исследований и их обсуждение. Для выделения чистых культур Азотобактера готовилась агаризованная жидкая среда Эшби, на которую с помощью точечного трафарета высаживались образцы почвы.

Посаженные образцы культивировались в течении трех суток в условиях термостата при температуре 27⁰С и 64 % влажности камеры. Результаты выросших через трое суток колоний представлены на фотографии (рисунок 1).

Согласно исследованию образцов колоний, выросших на агаризованной среде Эшби в чашках Петри, популяции местного штамма *Azotobacter chroococcum* интенсивно синтезируют пигменты, наблюдаемые на чашках в виде темно-коричневых пятен.

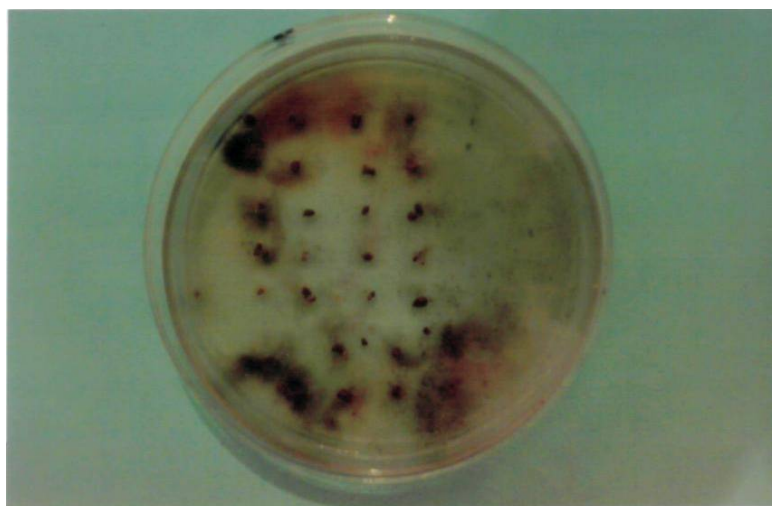


Рис. 1. Колонии местных штаммов *Azotobacter chroococcum*

При следующем этапе морфоцитологических исследований, направленных на микроскопическое изучение препаратов, приготовленных по методу Романовского–Гимзе, были выявлены плеоморфные клетки Южно-Казахстанских штаммов *Azotobacter chroococcum*.

Плеоморфность выражалась в большом разнообразии форм клеток от кокковидных до цилиндрически вытянутых. Тем не менее, следует отметить, что в популяции почвенной микрофлоры преобладали палочковидные клетки, ряд которых сформировали цисты.

Выводы. Таким образом, в результате микробиологического исследования определено состояние Южно-Казахстанских штаммов *Azotobacter chroococcum*, выделенных из почвенной микрофлоры злаковых растений.

Согласно экспериментам, в популяции чистых культур *Azotobacter chroococcum* преобладают активные и жизнеспособные клетки, обладающие к активному синтезу пигментов в агаризованную среду Эшби.

Микроскопические методы изучения морфологических признаков выявили склонность клеток в популяции чистых культур к плеоморфизму.

Достигнутые результаты доказывают возможности применения штаммов *Azotobacter chroococcum*, выделенных из почвенной микрофлоры злаковых растений Южного Казахстана, в качестве источника биопрепаратов на основе почвенных бактерий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aristovkaya T. V. The geochemical activity of microorganisms as a factor in soil fertility under different ecosystems// The success of microbiology, 1995 – p 154-174
2. Роль экзометаболизма в процессе формирования и функционирования соево-ризобияльного симбиоза / Е. В. Кириченко, Л. В. Титова, С. Я. Коць //Прикладная биохимия и микробиология. 2004. - №5. - С. 567-570.
3. Теппер Е. З., Шильникова В. К., Переверзева Г. И. Практикум по микробиологии -5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004г.- 256 с.

ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ БИЧКІВ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ НА ВІДГОДІВЛІ ЗА РІЗНИХ СЕЛЕНОВІСНИХ ДОБАВОК В РАЦІОНІ

Захарчук П. Б. аспірант

Україна, Кам'янець-Подільський, Подільський державний аграрно-технічний університет

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12062018/5771

ARTICLE INFO

Received: 19 April 2018

Accepted: 24 May 2018

Published: 12 June 2018

KEYWORDS

animals,
diet,
selenium,
digestibility,
crude fat,
dry matter,
gobies,
supplement nutrients digestibility
coefficient,
blood,
calcium,
hemoglobin

ABSTRACT

The results of the study of hematological parameters of the Simmental bulls on fattening for various selenium-containing supplements in the diet are presented. It was established that the bulls were significantly 1-th $10,28 \pm 0,11$ and $2,10,39 \pm 0,17$ ($P < 0,05$) of the experimental groups increased in blood compared with the control of the content of red blood cells, hemoglobin - $22,5 \pm 0,09$ and $24,2 \pm 0,11$, total protein $86,3 \pm 0,16$ and $86,7 \pm 0,23$ ($P < 0,001$), vitamin E $50,7 \pm 0,12$ ($P < 0,001$) and significantly increased the catalase $2,16 \pm 0,05$ and $2,31 \pm 0,06$ ($P < 0,05$) and the peroxidase activity of the blood was $22,5 \pm 0,09$ and $24,2 \pm 0,11$. Along with this in the blood of experimental bulls unambiguously, though unreliable, increased the concentration of calcium, inorganic phosphorus and volatile fatty acids. The introduction of selenium supplements into the diet did not significantly affect the content of leukocytes in the blood - in the blood of bulls of experimental groups they contained $7,16-7,21 - 109 / l$ versus $7,18 - 109 / l$. The same applies to such an indicator of blood as an alkaline reserve, although it can be argued here about the tendency to increase it in animals of experimental groups - $50,7-51,6$ versus $50,3$ ob.SO₂ in control. The best results were obtained in the group receiving Devivit additive

Citation: Захарчук П. Б. (2018) Гематологічні показники бичків симентальської породи на відгодівлі за різних селеновісних добавок в раціоні. *Web of Scholar*. 6(24), Vol.4. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12062018/5771

Copyright: © 2018 Захарчук П. Б. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Розвитком тваринництва багато в чому визначається повноцінність харчування населення в його життєво необхідної частини – споживанні тваринного білка. Успішне ведення тваринництва неможливе без організації повноцінної і збалансованої годівлі сільськогосподарських тварин. На сучасному етапі розвитку тваринництва в Україні та за кордоном з метою збільшення виробництва яловичини застосовують різноманітні кормові добавки з широким спектром дії, які різняться між собою за походженням, набором біологічно активних компонентів та технологією виробництва. Уведення їх до раціонів тварин сприяє підвищенню рівня трансформації поживних речовин кормів у продукцію і створює сприятливі умови для максимального проявлення тваринами потенціалу їх продуктивності. Ведення тваринництва за цих умов стає економічно доцільним. Особливого значення набувають комплексні кормові добавки, за допомогою яких досягається нормалізація обмінних процесів, прискорення росту і розвитку тварин [2]. Використанню нових кормових добавок в годівлі тварин на різних регіональних рівнях присвячено наукових досліджень [4].

З дефіцитом селену в раціоні пов'язаний цілий ряд хвороб тварин, які найчастіше характеризуються розладами антиоксидантної системи, порушенням проникності капілярних і

клітинних мембран, супроводжуються набряками, крововиливами та змінами функціональної структури клітин [6,7,8].

Незважаючи на важливе біологічне значення селену, він не знайшов широкого повсякденного застосування в годівлі сільськогосподарських тварин. Лише в окремих країнах препарати селенових сполук вводять до складу комбікормів і преміксів у досить обмежених профілактичних дозах.

Надто мало проведено досліджень з проблеми селенового живлення сільськогосподарських тварин в Україні.

Зокрема, відсутні дані вмісту селену в ґрунтах, рослинах і кормах різних регіонів, за винятком Півдня України, де широкі дослідження з вивчення вмісту селену в кормах провів професор Л. С. Дяченко [3] і Лісостепу, Полісся України дослідила професор Т. М. Приліпко, експериментально не обґрунтовані дози згодовування селену сільськогосподарським тваринам різних видів і статевовікових груп, не рахуючи овець вовнового, вовново-м'ясного і м'ясо-вовнового напрямків продуктивності, для яких такі дози уже розроблені [6], чорно-червоно-рябої породи великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності [2], не визначені регіони України за рівнем забезпеченості тварин селеном тощо. Наведене вище можна підтвердити відсутністю відповідної інформації у вітчизняній довідковій літературі, яка видана в останні роки в Україні [7,8,9].

Серед методів, які дають можливість об'єктивно оцінити рівень та інтенсивність обміну речовин, стану здоров'я тварин та перебіг фізіологічного процесу в організмі, значне місце займає дослідження крові, оскільки всі необхідні для життя мінеральні речовини клітина отримує з крові, а її склад – відносно стабільний показник. Іншими словами, кров, як внутрішнє середовище, має не завжди постійний склад, вона змінюється під впливом цілого ряду факторів, в тому числі і рівня мікроелементного забезпечення [2, 6, 7, 9]. Тобто, якісний і кількісний склад крові обумовлює інтенсивність всіх обмінних процесів організму. Біохімічні дослідження крові розкривають можливості адаптації організму тварин до нових раціонів, комбікормів та БВМД [1,4].

Тому, одним із аспектів наших досліджень є вивчення гематологічних показників бичків на відгодівлі за використання різних селеновмісних добавок в раціонах.

Результати досліджень. Про адекватність впливу складу селеновмісних добавок «Е – селен» і «Девівіт» на організм тварин свідчать показники крові, адже її склад тісно пов'язаний з процесами травлення в різних відділах шлунково-кишкового каналу. Відомо, що в процесі травлення між шлунково-кишковим трактом і кров'ю відбувається не лише обмін окремих речовин, але і всієї плазми з її компонентами, тобто має місце постійний обмін і відновлення плазми. Існує думка про можливість гідролізу білків плазми в процесі їх трансудації через облямівку слизової оболонки з дуже розвиненим ферментним шаром.

Щодо гематологічних показників у наших дослідженнях, то у бичків дослідних груп достовірно ($P < 0,05$) збільшувався у крові порівняно з контролем вміст еритроцитів, гемоглобіну, загального білка ($P < 0,001$), вітаміну Е ($P < 0,001$) та достовірно зростала каталазна ($P < 0,05$) і пероксидазна активність крові. Поряд з цим у крові дослідних бичків однозначно, хоча і недостовірно, збільшувалася концентрація кальцію, неорганічного фосфору і летких жирних кислот.

