

Polissia National
University



Поліський національний
університет

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ ЗЕМЛЕРОБСТВА: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет

**СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ ЗЕМЛЕРОБСТВА:
ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

МАТЕРІАЛИ

II Міжнародної науково-практичної конференції

3 – 4 червня 2021 року

Житомир – 2021

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Скидан Олег Васильович – ректор Поліського національного університету, доктор е. н., професор – голова оргкомітету;

Романчук Людмила Донатівна – проректор з наукової роботи та інноваційного розвитку Поліського національного університету, доктор с.-г. наук, професор – заступник голови оргкомітету;

Журавель Сергій Васильович – завідувач кафедри ґрунтознавства та землеробства Поліського національного університету, кандидат с.-г. наук, доцент – заступник голови оргкомітету;

Ключевич Михайло Михайлович – директор Інституту агротехнологій та землеустрою Поліського національного університету, доктор с.-г. наук, доцент;

Шувар Іван Антонович – доктор с.-г. наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, Львівський НАУ;

Waldemar Martyn – Prof. dr hab., Państwowa Wyższa Szkoła im. Szymona Szymonowicza w Zamościu (Польща);

Teresa Wylupek – Dr. hab., wydział Agrobioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie (Польща);

Саюк Олександр Анатолійович – в.о. декана агрономічного факультету Поліського національного університету, кандидат с.-г. наук, доцент – заступник голови оргкомітету;

Кропивницький Руслан Броніславович – кандидат с.-г. наук, доцент;

Клименко Тетяна Вікторівна – кандидат с.-г. наук, доцент;

Кравчук Микола Миколайович – кандидат с.-г. наук, доцент;

Трембіцька Оксана Іванівна – кандидат с.-г. наук, доцент.

Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., 3-4 черв. 2021 р. Житомир : вид-во «Поліського університету», 2021, 144 с.

ISBN 978-617-7684-54-0

У збірнику розміщені тези доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення». Висвітлено результати наукових досліджень і практичний досвід впровадження інноваційних розробок у сучасному землеробстві.

Тексти подаються у авторській редакції.

Відповідальність за зміст та оформлення публікацій несуть автори.

ІРУНТОЗНАВСТВО ТА ЗЕМЛЕРОБСТВО

UDK 635.8 : 630*1

Björn D. Lindahl, Department of Soil and Environment

Julia Kyaschenko, Department of Soil and Environment

julia.kyaschenko@slu.se

Kerstin Varenius, Department of Forest Mycology and Plant Pathology

Karina E. Clemmensen, Department of Forest Mycology and Plant Pathology

Anders Dahlberg, Department of Forest Mycology and Plant Pathology

Erik Karlton, Department of Soil and Environment

Johan Stendahl, Department of Soil and Environment

Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden

A GROUP OF ECTOMYCORRHIZAL FUNGI RESTRICTS ORGANIC MATTER ACCUMULATION IN BOREAL FOREST

Decomposition of boreal forest soils carbon stocks requires oxidative enzymes, uniquely produced by fungi. Across Swedish boreal forests, we found that local carbon storage in the organic topsoil was 33% lower in the presence of a group of closely related species of ectomycorrhizal fungi – *Cortinarius acutus* s.l.. This observation challenges the prevailing view that ectomycorrhizal fungi generally act to increase carbon storage in soils but supports the idea that certain ectomycorrhizal fungi can complement free-living decomposers, maintaining organic matter turnover, nutrient cycling and tree productivity under nutrient-poor conditions. The indication that a narrow group of fungi may exert a major influence on carbon cycling questions the prevailing dogma of functional redundancy among microbial decomposers. *Cortinarius acutus* s.l. responds negatively to stand-replacing disturbance, and associated population declines are likely to increase soil carbon sequestration while impeding long-term nutrient cycling.

1. Introduction

In mineral soils, storage and stability of organic matter is largely regulated by physical protection in aggregates rather than by inherent biochemical recalcitrance (Schmidt et al., 2011). Boreal forest soils are an important exception, with the purely organic topsoils constituting a relatively unprotected carbon pool that is of global significance (DeLuca & Boisvenue, 2012).