Не зупиняючись на біологічній ролі кожного із наведених гематологічних показників, лише зазначимо, що як усі вони сукупно, так і кожен з них зокрема, поліпшували перебіг окислювально-відновних процесів, еритропоез, білковий, вуглеводно-жировий, мінеральний обмін, ферментативний та антиоксидантний статус організму, що, у свою чергу, позитивно відбилося на продуктивних і забійних якостях бичків дослідних груп.

Інтер'єрні показники піддослідних бичків за гематологічними показниками за впливом різних селеновмісних добавок «Е – селен» і «Девівіт» в раціоні наведені в таблиці 1

З аналізу досліджуваних показників видно, що у крові бичків 1-ї дослідної групи порівняно з контрольною містилося більше еритроцитів на 8,5 %. У тварин 2-ї дослідної групи у раціоні яких введена добавка «Девівіт різниця за вмістом у крові, переважали контроль за вмістом еритроцитів складала 9,7 % і бичків 1-ї дослідної групи на 1,0 %.

Краща насиченість крові бичків дослідних груп еритроцитами зумовила підвищення у ній концентрації гемоглобіну. Зокрема, його більше було у крові тварин 1-ї дослідної групи, ніж у контролі, на 7,7 % і 2-ї дослідної – на 10,2 %.

Введення до раціону селеновмісних добавок «Е – селен» і «Девівіт» дослідних бичків справляли позитивний вплив на концентрацію загального білка у сироватці їх крові. Якщо у

крові тварин контрольної групи вміст білка складав 77,9 г/л, то у бичків 2-ї дослідної групи він зріс до 86,7 г/л, що на 8,8 г/л, або 11,2 % більше.

Таблиця 1. Гематологічні показники піддослідних бичків (n=3; M±m)

Показники	Групи		
	контрольна	дослідні	
		1	2
Еритроцити, $10^{12}/л$	9,47±0,16	10,28±0,11*	10,39±0,17*
Гемоглобін, г/л	120,4±2,2	129,7±0,41	132,7±0,62*
Лейкоцити, $10^9/л$	7,18±0,43	7,16±0,27	7,21±0,31
Загальний білок, г/л	77,9±0,32	86,3±0,16***	86,7±0,23***
Кальцій, ммоль/л	2,32±0,01	2,49±0,02	2,48±0,08
Неорганічний фосфор, ммоль/л	2,19±0,13	2,32±0,09	2,39±0,05
Сірка, ммоль/л	27,6±0,19	29,9±0,09**	31,1±0,16***
Мідь, мкмоль/л	127,8±1,12	137,8±0,90*	138,3±0,62**
Цинк, мкмоль/л	313,4±0,41	334,3±0,48***	340,6±0,32***
Лужний резерв, об % CO_2	50,3±0,51	51,6±0,22	50,7±0,17
ЛЖК, мг %	6,13±0,30	6,39±0,13	6,36±0,22
Пероксидаза, од./г гемоглобіну	19,3±0,13	22,5±0,09***	24,2±0,11***
Каталаза, од./г гемоглобіну	1,97±0,09	2,16±0,05*	2,31±0,06*
Вітамін Е, мкмоль/л	45,20±0,16	50,7±0,12***	52,9±0,17***

Ще більшою різниця за показниками концентрації загального білка у сироватці крові була між бичками 2-ї дослідної групи і контролем – 8,8 г/л, або 11,2 %.

Досліджувані добавки позитивно вплинули також на вміст у крові мінеральних елементів. Зокрема, концентрація кальцію у крові бичків 1-ї дослідної групи була більшою, ніж у контролі, на 7,3 %, 2-ї дослідної – на 6,8 %.

Щодо неорганічного фосфору, то його у крові бичків 1 2-ї дослідних груп містилося більше порівняно з контролем на 5,9-9,1 %.

Під впливом селенового фактору більш помітних змін зазнавала концентрація у крові бичків дослідних груп сірки. Так, у тварин 1-ї дослідної групи порівняно з контрольною вміст сірки у крові збільшився на 8,3 % і 2-ї дослідної – на 12,6 %, що є підставою для ствердження про існування біологічно взаємозв'язку між сіркою і селеном.

Аналогічна картина була характерною і для вмісту у крові тварин дослідних груп міді. Концентрація міді у крові бичків 1-ї дослідної групи перевищувала контрольних аналогів на 10,0 мкмоль/л, або 7,8 %. Необхідно відмітити, що вищою була різниця за цим показником у бичків 2-ї дослідної групи – 10,5 мкмоль/л, або 8,2 %.

Аналізуючи показники концентрації у крові бичків піддослідних груп цинку, можна констатувати їх залежність від селеновмісної добавки в раціоні. Наприклад, у крові контрольних бичків містилося 313,4 мкмоль/л цинку, що менше, ніж у тварин 1-ї дослідної групи, на 20,9 мкмоль/л, або 6,7 %. У крові бичків 2-ї дослідної групи вміст цинку був ще вищим і перевищував контроль на 27,2 мкмоль/л, або 8,7 %.

Селеновмісні добавки в раціоні істотно вплинули на ферментативну активність крові. Наприклад, активність пероксидази крові бичків 1-ї дослідної групи перевищувала контроль на 16,6 % і 2-ї дослідної – на 25,4,3 %.

Поряд з пероксидазною активністю кров бичків дослідних груп помітно відзначалася і підвищеною активністю такого ферменту, як каталаза. Її активність у крові тварин 1-ї дослідної групи була вищою за контроль на 9,6 % і 2-ї дослідної – на 17,3 %. Причому, як свідчать наведені дані, у групі тварин в раціон яких вводилася добавка «Девіт» різниця була помітнішою у пероксидазній і каталазній активності крові.

Вище ми згадували про достовірне підвищення під дією досліджуваних добавок селену в раціоні бичків активності каталази і пероксидази крові. Для того, щоб довести зв'язок між продуктивністю піддослідних бичків, селеном і ферментативною (каталазною і пероксидазною) активністю крові, наведемо наступне. Одна молекула каталази за одну секунду розщепляє 550000 молекул H_2O_2 , а пероксидаза виконує таку ж функцію, але проявляє високу каталітичну здатність навіть при розбавленні 1 : 10000000 [414]. Звідси, опосередкована дія селену проявляється високою каталітичною активністю ферментів каталази і пероксидази, які,

ефективно руйнуючи пероксиди водню, забезпечують нормальну функціональну діяльність клітин і перебіг метаболічних процесів в організмі, що, у кінцевому підсумку, позитивно відбивається на засвоєнні поживних речовин кормів та інтенсивності росту молодняку тварин. Про підвищення активності оксидоредуктаз, до яких відносяться каталаза і пероксидаза, під дією селену і їх вплив на продуктивність тварин повідомляє цілий ряд авторів [169,173,174,176,180].

Зважаючи на можливий вплив досліджуваних селеновмісних добавок на вміст у крові піддослідних тварин α -токоферолу, ми не залишили його поза увагою нашого вивчення. Як виявилось, вміст вітаміну Е у крові бичків 1-ї дослідної групи перевищував контроль на 5,5 мкмоль/л, або 12,2 %. Ще більше цього вітаміну було у крові тварин 2-ї дослідної групи – 50,7 мкмоль/л, що вище за контроль на 17,0 %.

Оскільки для вітаміну Е характерна широка біологічна дія, він міг під впливом селенового фактору проявляти високі антиоксидантні властивості у профілактиці утворення отруйних продуктів пероксидації ненасичених жирних кислот та їх руйнуванні, покращувати у тварин жировий і білковий обмін та засвоєння каротину і вітаміну А [412], що, на наш погляд, не могло не відбитися на інтенсивності росту і ефективності використання поживних речовин кормів. Про це свідчать також результати експериментів інших авторів, які відмітили високий вплив α -токоферолу на продуктивність тварин різних видів і статевовікових груп [250,413].

На основі цих та наведених вище даних механізм біологічної дії селену можна уявити таким чином. Підвищені дози селену в раціоні дослідних телят, очевидно, посилювали функцію травних залоз сичуга і кишечника та активність мікроорганізмів рубця, внаслідок чого поліпшувалася перетравність поживних речовин, покращувався перебіг окислювально-відновних реакцій, про що свідчить більший вміст гемоглобіну в крові. У результаті цього у сироватці крові дослідних телят зростала концентрація загального білка, що, у свою чергу, було основним чинником покращання росту телят і збільшення їх середньодобових приростів живої маси. Синтезу білка, а, зокрема амінокислот, особливо сірковмісних (метіоніну, цистину і цистеїну), сприяли підвищені рівні сірки та вітаміну Е в крові дослідних тварин. Оскільки під час інтенсивного метаболізму енергії і поживних речовин в організмі молодих тварин, у нашому разі бичків, можуть накопичуватись гідропероксиди водню, які здатні заблокувати функціональну діяльність клітини і навіть спричинити її загибель, тому в крові тварин повинні бути відповідні антиоксиданти, серед яких найефективніше діє селеновмісний фермент глутатіонпероксидаза, каталаза та вітамін Е.

Ось так, на наш погляд, у сукупності, далеко не всі ідентифіковані нами фактори, і зумовили міжгрупову різницю у показниках росту бичків дослідних і контрольної групи.

Варто відзначити й те, введення селеновмісних добавок до раціону істотно не позначилося на вмісті у крові лейкоцитів – у крові бичків дослідних груп їх містилося $7,16-7,21 \cdot 10^9$ /л проти $7,18 \cdot 10^9$ /л. Те ж саме відноситься до такого показника крові, як лужний резерв, хоча тут можна стверджувати про тенденцію до його збільшення у тварин дослідних груп – 50,7-51,6 проти 50,3 об.СО₂ у контролі.

Отже, за комплексною оцінкою результатів експерименту оптимальною дозою селену для молодняку великої рогатої худоби на відгодівлі є 0,3 мг/кг сухої речовини раціону.

Висновки.

1. У бичків достовірно 1-ї $10,28 \pm 0,11$ і 2-ї $10,39 \pm 0,17$ ($P < 0,05$) дослідних груп збільшувався у крові порівняно з контролем вміст еритроцитів, гемоглобіну – $22,5 \pm 0,09$ і $24,2 \pm 0,11$, загального білка $86,3 \pm 0,16$ і $86,7 \pm 0,23$ ($P < 0,001$), вітаміну Е $50,7 \pm 0,12$ ($P < 0,001$) та достовірно зростала каталазна $2,16 \pm 0,05$ і $2,31 \pm 0,06$ ($P < 0,05$) і пероксидазна активність крові – $22,5 \pm 0,09$ і $24,2 \pm 0,11$. Поряд з цим у крові дослідних бичків однозначно, хоча і недостовірно, збільшувалася концентрація кальцію, неорганічного фосфору і летких жирних кислот.