Microbial communities in boreal forest soils are characterised by a large contribution of ectomycorrhizal fungi, which live in symbiosis with tree roots (Högberg & Högberg, 2002; Read & Perez-Moreno, 2003). Interactions between symbiotic ectomycorrhizal fungi and free-living saprotrophs play a central role in the regulation of carbon accumulation in forest ecosystems (Averill et al., 2014; Kyaschenko et al., 2017; Talbot et al., 2013).

2. Methodology

Sampling was carried out in June–September 2014–2016 in connection with the Swedish Forest Soil Inventory (Fridman et al., 2014). Our sampling campaign covered a 240 000 km² area, spanning the entire latitudinal range of the boreal forest biome. DNA was extracted from 50 mg of organic soil, using the NucleoSpin Soil kit (Macherey-Nagel), and the ITS2 region was amplified using the fungal-specific primers gITS7 and a 3:1 mix of the reverse primers ITS4 and ITS4arch, with both forward and reverse primers fitted with unique 8 bp sample identification tags. Amplicon size distribution was pre-checked using the 2100 Bioanalyzer system (Agilent) and composite samples were sequenced on the RSII platform (Pacific Biosciences) by SciLifeLab NGI (Uppsala, Sweden) after addition of sequencing adaptors by ligation. Sequences were filtered and clustered using the SCATA pipeline. A piecewise structural equation model was fit-ted using the R-package piecewiseSEM (Lefcheck, 2016).

3. Results

Presence of the genus *Cortinarius* as a whole correlated negatively with carbon stocks, conditional on climate, soil pH and nitrogen concentration, tree species and biomass, and abundances of saprotrophic Agaricomycetes and ectomycorrhizal fungi. Organic matter stocks also decreased significantly with increasing relative abundance of saprotrophic Agaricomycetes in the fungal communities. Organic matter stocks correlated positively with warmer temperatures and a higher contribution of spruce among tree species, but negatively with the nitrogen concentration in organic matter.

4. Discussion

Our finding that presence of a single fungal species complex was significantly related to organic matter accumulation at the ecosystem scale is consistent with a low degree of microbial redundancy, even for the supposedly “broad” process of decomposition. An active role of *C. acutus* s.l. as a “mycorrhizal decomposer” seems plausible, given the occurrence and expression of manganese peroxidase genes in the genus (Bödeker et al., 2014) combined with the central role of these enzymes in litter decomposition (Keiluweit et al., 2015) and a strong negative link between organic matter stocks and manganese availability in boreal forests. Our results, thus, support the idea that certain ectomycorrhizal fungi may complement, and even replace, saprotrophs as decomposers when strong nutrient limitation makes it favourable for trees to invest in symbionts to facilitate nutrient mobilisation from recalcitrant organic matter.

5. Conclusion

Our results raise concerns about the long-term sustainability of stand-replacing forestry operations. On a local scale, delayed recolonisation by mycorrhizal decomposers after natural disturbances or forestry operations may increase carbon sequestration in the organic topsoil, but at the same time impede long-term nutrient cycling and forest productivity. On larger scales, declining populations of mycorrhizal keystone species may put central ecosystem functions at risk, with nitrogen poor forests expected to be particularly sensitive.

Acknowledgements

Authors thank the Swedish National Forest and Forest Soil Inventories for sampling and collection of field data, the SLU Metabarcoding Laboratory UMBLA for molecular laboratory work, SciLifeLab NGI Uppsala for PacBio sequencing, the SLU Soil and Plant laboratory for chemical analyses and Dr. Jonathan Lefcheck for assistance with statistical modelling. The project was funded by grants from the Swedish Research Council FORMAS, the Skogssällskapet, Konsul Faxe, Carl Trygger and Anna and Gunnar Vidfeldt foundations.