2. Введення селеновмісних добавок до раціону істотно не позначилося на вмісті у крові лейкоцитів – у крові бичків дослідних груп їх містилося $7,16-7,21 \cdot 10^9$ /л проти $7,18 \cdot 10^9$ /л. Те ж саме відноситься до такого показника крові, як лужний резерв, хоча тут можна стверджувати про тенденцію до його збільшення у тварин дослідних груп – 50,7-51,6 проти 50,3 об.СО₂ у контролі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гуменюк Г. Д. Сучасний стан і перспектива розроблення стандартів на комбікормову продукцію та можливість гармонізації їх з міжнародними та європейськими стандартами / Г. Д. Гуменюк // Матеріали І-ї міжнар. наук.-практ. конф. ["Україна – Комбікорми 2003"], (Київ, 2003 р.) – К., 2003. – С. 26 – 31.
2. Дяченко Л. С., Приліпко Т. М. Перетравність поживних речовин, обмін азоту та мінеральних елементів за різних джерел селену в раціоні //Таврійський науковий вісник – Вип. 39, Ч. 1 –Херсон. –2005. – С.136– 26.
3. Дяченко Л. С. Вплив різних джерел селену в раціоні на продуктивність ярок // Наук.-техн. бюл. Укр.. НДІТ «Асканія-Нова». - Херсон, 1992. - Вип.2. - С. 43 – 45.
4. Копко І. Є. Інтенсивність всмоктування селеніту і селенату натрію у різних відділах шлунково-кишкового тракту курей / І. Є.Копко, Я. І. Кирилів, В. І. Кишко // Біологічні основи живлення с.-г. тварин: Тези доповідей міжнар. наук. конф. – Львів, 1998. – С. 56.
5. Приліпко Т. М., Захарчук П. Б., Косташ В. Б., Шулько О. П. Перетравність поживних речовин за використання різних селеновмісних добавок в раціоні бичків. - Науковий вісник ЛНУ вет.мед. і біотехнологій ім. Гжицького. Серія «Сільськогосподарські науки». – Львів, 2016. – Т.18 №2(67). – С. 204-208
6. Приліпко Т. М. Експериментальне обґрунтування доз селену в раціонах молочної худоби. // Дис. докт. с.-г. наук. - Х.: ІТ УААН, 2006. – 356с.
7. Приліпко Т. М., Захарчук П. Б., Вміст селену в кормах раціонів молочної худоби зони Поділля України «International Trends in Science and Technology»October 17, 2017 Warsaw, Poland on the topic
8. Приліпко Т. М., Захарчук П. Б., Продуктивні та забійні якості бичків залежно від селеновмісних добавок у раціоні. Міжнародна науково-практична інтернет-конференції «Інноваційні технології виробництва та переробки тваринницької продукції» Вінницький НАУ, Вінниця 12 грудня 2017 року

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ ОСУШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ НА ПОШИРЕННЯ АДВЕНТИВНИХ ВИДІВ РОСЛИН

Ойцюсь Л. В. к. б. н.,
Костолович М. І. к. п. н.,
Денисюк Н. В.

Україна, м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12062018/5772

ARTICLE INFO

Received: 22 April 2018

Accepted: 24 May 2018

Published: 12 June 2018

KEYWORDS

Volyn Polessya,
aliens species,
drainage objects,
archeophitite,
kenophitite

ABSTRACT

Considering the important role aliens species in modern the development of the flora different regions and insufficient examination of the issue for Volyn Polessya in general and for its reclaimed areas such as alien flora present study is of particular relevance. The importance of such studies growing also due to the fact as that prevailing at the time of drainage objects and caused a number of reasons. The purpose of our study was to determine the species composition of the alien flora in the drainage systems of the region, an analysis of its features, installation phytocoenotic role aliens plants.

The investigate of 11 drainage system, located in the area Polessye in Volyn and Rivne region and received data on the species composition of the aliens flora.

According to research in the drainage systems Volyn Polessye found 68 species spread of alien flora belonging to 60 genera and 25 families. The most numerous were such families as *Asteraceae* (17 species or 25 % of total species), *Brassicaceae* (9 species or 13,2 %), *Poaceae* (7 species or 10,3 %), *Lamiaceae* (5 species or 7.3 %), *Fabaceae* (4 species or 5.9 %). Together these families combine 42 species or 61.8 % of all marked alien species. The remaining 20 families account for less than 26 species, each represented by 1-3 species.

At the time of entry of registered alien species markedly dominated archeophitite represented 41 species. Kenophitite include 27 species. Prevalence archeophitite, according to our results, possibly due to the peculiarities of the natural environment of the region and the specific environmental conditions in the reclaimed areas. Simultaneously, a division of alien species for future entry indicates that the reclaimed areas populated those species which are already entered into the territory of Ukraine.

The degree of naturalization among the registered alien species predominate epekophitite represented 55 species.

By origin flagged alien species were quite varied. The most numerous species is a group of mediterranean origin, represented by 19 species. 11 species are mediterranean-iranian-turanian origin. Group of north-american species represented by 9 species. Other groups are a small number of species or individual.

In the spectrum of life forms recorded alien species is dominated by annuals that are 46 species. The predominance of annuals is the hallmark of alien flora.

Within hidromorf alien species in drainage objects significantly out kseromezophitite represented 42 species and mezophitite represented 18 species.

With registered drainage systems alien species only 19 species marked at all investigated sites. Most of these species grow in certain phytocoenosis 15 species are archeophitite and only 4 – kenophitite. The spread of other alien species is random, most are found along the roads, limits on abandoned places.

As part of many plant communities in the drainage areas most commonly kenophitite *Conyza canadensis* (L.) Cranq. (about 50 %).

In ruderal lands is often the case *Atriplex prostrata* Boucher, *Ballota ruderalis* Sw., *Phalocroloma annuum* (L.), *Tripleurospermum perforatum* (Merat.), *Lactuca serriola* Torner.

Most alien species of characterize by low projection surface. Notable role in most areas of the transformed.

In general, as the analysis of published data, the alien fraction flora Volyn Polessye has a very high potential for practical use. Most of the plants at the same time has several valuable properties, but this potential is not fully used yet because research in this scenario is quite promising.

Citation: Ойцюсь Л. В., Костолович М. І., Денисюк Н. В. (2018) Антропогенний вплив осушувальних систем волинського полісся на поширення адвентивних видів рослин. *Web of Scholar*. 6(24), Vol.4. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12062018/5772

Copyright: © 2018 Ойцюсь Л. В., Костолович М. І., Денисюк Н. В. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Вступ. На сучасному етапі розвитку людства зростає антропогенний вплив на природні екосистеми, що проявляється у "великому переселенні" видів живих організмів із одних районів у інші, та, як наслідок цього, витіснення аборигенних видів видами – переселенцями. Прямий або опосередкований антропогенний вплив на природну флору зумовлює її антропічну трансформацію й одним із наслідків цього процесу, є зростаюча адвентизація аборигенних флор.

Під впливом природних і соціально-історичних умов процеси адвентизації флори на території Українського Полісся, на відміну від південних регіонів України, ще декілька десятиріч тому назад особливо не виявлялися й не привертати уваги ботаніків. Починаючи з 70-х років минулого століття, в регіоні складаються умови, що сприяють занесенню та натуралізації заносних видів у складі поліської флори.

Протопопова В.В. зауважила, що основним фактором, який визначив динаміку бур'янової флори, зокрема й адвентивних видів, на території Полісся, стало осушення та ступінь освоєння осушених земель [16]. Гідромеліоративне будівництво особливо інтенсивно велося на території Волинського Полісся, як найбільш заболоченому регіоні України, де відносна частка боліт становила понад 10 % усієї площі, а площа меліоративного фонду складала понад 3,7 тис. км². Саме на території Волинського Полісся зосереджені найбільші меліоративні системи. 61 % усіх діючих тут систем мають площі від 500 до 2000 га. Меліоративні системи з площами понад 10 тис. га зосереджені виключно в межах цієї частини Полісся (наприклад "Стубла", "Печалівська", "Карпилівська" та ін.) [13].

Аналізуючи літературні дані щодо вивчення поширення адвентивних видів рослин, та пов'язаних із цим процесів трансформації флори на осушених територіях, залишається нез'ясованим. Дослідження з цього напрямку обмежувались вивченням поширення бур'янів на осушених торфово-болотних ґрунтах і проводились переважно на території Білоруського Полісся [3, 11, 12]. В другій половині 70-х років-першій половині 80-х років, коли негативні наслідки проведення осушувальної меліорації щодо впливу на природну флору почали проявлятися достатньо чітко, з'являються праці, де проаналізовані зміни флори й рослинності під впливом осушення. Однак трансформація фітокомпоненту ландшафтів на осушених територіях Українського Полісся розглянута в основному з точки зору зникнення раритетних болотних видів і заміни одних фітоценозів іншими [1, 5, 10] або ж із точки зору зміни продуктивності окремих типів фітоценозів, насамперед лісових [2,9], які були вивчені для умов Білорусії. У працях більш пізнього періоду, що присвячені вивченню флор окремих частин Полісся та їх змін під впливом антропічного фактора, вже спеціально виділені заносні види й проаналізоване їх місце в досліджуваних флорах [4,17]. Найбільш повні та систематизовані дані про адвентивні види рослин Українського Полісся були зібрані В.В. Протопоповою й проаналізовані в її монографії "Синантропная флора Украины ..." [16]. Проте зазначений регіон тут включений у склад більш широкої території під збірною назвою "рівнинні лісові райони". Особливості адвентивної флори безпосередньо на території осушувальних систем так і залишилися недослідженими. В кінці 90-х років одним із авторів при оцінці антропічної трансформації видового складу флори осушених територій була вивчена та проаналізована адвентивна фракція синантропної флори лише для двох меліоративних систем, розташованих у межах Волинського Полісся [6].

Отже, враховуючи важливу роль заносних видів рослин у сучасному флорогенезі різних регіонів і недостатнє вивчення цього питання як для Волинського Полісся взагалі, так і для його осушених територій зокрема, дослідження адвентивної флори нині набуває особливої актуальності. Значимість таких досліджень зростає ще й у зв'язку з тим станом, який склався на даний час із осушувальними гідромеліоративними об'єктами й викликаний рядом причин [14]. Тому метою наших досліджень було з'ясування видового складу адвентивної флори на

території осушувальних систем зазначеного регіону, аналіз його особливостей, встановлення фітоценотичної ролі заносних рослин.

За ботаніко-географічним районуванням територія, де розміщені осушувальні системи, та прилегла територія відносяться до Поліського округу Сарматської провінції [7]. У флористичному відношенні досліджувана територія охоплює Правобережнопівденнополіський і Верхньоприп'ятський флористичні райони Південнополіського округу Східноєвропейської провінції, що в свою чергу належить до Європейської області Голарктичного царства [15].

Список адвентивних видів рослин складений на основі даних, зібраних під час флористичних обстежень і геоботанічних описів, які були проведені впродовж 1998-2004 рр. Також був використаний гербарний матеріал кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне) та інформація, що приведена у виданих томах "Екофлори України" [8]. Виділення адвентивних видів із загального флористичного складу вищих судинних рослин здійснено переважно за списком видів синантропної флори України, складеним В. В. Протопоповою [16]. Характеристика видів, які приведені в цьому списку, взята нами за основу при аналізі зареєстрованих на території систем заносних видів.

При обстеженні території меліоративних об'єктів перевагу віддавали найбільш трансформованим та інтенсивно використовуваним ділянкам, а також ділянкам із різним напрямком господарського використання. Для оцінки фітоценотичної ролі адвентивних видів вибірково визначали їх проекційне покриття та частоту трапляння з використанням пробних ділянок, розміром 1x1 м, які закладалися окремо в межах площ культур суцільного посіву, просапних культур, посівів багаторічних трав, а також на природних і окультурених пасовищах та сіножатях.

Результати дослідження. За результатами досліджень на території осушувальних систем Волинського Полісся було виявлено поширення 68 видів адвентивної флори, що належать до 60 родів і 25 родин. Найбільш чисельними виявились такі родини, як *Asteraceae* (17 видів або 25 % від загального числа видів), *Brassicaceae* (9 видів або 13,2 %), *Poaceae* (7 видів або 10,3 %), *Lamiaceae* (5 видів або 7,3 %), *Fabaceae* (4 види або 5,9 %). Разом зазначені родини об'єднують 42 види або 61,8 % від усіх відмічених адвентивних видів. На решту 20 родин припадає менше 26 видів, кожна з яких представлена 1-3 видами. При цьому 16 родин та 52 роди або відповідно 64 % та 86,7 % від їх загального числа виявились одновидовими. В цілому найчисельнішими виявились родини, що є типовими для флор Стародавнього Середземномор'я. Одночасно значне число одновидових родин і родів є характерною ознакою адвентивних флор взагалі.

Серед зареєстрованих адвентивних видів за часом занесення помітно переважають археофіти, що представлені 41 видом і складають 60,3 % від загального числа видів. Кенофіти включають 27 видів або 39,7 %. Для рівнинних лісових районів, за даними В.В. Протопопової, співвідношення археофітів і кенофітів складає відповідно біля 1 : 1,6 [16]. Переважання археофітів, за нашими результатами, можливо пов'язане з особливостями природних умов регіону та специфікою екологічних умов на осушених територіях. Одночасно такий розподіл адвентивних видів за хроноелементом свідчить про те, що на осушених територіях перш за все населяються ті види, що досить давно занесені на територію України.

Серед зареєстрованих адвентивних видів за ступенем натуралізації помітно переважають епекофіти, що представлені 55 видами й складають 80,9 % від їх загального числа.

Найбільш чисельною є група видів середземноморського походження, що представлена 19 видами або 28 % від загального числа зареєстрованих видів. 11 видів або 16,2 % мають середземноморсько-ірано-туранське походження. Група північно-американських видів представлена 9 видами або 13,2 %. Інші групи представлені невеликим числом видів або одинично.

У спектрі життєвих форм зареєстрованих адвентивних видів помітно переважають однорічники, що представлені 46 видами або 67,6 % від загального числа видів. Значне переважання однорічників є характерною ознакою адвентивних флор.

За типами ареалів серед зареєстрованих адвентивних видів на осушених територіях помітно переважають голарктичні види (19 видів або 28 % від загального числа видів), види космополіти (17 видів або 25 %) та види гемікосмополіти (9 видів або 13 %). Разом види зазначених ареалогічних груп складають понад 65 % від загального видового списку.

У структурі гідроморф адвентивних видів на осушувальних об'єктах помітно виділяються ксеромезофіти, що представлені 42 видами (62 % від загального числа видів) та мезофіти, що представлені 18 видами (26,5 %).

Із зареєстрованих на осушувальних системах заносних видів лише 19 видів відмічені на всіх або майже на всіх досліджених об'єктах. Як правило, більшість із таких видів приурочені до певних флорокомплексів. Із цих видів 15 є археофітами та лише 4 – кенофіти. Поширення ж інших адвентивних видів носить випадковий характер і більшість із них зустрічається вздовж доріг, на межах, на закинутих місцях.

У складі майже всіх флорокомплексів на осушувальних територіях найбільшою частотою трапляння виділяється кенофіт *Conyza canadensis* (L.) Cranq. (частота трапляння в середньому складала біля 50 %).

Досить різноманітним за видовим складом виявився флорокомплекс рудералізованих земель. Тут найбільша частота трапляння відмічена для *Atriplex prostrata* Boucher, *Ballota ruderalis* Sw., *Phalocroloma annuum* (L.), *Tripleurospermum perforatum* (Merat.), *Lactuca serriola* Torner.

У цілому, як свідчить аналіз літературних даних, адвентивна фракція флори Волинського Полісся володіє досить високим потенціалом практичного використання. Більшість рослин одночасно має декілька цінних властивостей, однак цей потенціал нині використовується ще неповно, тому дослідження в данному напрямку є досить перспективними.

Висновки. Адвентивна флора на осушених територіях Волинського Полісся представлена 68 видами, що відносяться до 60 родин. У спектрі найчисельніших родин адвентивної флори на території осушувальних систем регіону представлені такі родини, що є типовими для флор стародавнього середземномор'я.

Характерною особливістю видового складу адвентивної флори Волинського Полісся є значна представленість одновидових родин і родів. За часом занесення на осушених територіях регіону помітно переважають археофіти. За ступенем натуралізації серед адвентивних видів на території осушувальних систем переважають ті види, що віддають перевагу повністю трансформованим екотопам.

За походженням серед адвентивних видів на осушених територіях переважають давньосередземноморські види. Частота трапляння та проекційне покриття адвентивних видів мають свої особливості залежно від флорокомплексу, в формуванні якого вони беруть участь.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрієнко Т. Л. Растительный мир Украинского Полесья в аспекте его охраны / Т. Андрієнко, Ю. Шеляг-Сосонко. – К.: Наук думка, 1983. – 216 с.
2. Арабей Н. М. Водный режим и продуктивность лесных фитоценозов Припятского заповедника: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.05 “ботаника” / Н. М. Арабей. – Днепропетровск, 1979. – 23 с.
3. Артеменко В. И. Сельскохозяйственное использование осушенных торфяно-болотных почв / В. Артеменко, А. Бескровный. – К.: Урожай, 1972. – С. 189-194.
4. Балашев Л. С. Антропогенные изменения лугов Украинского Полесья / Л. С. Балашев // Экология. – 1991. - № 1. – С. 3-9.
5. Балашев Л. С. Изменения растительности болот Украины под влиянием мелиорации / Л. С. Балашев, Т. Л. Андриенко, А. И. Кузмичев // Антропогенные изменения, охрана растительности болот и прилегающих территорий: материалы VI Всесоюзного совещания, 5-7 сент. 1979 г. тезисы докл. – Минск: Наука и техника, 1981. – С. 62-66.
6. Володимирець В. О. Антропогенна трансформація видового складу флори осушених територій у зв'язку з процесами її синантропізації: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 “ботаніка” / В. О. Володимирець. – К., 2003. – 22 с.
7. Дідух Я. П. Геоботанічне районування України та суміжних територій / Я. П. Дідух, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Укр. бот. журн. – 2003. – 60, № 1. – С. 6-17.
8. Екофлора України в 6 томах / [відпов. ред. Я.П. Дідух]. — К.: Фітосоціоцентр, 2002 – Т.2 – 284 с., 2003 – Т. 3 – 496 с.
9. Зернов В. И. О влиянии осушения земель Белорусского Полесья на прилегающие сосновые и еловые насаждения / В. И. Зернов // Антропогенные изменения, охрана растительности болот и прилегающих территорий: материалы VI Всесоюзного совещания, 5-7 сентября 1979 г. – Минск: Наука и техника, 1981. – С. 145-149.
10. Изменение растительности и флоры болот УССР под влиянием мелиорации / [уклад. Л. С. Балашев, Т. Л. Андриенко, А. И. Кузмичев, И. М. Григора]. – К.: Наук. думка, 1982. – 292 с.

11. Ким Г. А. О сорно-полевой растительности торфяно-болотных почв Белорусского Полесья / Г. А. Ким, Г. Ф. Рыковская // Геоботанические исследования. – Минск, 1966. – С. 64-72.
12. Козловская Н. В. Характер распространения сорных растений на дерново-подзолистых почвах Полесья / Н. В. Козловская., Л. Г. Симонович // Геоботанические исследования. – Минск, 1966. – С. 56-64.
13. Коротун І. М. Географія Рівненської області / І. М. Коротун, Л. К. Коротун. – Рівне, 1996. – С.123-129.
14. Лыко Д. В. Экологические аспекты осушительной мелиорации / Д. В. Лыко, В. А. Володимирец, С. М. Лыко // Проблемы мелиорации и водного хозяйства на современном этапе: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию высшего мелиоративного образования в Республике Беларусь г. Горки, 4-5 июня 1999 г. – Горки, 1999. – С. 35-38.
15. Природа Украинской ССР. Растительный мир / [ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко]. – К.: Наук. думка, 1985. – С. 34-40.
16. Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В. В. Протопопова. – К.: Наук. думка, 1991. – 204 с.
17. Шевчик В. Л. Флора верховьев реки Припять в пределах Украинской ССР (Западное Полесье): автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.05 “ботаника” / В. Л. Шевчик – Минск, 1991. – 16 с.

МЕХАНІЗМИ ЗАСВОЄННЯ КАРОТИНОЇДІВ У ТВАРИН (ОГЛЯД)

¹Шевченко Л. В. д. вет. н., <http://orcid.org/0000-0001-7472-4325>,

¹Михальська В. М. к. вет. н., <http://orcid.org/0000-0003-0578-8856?lang=ru>,

²Яремчук О. С. д. с. - з. н., <https://orcid.org/0000-0002-3283-6107>,

²Варпиховський Р. Л. к. с. - з. н., <https://orcid.org/0000-0002-9315-7343>

¹Україна, м. Київ, Національний університет біоресурсів і природокористування України

²Україна, м. Вінниця, Вінницький національний аграрний університет

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12062018/5773

ARTICLE INFO

Received: 25 April 2018

Accepted: 19 May 2018

Published: 12 June 2018

KEYWORDS

carotene,
xanthophylls,
antioxidants,
sources,
metabolism in animal tissues

ABSTRACT

The main sources of carotenoids for the body of animals are the plant and animal origin feeds and biotechnological synthesis products. Carotenoids have provitamin, antioxidant and immunomodulating effects and influence on free radical responses, stimulate the immune system, regulate the intercellular bonds, induce the differentiation, regeneration and cell apoptosis. In the process of growing, preserving, and processing and using plant origin feeds there are significant losses of carotenoids associated with physical and chemical processes that cause their destruction or decrease of biological availability to the animal organism. For the carotenoids preservation in feed and biologically active additives the antioxidants of vegetable and synthetic origin are used, and the carotene-based preparations are encapsulated. The biological activity of carotenoids in the organism of animals is determined by their origin, dose, specific features of the organism and existence of factors that stimulate assimilation in the tissues (feed content of lipids, hepatotoxic system state, intestinal digestion) and factors that reduce metabolism (oxidized fats, mycotoxins, nitrates, nitrites, etc.).