References

1. Averill, C., Turner, B.L. & Finzi, A.C. (2014) Mycorrhiza-mediated competition between plants and decomposers drives soil carbon storage. *Nature*, 505, 543– 545.
2. Bödeker, I.T.M., Clemmensen, K.E., de Boer, W., Martin, F., Olson, Å. & Lindahl, B.D. (2014) Ectomycorrhizal *Cortinarius* species participate in enzymatic oxidation of humus in northern forest ecosystems. *New Phytologist*, 203, 245– 256.
3. DeLuca, T.H. & Boisvenue, C. (2012) Boreal forest soil carbon: distribution, function and modelling. *Forestry*, 85, 161– 184.
4. Fridman, J., Holm, S., Nilsson, M., Nilsson, P., Hedström Ringvall, A. & Ståhl, G. (2014) Adapting National Forest Inventories to changing requirements – the case of the Swedish National Forest Inventory at the turn of the 20th century. *Silva Fennica*, 48, 1095.
5. Högberg, M.N. & Högberg, P. (2002) Extramatrical ectomycorrhizal mycelium contributes one-third of microbial biomass and produces, together with associated roots, half the dissolved organic carbon in a forest soil. *New Phytologist*, 154, 791– 795.
6. Keiluweit, M., Nico, P., Harmon, M.E., Mao, J., Pett-Ridge, J. & Kleber, M. (2015) Long- term litter decomposition controlled by manganese redox cycling. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112, E5253– E5260.
7. Kyraschenko, J., Clemmensen, K.E., Karlton, E. & Lindahl, B.D. (2017) Below-ground organic matter accumulation along a boreal forest fertility gradient relates to guild interaction within fungal communities. *Ecology Letters*, 20, 1546– 1555.
8. Lefcheck, J.S. (2016) PIECEWISESEM: Piecewise structural equation modelling in R for ecology, evolution, and systematics. *Methods in Ecology and Evolution*, 7, 573– 579.
9. Read, D.J. & Perez- Moreno, J. (2003) Mycorrhizas and nutrient cycling in ecosystems – a journey towards relevance? *New Phytologist*, 157, 475– 492.
10. Schmidt, M.W.I., Torn, M.S., Abiven, S., Dittmar, T., Guggenberger, G., Janssens, I.A. et al. (2011) Persistence of soil organic matter as an ecosystem property. *Nature*, 478, 49– 56.

11. Talbot, J.M., Bruns, T.D., Smith, D.P., Branco, S., Glassman, S.I., Erlandson, S. et al. (2013) Independent roles of ectomycorrhizal and saprotrophic communities in soil organic matter decomposition. *Soil Biology & Biochemistry*, 57, 282–291.

UDK 633.1.631.81

M. Vsnschuk, Dr. Biol. Sci.
Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr, Ukraine
kgt_vmm@ztu.edu.ua

R. Bergman
S. Sundell-Bergman
K. Rosén
Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden

EFFECT OF FOLIAR APPLICATION OF MICROFERTILIZERS ON ^{137}Cs UPTAKE BY SELECTED CROPS

1. Introduction

The interactions, which can occur between micronutrients, macronutrients and radionuclides during the uptake by the plants, are not so well understood. Such interactions can become pronounced, especially on soils deficient of specific micronutrients. The effect of application of trace elements on radiocaesium (^{137}Cs) and radiostrontium (^{90}Sr) uptake by plants depends on the growth stages of the plants at which metals were applied on the leaf tissue. Withing this study we intend to further develop the scientific basis for adopting appropriate countermeasures in a contaminated environment by fertilizing growing plants with micronutrients.

We investigated the effect of micronutrients foliar application on the uptake of ^{137}Cs by spring wheat and potatoes in a field experiment when plants were growing on contaminated my radionuclides soil. We have studied whether application of zinc (zinc sulfate, ZnSO_4), manganese (manganese sulfate, MnSO_4) and chelated Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (EDTA) as foliar fertilization during different growth stages of potatoes and spring wheat will have any effect on the concentration of ^{137}Cs in these plants. The concentration of those elements in leaves of plants is rather high (mg/g dry weight): > 0.1 for Cd, > 1 for Pb, Co, Cu, Ni or > 10 for Mn and Zn (Baker et al., 2000).