Citation: Шевченко Л. В., Михальська В. М., Яремчук О. С., Варпиховський Р. Л. (2018) Механізми засвоєння каротиноїдів у тварин (огляд). *Web of Scholar*. 6(24), Vol.4. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12062018/5773

Copyright: © 2018 Шевченко Л. В., Михальська В. М., Яремчук О. С., Варпиховський Р. Л. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Вступ. В усьому світі приблизно 250 мільйонів дітей віком до 5 років страждають на дефіцит вітаміну А, що є причиною зниження напруги неспецифічного та специфічного імунітету, підвищення захворюваності та смертності людей (Lopez-Teros et al. 2017). Одним з ефективних джерел вітаміну А в організмі людей і тварин є як сам ретинол синтетичного і природного походження, так і його попередники – каротиноїди, які здатні трансформуватися в організмі під дією ферментів (Darwish et al., 2016). Однак, на сьогодні, серед вчених ведеться дискусія щодо користі каротиноїдів, особливо β-каротину у А-вітамінному забезпеченні різних верств населення. Основний предмет дискусії – це токсичність продуктів неферментативного розщеплення β-каротину для людей, які зловживають тютюнопалінням, а також працівників азбестових виробництв, у яких підвищені дози β-каротину проявляли негативний ефект при виникненні ризику онкологічних захворювань. Останнє пов'язують з утворенням значної кількості сильно окислених β-каротинових полімерів і їх впливом на організм людей (Schaub et al., 2017). Дискусійне питання також щодо впливу каротиноїдів на імунний статус організму різних тварин. Ряд дослідників відмічають позитивний вплив β-каротину, його метаболітів і ксантофілів на імунний статус організму людей і тварин (Chew & Park, 2004; Lucas et al., 2014; Dhinaut et al., 2017), тоді як інші виявляли імуносупресію у відношенні неспецифічного

імунітету тварин, особливо при застосуванні підвищених доз препаратів β -каротину біотехнологічного синтезу (Shevchenko *et al.*, 2017), а деяким дослідникам не вдалося виявити вплив каротиноїдів на імунну функцію дорослої птиці (фітогемаглютинін-індуковану шкірну імунну відповідь, продукування антитіл у відповідь на новий гемоцінін хромової мембрани антигену (KLH) або окислювальний сплеск, оцінений змінами рівнів циркулюючого оксиду азоту), каротиноїд-пігментне забарвлення дзьоба, розвиток яєчників, рівні циркулюючих каротиноїдів або концентрацію жовчних пігментів у жовчному міхурі (Butler & McGraw, 2013).

Тому проблема застосування каротиноїдів при виробництві кормів для тварин і продуктів харчування для людей з метою профілактики оксидантного стресу, стимуляції репродуктивної функції, якості антиканцерогенних препаратів, а також барвників для продукції тваринництва залишається актуальною і потребує подальшого теоретичного і практичного вирішення.

До нинішнього часу прийнято вважати, що значення каротиноїдів для організму тварин і людини полягає лише в їх провітамінній активності. Виходячи з цього, основна кількість досліджень присвячена вивченню процесів їх трансформації у тканинах тварин і людини у вітамін А (Ford *et al.*, 2017). Методи оцінки біодоступності та біоконверсії каротиноїдів у вітамін А суттєво просунулися протягом останніх 10 років, зокрема через застосування методології ізотопів, що включає в себе використання маркованих рослинних продуктів. Нещодавно було повідомлено про вплив продовольчої матриці на біоконверсію каротиноїдів у вітамін А, дієтичні ефекти жиру та ефект генотипу на абсорбцію та метаболізм β -каротину. Одержані дані показують, що ефективність перетворення β -каротину в ретинол у людини становить від 3,6 – 28: 1 у ваговому співвідношенні. Існує велика різниця коефіцієнтів перерахунку, про які повідомляють не тільки в різних дослідженнях, але також між різними індивідуумами в конкретному дослідженні (Chichili *et al.*, 2005; Tang *et al.*, 2005; Tang, 2010).

Уява про те, що біосинтез вітаміну А з каротину відбувається головним чином у печінці, останнім часом також піддана значним сумнівам. Якщо молоко і молозиво корів, а також кров містять поряд з вітаміном А певну кількість каротиноїдів, то молоко, молозиво і кров овець, свиней, кіз і кролів їх не містять. Виявилось, що каротиноїди у цих тварин зовсім не надходять до внутрішнього середовища організму, а з кишечника по лімфатичній і кровоносній системах до печінки надходить лише вітамін А. Таким чином, місцем біосинтезу вітаміну А з каротину у названих вище тварин, ймовірно, є слизова оболонка кишечника (Green & Fascetti, 2016).

Питання біосинтезу вітаміну А у тканинах птиці поки що мало вивчені. Відомо, що молекула β -каротину може розщеплюватися як за центральним, так і за боковими зв'язками двома різними ферментами. Утворені при цьому апо-каротинали можуть у подальшому перетворюватися у ретиноєву кислоту чи ретинол. Ретиналь, що утворюється при розщепленні β -каротину за центральним зв'язком, ймовірно, відновлюється редуктазою до ретинолу. Ретинол являє собою жовті призми, ретиналь – оранжеві кристали, ретиноєва кислота – жовті голки, які розчинні у тваринних та рослинних жирах і надають їм відповідного забарвлення (Chetyrkin, 2000).

Органи птахів (печінка, кров), а також яєчний жовток містять поряд із каротином і інші біологічно активні пігменти, а саме ксантофіли: лютеїн та зеаксантин (Khan *et al.*, 2017). Дослідження останніх років свідчать про те, що у птиці β -каротин у тканини організму з кормів не надходить, у той час як α -каротин всмоктується у кишечнику повністю. Отже можна передбачити, що у них за аналогією з іншими тваринами в тканини надходить лише вітамін А, а його біосинтез із β -каротину відбувається у кишечнику.

Вітамін А у курчат засвоюється значно краще каротину. Запаси цього вітаміну в печінці птиці досягають максимуму через 3 – 5 годин після споживання, у той час як після споживання такої ж кількості каротину вміст вітаміну А в їх печінці в 3 – 4 рази нижчий. Дослідники стверджують, що у курчат при А-авітамінозному стані і повній відсутності вітаміну А в кишечнику і печінці виявляється постійний рівень β -каротину. β -каротин, в основному, трансформується у вітамін А в епітеліальних клітинах стінки тонкої кишки тварин (Reboul, 2013). При цьому вітамін А можна виявити в цих клітинах уже через 5 хвилин після введення β -каротину, а в крові і печінці – через 45 – 60 хвилин.

Суттєвий вплив на трансформацію β -каротину в кишечнику має величина рН середовища і наявність у ньому вітаміну А. Так, кисла реакція середовища (рН = 5), висока концентрація каротину і дефіцит вітаміну А пригнічують активність β -каротиндіоксигенази кишечника свиней. В середовищі з величиною рН > 5 знижується активність β -каротиндіоксигенази печінки, тоді як дефіцит вітаміну А не впливає на її активність у цьому органі. Фермент β -каротинодіоксигеназа

каталізує розщеплення β -каротину перед його окисненням у ретиноєву кислоту, яка впливає на проліферацію і диференціацію м'язової тканини (Praud et al., 2017).

Засвоєння β -каротину, а також α -каротину в кишечнику тварин залежить також від наявності жиру (Roodenburg et al., 2000). При відсутності в кормах жиру з екскрементами виділяється понад 95 % спожитих каротиноїдів. Введення у корми оливкової олії знижує екскрецію каротиноїдів у тварин до 55 %. Оптимальна кількість жиру в кормах для тварин, достатня для засвоєння каротиноїдів, повинна бути на рівні 5 %. Збільшення вмісту жиру в кормах до 10 – 25 % не впливає на ефективність біотрансформації каротину у вітамін А.

На засвоєння β -каротину організмом впливає також розмір частинок його емульсії. Особливо ефективною виявилася наноемульсія β -каротину на основі органогелю, у якому кукурудзяна олія була основою масляної фази, а Tween 20 – емульгатор (Fan et al., 2017).

Суттєве значення у засвоєнні і трансформації β -каротину у вітамін А має склад і співвідношення жирних кислот в оліях, що входять до складу кормів раціону тварин. Так, у печінці шурів ретинол знаходиться, в основному у вигляді ефірів пальмітинової і олеїнової (80 – 85 %), стеаринової – 10 – 15 %, лауринової, пальмітоолеїнової, міристинової, лінолевої та пентадеканої кислот – 5 % (Nagao et al., 2013).

Всмоктування і трансформація β -каротину в кишечнику тварин визначається його дозою. У телят цей процес стимулюють стеаринова і олеїнова кислоти. Оптимальне співвідношення у кормах стеаринової і олеїнової кислот для засвоєння β -каротину становить 0:100, а для лютеїну – 1:3 (Chen et al., 2000). У телят ефективність засвоєння каротину підвищується при додаванні до молочної дієти речовин ліпотропної дії, а саме метіоніну, холіну та лецитину. За допомогою мічених атомів було доведено, що в цьому процесі приймає участь кисень повітря, а не води. Це свідчить про те, що β -каротин перетворюється у вітамін А не шляхом гідролізу молекули, а шляхом її окислення.

У дослідях на курчатах доведено, що ефективність перетворення β -каротину у вітамін А була 1:1 при згодовуванні його в кількості 0,3 мг і 5:1 – при згодовуванні в дозі 1,2 мг на 0,45 кг корму. З цього випливає, що найефективнішим є згодовування тваринам кормів, багатих на каротин, невеликим порціями. Щодо інтенсивності трансформації β -каротину у ретинол у людей, то встановлено дозозалежне його перетворення, а саме зі збільшенням дози β -каротину знижується інтенсивність його трансформації у ретинол, що і пояснює відсутність токсичного ефекту вітаміну А за високих доз каротиноїдів у раціоні (Novotny et al., 2010; Tang, 2010).