The specific aims of this study are to find out which of the micronutrients are most effective for inhibition of ^{137}Cs transfer from soil to plant (i); and secondly, which of the life cycle of crops growth and development are preferable for foliar fertilization (ii); and thirdly, to see whether application of micronutrients as foliar fertilization can be feasible countermeasure for reducing uptake of ^{137}Cs (iii).

We suggest, that applying micronutrients by foliar fertilization under the late reproductive growth stages would be more effective than during the earlier stages since

micronutrients are essential for mid to later stages of crop growth. This is likely the most critical period to apply since during periods of active growth crop is under stress as the plants are changing from vegetative to reproductive stages (Cantisano, 2000). Therefore we put forward the idea that the efficiency of EDTA micronutrients is better compared to sulfate micronutrient sources due to its higher bioavailability.

2. Methodology

Experiment was performed on podzolic (loamy sand) soil, poor in most of the microelements in Bazar settlement, Zhytomyr region, Ukraine during 3 years (2014-2016) in an area contaminated with radionuclides. Growing wheat and potato plants were fertilized with aqueous solutions of zinc and manganese sulfate salts and EDTA (chelate) of these minerals. Both metals in the form of water solution were spread with concentration of 0.05 %. Wheat plants were fertilized at following growth stages: tillering (1), stem extension (2), flowering (3) and fruit development (4). Potato plants were fertilized at following growth stages: leaf development (1), main stem elongation (2), flowering (3) and development of fruit (4). Soil and plant samples (grain, straw and potato tubers) were air-dried and analyzed after harvest for ^{137}Cs content (Bq/kg) by using NaI detector as well as for content of Fe, K, Mn, Cu, Zn and B (mg/kg) by ICP Optima 7300 DV. Results were reported in mg /100g on a dry-weight basis.

3. Results

Wheat. The effect of foliar fertilization on the level of grain and straw yield, as well as the level of accumulation of radioactive cesium (^{137}Cs) in wheat plants is also investigated. It is found that foliar fertilization of wheat in the early stages of growth and development of plants (spraying of micronutrients in the tillering phase) causes an increase in the concentration of both studied elements determined at harvest time in both grain and straw. However, for the most part, such increase in microelements concentration in grain and straw does not affect the yield, neither grain nor straw. When wheat plants were fertilized with zinc solution, the uptake of such ions as iron, potassium, manganese, copper, zinc and especially boron by grain and straw from the soil increases by factor 1.5-2 compared to control (unfertilized) plants. When wheat plants were fertilized with manganese solution, as well as chelated analogues in the form of EDTA (spraying in the tillering and stem extension), a similar increase in uptake of iron, zinc, manganese and boron ions was observed. Statistically significant effect of foliar fertilization of wheat plants with solutions of zinc and manganese on the yield of grain and straw was observed only in the dry 2015 year. The yield of fertilized wheat plants during all the studied stages of growth and development was on average 20-25% higher than the control plants. In the case of complex fertilizer (EDTA), the effect of foliar application of the microelements on the yield of grain and straw was observed only when wheat plants were fertilized in the tillering and fruit development stage. On the average, over the years of study, the effect of foliar fertilization of wheat with micronutrients on the yield was statistically insignificant. Foliar fertilization of wheat plants with solutions of zinc, manganese and their chelated forms reduces the uptake of ^{137}Cs from soil to grain by 30-35%. The highest effect of

wheat grain contamination reduction is achieved when plants were fertilized with an aqueous solution of zinc in the first half of the growing season, i.e. at the tillering and stem extension stage. It is suggested that the decrease in the uptake of the radionuclide from the soil to the plants is caused not by the fertilization with microelements themselves, but by an increase in plant's phytomass and a corresponding decrease its specific activity.