β -каротин є важливим джерелом вітаміну А не лише для дорослих тварин, але й для ембріонів. У тканинах ссавців β -каротин 15, 15'-оксигеназа (BCO1) перетворює β -каротин у ретинальний альдегід, який потім окислюється до ретиноєвої кислоти, біологічно активної форми вітаміну А, яка діє як ліганд транскрипційного фактора для регулювання експресії генів. β -каротин також може бути розщеплений β -каротиною 9', 10'-оксигеназою (BCO2) з утворенням β -апо-10'-каротиналю, попередника ретиноєвої кислоти і регулятора транскрипції *per se*. Зародок ссавця отримує β -каротин від материнського організму, однак молекулярні механізми, які дозволяють його переносити через материнський плацентарний бар'єр, не зрозумілі. З огляду на те, що β -каротин транспортується у дорослих тварин ліпопротеїнами крові, а плацента концентрує, збирає і виділяє ліпопротеїни, припускають, що вищезгаданий процес вимагає біосинтезу плацентарного ліпопротеїну. Доступність β -каротину регулює транскрипцію і активність транскрипційного білка плацентарного мікосомального тригліцериду, а також експресію плацентарного аполіпопротеїну В, двох ключових учасників біосинтезу ліпопротеїнів. При цьому β -апо-10'-каротенол опосередковує транскрипційну регуляцію мікосомального трансферного білка тригліцеридів через печінковий ядерний фактор 4а і фактор транскрипції I / II транскрипції курячого овальбуміну (Costabile et al., 2016).

Доведено, що цитозольна фракція слизової оболонки тонкої кишки курчат є місцем трансформації β -каротину, оскільки містить високомолекулярний ліпопротеїдний комплекс, що володіє високою каротинрозщеплюючою активністю у середовищі з величиною pH 7,4. Він має молекулярну масу 100-200 кДа. Причому при інкубації в середовищі з температурою 37 °C відбувалася його дисоціація з відщепленням металопротеїду з молекулярною масою 10 кДа. Цей металопротеїд також має високу каротинрозщеплюючу активність (Green & Fascetti, 2016). Підтвердження цього факту є дослідження, які показали, що для засвоєння каротину в організмі тварин необхідні також жовчні кислоти та їх солі, особливо глікохолат натрію, адже максимальна інтенсивність засвоєння каротину відбувається за межами впадіння жовчної протоки в дванадцятипалу кишку. Про це свідчить досить висока інтенсивність всмоктування

вітаміну А (як продукту трансформації β -каротину) у проксимальній ділянці тонкої кишки тварин (Sklan, 1983).

Трансформація β -каротину в організмі тварин не завжди супроводжується утворенням вітаміну А. Так, в умовах *in vitro* β -каротин у присутності 15, 15'-каротиндіоксигенази розщеплюється з утворенням ретинолу, ретинолу чи ретиноєвої кислоти, тоді як в умовах неферментативного розщеплення з β -каротину утворюється незначна кількість апокаротиналей. Інтенсивність перетворення β -каротину у вітамін А в печінці щурів певною мірою визначається співвідношення його транс- та цис-форм у тканинах. Так, у суміші з 13-цис-ізомером транс-форма β -каротину значно інтенсивніше трансформується у ретинол ніж у суміші з 9-цис- β -каротином (Costa et al., 2001).

До факторів, що впливають на засвоєння β -каротину в організмі тварин і людини, належить також рівень забезпечення їх такими мікроелементами як марганець, цинк та залізо, а також їх композицій. Застосування цинку, заліза та заліза + цинк суттєво впливало на засвоєння каротиноїдів і утворення ретинолу у тканинах організму людей. Введення до складу раціону заліза сприяло підвищенню рівня ретинолу в хіломікронах. При цьому найвищу ефективність засвоєння α -каротину, β -каротину та β -криптоксантину мали добавки цинку та композиції залізо + цинк (Kana-Sop et al., 2015).

Інтенсивність розщеплення β -каротину в організмі тварин залежить також від наявності інших каротиноїдів, які надходять з кормами. При цьому на інтенсивність розщеплення β -каротину у клітинах слизової оболонки кишечника *in vitro* не впливає концентрація β -каротину і кантаксантину, тоді як *in vivo* у сітківці ока курчат спостерігається залежність між накопиченням лютеїну, зеаксантину та β -каротину за умов їх підвищеного надходження з кормами (Wang et al., 2010).

Механізм всмоктування, розподілу і перетворення β -каротину в організмі тварин достатньо складний і залежить не лише від дози його введення, але й шляху надходження в організм. Так, на щурах було доведено, що внутрішньошлункове введення міченого β -каротину, розчиненого в кукурудзяній олії, в дозі 7,5 мкмоль за 24 години у відтікаючу від кишечника лімфу всмоктується 3,6 % введеної речовини, в тому числі 20 % у вигляді незміненого β -каротину і 80 % у вигляді утворених з нього ретинолу і його ефірів. Попереднє згодовування щурам протягом двох тижнів по 4 мг β -каротину за добу у вигляді 10 % препарату в желатинових мікрогранулах посилювало всмоктування β -каротину в 2 рази, не впливаючи на співвідношення незміненого β -каротину і утвореного з нього ретинолу в лімфі. Через 16 годин після внутрішньовенного введення щурам хіломікронів лімфи, що містили 100 нмоль міченого каротину, вміст мітки в печінці, легенях, плазмі крові, жировій тканині і нирках складав 34,8; 16,6; 2,6; 1,2 і 0,4 % від введеної дози відповідно, із яких у печінці і легенях на частку незміненого β -каротину припадало 80 – 87 %. Однак розподіл в органах β -каротину має свої особливості: 44,4 % міченого β -каротину печінки і 26,8 % легень виявляли в цитозолі, на частку ядер і клітинних уламків печінки припадало 19,4 %, а в легенях – 3,5 % мітки. При цьому 22 % мітки печінки тварин контрольної групи зосереджено в паренхіматозних і 78 % – в зірчастих клітинах. У щурів, що одержували додатково β -каротин з кормом, цей розподіл складав 48 і 52 % відповідно (Lakshman et al., 1989; Krinsky et al., 1990).

Відомо, що вітамін А відрізняється локалізацією від β -каротину. Ця відмінність полягає в тому, що основна частина ефірів ретинолу може бути локалізована в мітохондріально-лізосомальній фракції печінки, ядрах і клітинних уламках, тоді як вміст ефірів ретинолу в мікосомах і цитозолі значно менший. Відомо, що 50 % вільного ретинолу і більша частина його ефірів зосереджені в цитоплазматичній і 30 % – в мікосомальній фракції печінки щурів. Динаміка накопичення β -каротину у тканинах при пероральному введенні тваринам залежить також від співвідношення у кормах раціону інших біологічно активних речовин некаротиноїдної природи. Так, при введенні щурам міченого β -каротину в кількості 0,5 мг в розчині оливкової олії сумісно з α -токоферолом максимальну кількість β -каротину в плазмі крові відмічали через 4 години, після чого вона швидко знижувалась, зникаючи зовсім через 48 – 72 години. При цьому 95 % його рівня у сироватці крові спостерігали протягом всього часу і вона належала ретинолу і його ефірам, а незмінений β -каротин не виявляли. У печінці щурів знаходили незначну кількість міченого β -каротину, тоді як 88 – 94 % його вмісту припадало на ретинол і його ефіри (Chew et al., 1991).

Існують також видові особливості трансформації β -каротину у тканинах тварин (Green & Fascetti, 2016). Всеїдні та травоядні тварини здатні ефективніше засвоювати і трансформувати β -каротин у вітамін А, ніж м'ясоїдні. Поглинання і накопичення β -каротину в тканинах

змінюються залежно від виду тварин і потребують деталізації. Так, згодовування β -каротину щурам у дозі 4 чи 20 мг/кг маси тіла щоденно протягом двох тижнів не сприяло його накопиченню у печінці і жировій тканині, а його концентрація у сироватці крові змінювалась незначною мірою. При пероральному введенні міченого β -каротину макакам-резусам концентрація останнього в сироватці крові досягала максимуму через 8 – 24 години. При цьому через 4 години вміст міченого β -каротину складав 40 % концентрації міченого ретинолу, а через 24 години їх концентрації знаходились на одному рівні. Більша частина β -каротину у цих тварин накопичується у печінці у вигляді ретинолу, а 2 – 8 % – у вигляді незміненого β -каротину. При цьому печінка мавп містить, крім β -каротину, також невелику кількість лютеїну, зеаксантину, α -криптоксантину та β -криптоксантину (Krinsky et al., 1990).

Не зважаючи на значну кількість досліджень, присвячених використанню організмом тварин β -каротину, питання впливу на організм, а також метаболізм інших каротиноїдів, які часто становлять більшість червоних і жовтих пігментів рослин і тварин і не володіють провітамінною активністю, залишаються до кінця не з'ясованими.

Останнім часом обговорюється потенційний ефект кантаксантину у захисті холестерину від окислення у тканинах організму. Крім того він здатний активувати каталазу і супероксиддисмутазу, підвищувати проліферацію і поліпшувати функцію імунокомпетентних клітин (Esatbeyoglu & Rimbach, 2017).

Здатність каротиноїдів накопичуватися у шкірі і підшкірному жирі, а також у жовтках яєць птахів використовують для одержання привабливого товарного вигляду продукції тваринництва. Так, в дослідях на курях вивчали перетравність лютеїну, оскільки він є основним пігментом, що визначає колір жовтків яєць, шкіри, жиру та інших тканин. Встановлено, що за вмісту в кормах раціону 33 % каротиноїдів календули від рівня всіх каротиноїдів, їх перетравність була максимальною у перший день, а потім поступово знижувалась, тоді як за вмісту в кормах 1,25 % каротиноїдів календули від їх загального рівня, перетравність даних сполук збільшувалась протягом першої половини дослідження, а потім знижувалась. При цьому після гідролізу і всмоктування каротиноїди, головним чином лютеїн, транспортувалися кров'ю до різних тканин, де в деяких випадках відбувалася їх реетерифікація. Пігменти відкладалися переважно в печінці і шкірі тазових кінцівок курей, причому розподіл каротиноїдів не залежав від введеної дози лютеїну (Zaheer, 2017).

Здатність каротиноїдів транспортуватися і включатися в метаболічний цикл організму тварин також обумовлена їх формою кон'югації, особливо у вигляді ефірів з вищими жирними кислотами. Так, за додавання неетерифікованого лютеїну в кількості 5 – 80 мкг/г корму у вмістимому кишечнику курчат він перетворювався у дві форми: моноефір і диефір, а також знаходився у незміненому стані. При цьому в кишечнику найінтенсивніше всмоктувався моноефір, неетерифікований лютеїн і найменшу здатність до всмоктування мав його диефір (Tyclkowski & Hamilton, 1986).

Існує і протилежне твердження, яке свідчить, що ксантофіли в кишечнику птиці всмоктуються і транспортуються лише у вільній формі. Про це свідчить той факт, що в сироватці крові курчат-бройлерів вміст незміненого лютеїну складає 96 %, тоді як концентрація моноефіру лютеїну досягала лише 4 %. В печінці вміст неетерифікованого лютеїну складав 80 % і 20 % моноефіру, тоді як його диефір знаходився у цьому органі лише в слідових кількостях. У шкірі перетинки пальців ніг курчат виявлено приблизно однакову кількість як незміненого лютеїну, так і його моноефіру, а вміст диефіру був дещо вищим. На основі одержаних даних зроблено висновок, що у тканинах курчат рівень лютеїну визначається його вмістом у кормах (Pérez-Vendrell et al., 2001). При цьому надлишок ксантофілів птахи виділяють з яєчними жовтками (Skibsted, 2012). Особливо це актуально за виробництва органічних харчових яєць, яке передбачає забезпечення курей умовами для моціону і доступу до зелених соковитих кормів, що сприяє підвищеному накопиченню каротиноїдів у жовтках яєць (Castellini et al., 2002; Castellini, 2014).

Важливе значення має також видовий склад як власне суміші каротиноїдів, так і їх поєднання з іншими біологічно активними речовинами, що поступають з кормами до організму курей, яке визначає їх подальшу ефективність у процесах метаболізму. Так, виявлено, що комбінація лютеїну, зеаксантину та мезо-зеаксантину має вищий антиоксидантний потенціал у порівнянні з будь-яким з цих каротиноїдів в ізоляції (Nolan et al., 2016; Phelan et al., 2018). За різного рівня і співвідношення каротиноїдів у кормах для курей, β -каротин переважно транспортувався до печінки і відносно менше в яйця, тоді як інші каротиноїди транспортувалися у яйця навіть тоді, коли в печінці їх запаси вичерпувалися. За включення ретинолу в дієту, він

більше накопичувався у яйцях, ніж у печінці, тоді як концентрація каротиноїдів мала протилежну закономірність. Одержані дані дозволяють припустити, що у процесі транспортування каротиноїдів з кишечника до яєчників курей відбувається розділення каротиноїдів на різні класи і визначається їх подальша участь у процесах метаболізму (Moreno et al., 2016).

Рівень каротиноїдів у жовтках птахів залежить не лише від їх надходження з кормами, а й від способу та температури зберігання чи кулінарної обробки. Так, кип'ятіння і обжарювання знижують вміст лютеїну і зеаксантину в жовтках яєць, а оптимальний термін зберігання каротиноїдів у жовтках становить до 6 тижнів за зберігання в охолодженому стані (Barbosa et al., 2011; Nimalaratne & Schieber, 2016).

У жуйних тварин метаболізм каротиноїдів має свої особливості і залежить від дози введення в організм (Noziera et al., 2006). При цьому концентрація вітаміну А в печінці залежала від дози β -каротину у кормах, і не залежала у підшкірному і нирковому жирі тварин. Перетравність β -каротину за згодовування різних його доз бугайцям-кастратам складала 66,26; 84,39 і 88,14 % відповідно. В організмі великої рогатої худоби, ймовірно, існує висока здатність тканин до депонування β -каротину і обмежена здатність β -каротину до трансформації у вітамін А. Рівень забезпечення тварин β -каротином тварин залежить не лише від його вмісту в кормах, але і від біологічної доступності. В зимово-весняний, а часто і в літній періоди утримання основним кормом для корів є кукурудзяний силос, який має низьку біологічну цінність. Із силосу засвоюється в організмі жуйних 30 % β -каротину, а за наявності в силосованій масі значної кількості нітритів у них спостерігається А-гіповітаміноз. При цьому втрати каротину в травному апараті складають 4,2 – 15,0 %, а за згодовування кукурудзи у фазі молочної стиглості каротин у корів практично не засвоюється.

До факторів, що порушують засвоєння каротиноїдів в організмі тварин, а саме лютеїну, відноситься ряд мікотоксинів, у тому числі афлатоксин, який в шкірі перетинки пальців тазових кінцівок курчат знижував вміст моно- і диефіру лютеїну, а в печінці птиці значно підвищував їх концентрацію (Schaeffer et al., 1988).

Магній також здатний знизити біодоступність каротиноїдів в організмі тварин, утворюючи нерозчинні комплекси з жовчними солями (жирними кислотами) і пригнічуючи утворення міцел. Збільшення концентрації магнію негативно впливало на доступність картоноїдів і ліполіз у модельному експерименті (Corte-Real et al., 2018). Катіони металів, такі як Ca^{+} , Cu^{+} , Pb^{+2} , Zn^{+2} , Cd^{+2} і Hg^{+2} можуть утворювати з астаксантином металеві іонні комплекси, що надає їм перевагу як донорам електронів, так і електронним акцепторам (Hernández-Marin et al., 2012), а сульфат заліза не впливає на інтенсивність засвоєння як β -каротину, так і лютеїну та лікопіну в шлунково-кишковому тракті тварин (Корес et al., 2017).

Таким чином, одержані результати досліджень з вивчення механізмів засвоєння β -каротину та інших каротиноїдів в організмі тварин до цього часу до кінця не розкривають лімітуючі фактори їх всмоктування, трансформації і накопичення у тканинах та продукції. Потребує також уточнення механізм впливу як окремих каротиноїдів, так і їх суміші в різних співвідношеннях на клінічний стан, метаболічний статус, неспецифічний імунітет сільськогосподарських тварин.

Висновки. Таким чином, основними джерелами каротиноїдів для організму тварин є корми рослинного, тваринного походження, а також продукти біотехнологічного синтезу. Біологічна активність каротиноїдів в організмі тварин визначається їх походженням, співвідношенням ізомерів, дозою, наявністю кон'югатів, видовими особливостями організму та наявністю факторів, що стимулюють засвоєння у тканинах (вміст ліпідів у кормі, стан гепато-біліарної системи, кишкового травлення), а також факторів, що знижують метаболізм (окислені жири, мікотоксини, нітрати, нітроти тощо).

ЛІТЕРАТУРА

1. Barbosa, V. C.; Gaspar, A., Calixto, L. F. L., & Agostinho, T. S. P. (2011). Stability of the pigmentation of egg yolks enriched with omega-3 and carophyll stored at room temperature and under refrigeration. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(7). <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011000700020>
2. Butler, M.,W., & McGraw, K.J. (2013). Immune function is related to adult carotenoid and bile pigment levels, but not to dietary carotenoid access during development, in female mallard ducks. *The Journal of Experimental Biology*, 216 (Pt 14), 2632-40. doi: 10.1242/jeb.082982

3. Castellini, C. (2014). The effects of husbandry system on the grass intake and egg nutritive characteristics of laying hens. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94, 459–467. doi:10.1002/jsfa.6269
4. Castellini, C., Mugnai, C., & Dal Bosco, A. (2002). Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*, 60, 219–225. doi:10.1016/S0309-1740(01)00124-3
5. Chen, B., Zhou, G., & Liu, Q. (2000). Effect of free fatty acids and Tween 20 on the consumption of carotenoids in vitro cells of the mucous of the small intestine of calves and broiler chickens. *Journal Nanjing Agricultural University*, 23(4), 67-70
6. Chetyrkin, S.V. (2000). Transport i metabolism vitamina A. [Transport and metabolism of vitamin A]. *Ukrai'ns'kyj biohimichnyj zhurnal*, 72 (3), 12-22 (in Russian).
7. Chew, B. P., & Park, J. S. (2004). Carotenoid action on the immune response. *Journal of Nutrition*, 134(1), 257–261. doi: 10.1093/jn/134.1.257S
8. Chew, B.P., Wong, T.S., Michal, J.J., Standaert, F.E., Heirman, L.R. (1991). Subcellular distribution of beta-carotene, retinol, and alpha-tocopherol in porcine lymphocytes after a single injection of beta-carotene. *Journal of Animal Sciences*, 69(12), 4892-7
9. Chichili, G.R., Nohr, D., Schäffer, M., von Lintig J., & Biesalski, H.K. (2005). Beta-Carotene conversion into vitamin A in human retinal pigment epithelial cells. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 46(10), 3562-9. doi: 10.1167/iovs.05-0089
10. Corte-Real, J., Desmarchelier, C., Borel, P., Richling, E., Hoffmann, L., & Bohn, T. (2018). Magnesium affects spinach carotenoid bioaccessibility in vitro depending on intestinal bile and pancreatic enzyme concentrations. *Food Chemistry*, 239, 751-759. doi: 10.1016/j.foodchem.2017.06.147
11. Costa, M. A. L. da, Ortega-Flores, C. I., P., & Marilene De V. C. (2001). Interação dos isômeros todo-trans, 9-cis e 13-cis do «BETA»-caroteno na bioconversão desses em vitamina A / Interaction between the 9-cis, 13-cis and all-trans «BETA»-caroteno isomers on their bioconversion into vitamin A. *RBCF: Revista brasileira de ciências farmacêuticas (Impresso)*, 37(1), 19-25
12. Costabile, B.K., Kim, Y.K., Iqbal, J., Zuccaro, M.V., Wassef, L., Narayanasamy, S., Curley, R.W. Jr., Harrison, E.H., Hussain, M.M., & Quadro, L. (2016). β -Apo-10'-carotenoids Modulate Placental Microsomal Triglyceride Transfer Protein Expression and Function to Optimize Transport of Intact β -Carotene to the Embryo. *The Journal of Biological Chemistry*, 291(35), 18525-35. doi: 10.1074/jbc.M116.738336
13. Darwish, W. S., Ikenaka, Y., Morshdy, A. E., Eldesoky, K. I., Nakayama, S., Mizukawa, H., & Ishizuka, M. (2016). β -carotene and retinol contents in the meat of herbivorous ungulates with a special reference to their public health importance. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 78(2), 351–354. http://doi.org/10.1292/jvms.15-0287
14. Dhinaut, J., Balourdet, A., Teixeira, M., Chogne, M. & Moret, Y. (2017). A dietary carotenoid reduces immunopathology and enhances longevity through an immune depressive effect in an insect model. *Scientific Reports*, 7, Article number: 12429, doi:10.1038/s41598-017-12769-7
15. Esatbeyoglu, T., & Rimbach, G. (2017). Canthaxanthin: From molecule to function. *Molecular Nutrition & Food Research*, 61 (6), 1600469. doi: 10.1002/mnfr.201600469
16. Fan, Y., Gao, L., Yi J., Zhang, Y., & Yokoyama, W. (2017). Development of β -Carotene-Loaded Organogel-Based Nanoemulsion with Improved In Vitro and In Vivo Bioaccessibility. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(30), 6188-6194. doi: 10.1021/acs.jafc.7b02125
17. Ford, J.L., Green, J.B., Lietz, G., Oxley, A., & Green, M.H. (2017). A Simple Plasma Retinol Isotope Ratio Method for Estimating β -Carotene Relative Bioefficacy in Humans: Validation with the Use of Model-Based Compartmental Analysis. *The Journal of Nutrition*, 147(9), 1806-1814. doi: 10.3945/jn.117.252361
18. Green, A. S. & Fascetti, A. J. (2016). Review Article Meeting the Vitamin A Requirement: The Efficacy and Importance of β -Carotene in Animal Species. *The Scientific World Journal*, 2016, Article ID 7393620, 22 pages http://dx.doi.org/10.1155/2016/7393620
19. Hernández-Marin, E., Barbosa, A., & Martínez, A. (2012). The metal cation chelating capacity of astaxanthin. Does this have any influence on antiradical activity? *Molecules (Basel, Switzerland)*, 17(1), 1039–1054, doi: 10.3390/molecules17011039
20. Kana-Sop, M.M., Gouado, I., Achu, M.B., Van Camp, J., Amvam, Zollo P.H., Schweiger, F.J., Oberleas, D., & Ekoe, T. (2015). The Influence of Iron and Zinc Supplementation on the Bioavailability of Provitamin A Carotenoids from Papaya Following Consumption of a Vitamin A-Deficient Diet. *Journal of Nutrition Science and Vitaminology (Tokyo)*, 61(3), 205-14. doi: 10.3177/jnsv.61.205

21. Khan, M. S. Islam, Md. R. Amin & Florian, J. Schweigert, (2017). Carotenoid Status of Poultry Egg under Different Feeding System in Bangladesh. *International Journal of Poultry Science*, 16, 228-232. doi: 10.3923/ijps.2017.228.232
22. Kopec, R.E., Gleize, B., Borel P., Desmarchelier C., & Caris-Veyrat C. (2017). Are lutein, lycopene, and β -carotene lost through the digestive process? *Food & Function*, 8(4), 1494-1503. doi: 10.1039/c7fo00021a.
23. Krinsky, N.I., Mathews-Roth, M.M., Welankiwar, S., Sehgal, P.K., Lausen, N.C., Russett, M. (1990). The metabolism of [14 C] beta-carotene and the presence of other carotenoids in rats and monkeys. *The Journal of Nutrition*, 120(1), 81-7. doi:10.1093/jn/120.1.81
24. Lakshman, M.R., Asher, K.A., Attlesey, M.G., Satchithanandam, S., Mychkovsky, I., & Coutlakis, P.J. (1989). Absorption, storage, and distribution of beta-carotene in normal and beta-carotene-fed rats: roles of parenchymal and stellate cells. *Journal of Lipid Research*, 30(10), 1545-50
25. Lopez-Teros, V., Ford, J.L., Green, M.H., Tang, G., Grusak, M.A., Quihui-Cota, L., Muzhingi, T., Paz-Cassini, M., & Astiazaran-Garcia, H. (2017). Use of a "Super-child" Approach to Assess the Vitamin A Equivalence of Moringa oleifera Leaves, Develop a Compartmental Model for Vitamin A Kinetics, and Estimate Vitamin A Total Body Stores in Young Mexican Children. *The journal of nutrition*, 147(12), 2356-2363. doi: 10.3945/jn.117.256974
26. Lucas, A., Morales, J., Velando, A. (2014). Differential effects of specific carotenoids on oxidative damage and immune response of gull chicks. *Journal of Experimental Biology*, 217, 1253-1262. doi: 10.1242/jeb.098004
27. Moreno, J. A., Díaz-Gómez, J., Nogareda, C., Angulo, E., Sandmann, G., Portero-Otin, M., Serrano, J. C. E., Twyman, R. M., Capell, T., Zhu, C., & Christou, P. (2016). The distribution of carotenoids in hens fed on biofortified maize is influenced by feed composition, absorption, resource allocation and storage. *Scientific Reports*, 6, 35346. doi: 10.1038/srep35346
28. Nagao, A., Kotake-Nara, E., & Hase, M. (2013). Effects of Fats and Oils on the Bioaccessibility of Carotenoids and Vitamin E in Vegetables. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 77(5), 1055-1060. doi: 10.1271/bbb.130025
29. Nimalaratne, C., & Schieber, A. (2016). Effects of storage and cooking on the antioxidant capacity of laying hen eggs. *Food Chemistry*, 194(1), 111-116. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.07.116>
30. Nolan, J. M., Meagher, K. A., Howard, A. N., Moran, R., Thurnham, D. I., & Beatty, S. (2016). Lutein, zeaxanthin and meso-zeaxanthin content of eggs laid by hens supplemented with free and esterified xanthophylls. *Journal of Nutritional Science*, 5, e1. doi: 10.1017/jns.2015.35
31. Novotny, J. A., Harrison, D. J., Pawlosky, R., Flanagan, V. P., Harrison, E. H., & Kurilich, A. C. (2010). β -Carotene Conversion to Vitamin A Decreases As the Dietary Dose Increases in Humans. *The Journal of Nutrition*, 140(5), 915-918. doi: 10.3945/jn.109.116947
32. Noziere, P., Graulet, B., Lucas, A., Martin, B., Grolier, P., & Doreau, M. (2006). Review Carotenoids for ruminants: From forages to dairy products. *Animal Feed Science and Technology*, 131, 418-450. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2006.06.018
33. Pérez-Vendrell, A. M., Hernández, J. M., Llauradó, L., Schierle, J., & Brufau, J. (2001). Influence of Source and Ratio of Xanthophyll Pigments on Broiler Chicken Pigmentation and Performance. *Poultry Science*, 80(3), 320-326. <https://doi.org/10.1093/ps/80.3.320>
34. Phelan, D., Prado-Cabrero, A., & Nolan, J. M. (2018). Analysis of Lutein, Zeaxanthin, and Meso-Zeaxanthin in the Organs of Carotenoid-Supplemented Chickens. *Foods*, 7(2), 20. <http://doi.org/10.3390/foods7020020>
35. Praud, C., Al Ahmadieh, S., Voldoire, E., Le Vern, Y., Godet, E., Couroussé, N., Graulet, B., Le Bihan, Duval E., Berri, C., & Duclos, M.J. (2017). Beta-carotene preferentially regulates chicken myoblast proliferation withdrawal and differentiation commitment via BCO1 activity and retinoic acid production. *Experimental Cell Research*, 15, 358(2), 140-146. doi: 10.1016/j.yexcr.2017.06.011
36. Reboul, E. (2013). Absorption of Vitamin A and Carotenoids by the Enterocyte: Focus on Transport Proteins. *Nutrients*, 5(9), 3563-3581. <http://doi.org/10.3390/nu5093563>
37. Roodenburg, A. J. C., Leenen, R., van het Hof, K. H., Weststrate, J. A., & Tijburg, L. B.M. (2000). Amount of fat in the diet affects bioavailability of lutein esters but not of α -carotene, β -carotene, and vitamin E in humans. *Journal Clinical Nutrition*, 71, 1187-93. Printed in USA. American Society for Clinical Nutrition

38. Schaeffer, J.L., Tyczkowski, J.K., Riviere, J.E., & Hamilton, P.B. (1988). Aflatoxin-impaired ability to accumulate oxycarotenoid pigments during restoration in young chickens. *Poultry Science*, 67(4), 619-25. doi:10.3382/ps.0670619
39. Schaub, P., Wüst, F., Koschmieder, J., Yu, Q., Virk, P., Tohme, J., Beyer, P. (2017). Nonenzymatic β -Carotene Degradation in Provitamin A-Biofortified Crop Plants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(31), 6588-6598. doi: 10.1021/acs.jafc.7b01693
40. Shevchenko, L.V., Jaremchuk, O.S., & Myhal's'ka, V.M. (2017). Produktivnist' ta nespecyficchna rezystentnist' kurchat-brojleriv za dii' β -karotynu. [Productivity and non-specific resistance of chicken broilers to the action of β -carotene]. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 90-95. doi: 10.15421/2017_54 (in Ukrainian).
41. Skibsted, L.H. (2012). Carotenoids in antioxidant networks. colorants or radical scavengers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(10), 2409-2417, doi: 10.1021/jf2051416
42. Sklan, D. (1983). Vitamin A Absorption and Metabolism in the Chick: Response to High Dietary intake and to Tocopherol. *British Journal of Nutrition*, 50(2), 401-7, doi: 10.1079/BJN19830107
43. Tang, G. (2010). Bioconversion of dietary provitamin A carotenoids to vitamin A in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(5), 1468S-1473S. doi: 10.3945/ajcn.2010.28674G
44. Tang, G., & Suter, P. M. (2011). Vitamin A, Nutrition, and Health Values of Algae: Spirulina, Chlorella, and Dunaliella. *Journal of Pharmacy and Nutrition Sciences*, 1, 111-118. doi: <http://dx.doi.org/10.6000/1927-5951.2011.01.02.04>
45. Tang, G., Qin, J., Dolnikowski, G. G., Russell, R. M., & Grusak, M. A. (2005). Spinach or carrots can supply significant amounts of vitamin A as assessed by feeding with intrinsically deuterated vegetables. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(4), 821-828. doi: 10.1093/ajcn/82.4.821
46. Tyczkowski, J. K. & Hamilton, P. B. (1986). Lutein as a model dehydroxycarotenoid for the study of pigmentation in chickens, *Poultry Science*, 65(6), 1141-1145. <https://doi.org/10.3382/ps.0651141>
47. Wang, Y., Roger, Illingworth D., Connor, S.L., Barton, Duell P., & Connor, W.E. (2010). Competitive inhibition of carotenoid transport and tissue concentrations by high dose supplements of lutein, zeaxanthin and beta-carotene. *European Journal of Nutrition*, 49(6), 327-36. doi: 10.1007/s00394-009-0089-8
48. Zaheer, K. (2017). Hen egg carotenoids (lutein and zeaxanthin) and nutritional impacts on human health: a review, *CyTA. Journal of Food*, 15(3), 474-487. doi: 10.1080/19476337.2016.1266033

INTERNATIONAL ACADEMY JOURNAL Web of Scholar

ISSN 2518-167X

6(24), Vol.2, June 2018

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos

MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC EDITION

Indexed by:



RS Global

INDEX  COPERNICUS
INTERNATIONAL



Academia.edu
share research

 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU

Google
scholar



BIBLIOTEKA
NARODOWA

Passed for printing 07.06.2018. Appearance 12.06.2018.

Typeface Times New Roman.

Circulation 300 copies.

RS Global Sp. z O.O., Warsaw, Poland, 2018



WEB OF SCHOLAR

Multidisciplinary Scientific Journal



RS Global