Potato. It has been shown that foliar fertilization of potato crops affects the concentration of other macro- and microelements in the potato tubers. Thus, as a result of potato plants fertilization with micronutrients the coefficients of potassium accumulation by potato tubers decreased by 14-26%, iron accumulation by 46-54%, and copper accumulation by 21-45% depending on the phase of growth and development of plants at the time of fertilizers spraying. Regarding the concentration of boron in potato tubers, the results are somewhat contradictory: its concentration decreases slightly when fertilizing crops with zinc solution, but increases when fertilizing crops with manganese solution and complex fertilizer (EDTA).

In the average for three years of study foliar fertilization of potato plants with chelated forms of the complex of microelements (EDTA) in the stage of leaf development resulted in an increase of the yield of potato tubers by 22%. Foliar fertilization of potato plants at the stage of main stem elongation with aqueous solutions of zinc and manganese increased the yield of tubers by 12-14%, while fertilization with EDTA resulted in yield increase by $\approx 40\%$. When potato plants were fertilized in the stage of flowering, only an aqueous solution of manganese was found to be effective, giving as much as 30.5% increase in the yield. Spraying of potato crops in the later stage (development of fruit) does not increase the yield of tubers.

Foliar fertilization with an aqueous solution of zinc does not affect the transfer of radiocaesium from the soil to potato tubers, while fertilization with an aqueous solution of manganese in the stage of flowering and fruit development reduces the transfer of radionuclide to potato tubers by 12-18%. Chelated forms of microfertilizers caused reduction of radionuclide uptake by potato tubers by 20, 18 and 21%, when plants were fertilized at the stage of main stem elongation, flowering and development of fruit respectively.

In order to elucidate whether foliar application of different fertilizers has an effect on ^{137}Cs concentration in wheat grain and straw as well as in potato tubers a multivariate analysis was performed utilizing SIMCA 15 (www.Umetrics.com). Available, measured, data were preprocessed according to skewness and the ^{137}Cs -values were log-transformed. Variables calculated from originally measured variables have been excluded from the analyzed data. These calculated variables are naturally correlated to the original variables and do not provide any further information of the correlation structure. A PLS analysis including both straw and grain results in a significant model with a fit $R^2 = 0.307$ and a prediction ability $Q^2 = 0.268$. Thus about 27 % of the variation in the concentration of ^{137}Cs in grain and straw could be predicted. It is appeared that the Crop part (straw) carries more ^{137}Cs activity than does (grain). Obviously higher ^{137}Cs content in Soil and at the

surface, will lead to a higher measured content of ^{137}Cs in straw and grain. Such variables as Treatment (Mn), Yield and Mn (soil) lead to higher measured ^{137}Cs content. Variables being close to be significant (indications) for an increased ^{137}Cs content, are (Control), No treatment and Fe (soil). Variables shown to reduce the ^{137}Cs content are Treatment (EDTA) and Crop stage (Tillering). Variables indicating a lower ^{137}Cs content are Treatment Date and B (soil). To focus on the ^{137}Cs content in only grain, all observations connected to straw were excluded in the following PLS-analysis. The resulting model for grain, is significant but not very strong, $R^2 = 0.164$ and $Q^2 = 0.079$. Thus, only less than about 8 % of the variation of the ^{137}Cs concentration in grain could be predicted, utilizing the studied variables. Further, a higher concentration of ^{137}Cs at the surface and in soil as well as higher concentrations of Fe soil and Mn soil will lead to a higher value of ^{137}Cs in grain. A further reduction/exclusion of not significant variables, to achieve simpler models, strengthens the prediction ability, Q^2 , but does not alter the overall picture for the importance of the variables.

As for potato tubers the analysis reveals only one significant PLS-component and that the measured ^{137}Cs activity in potatoes is positively correlated to the ^{137}Cs activity concentration in soil and negatively correlated to the yield. All other variables have little if any influence on ^{137}Cs -content in the potatoes. This model has a fit ($R^2 = 0.47$) and a prediction ability ($Q^2 = 0.39$), which means that 39 % of the variations in the ^{137}Cs activity concentrations in the potato tubers can be predicted by the studied variables. One variable (addition of nutrients during flowering stage) is a border case to be considered to have a significant role of increasing the ^{137}Cs content in the potatoes. All other variables are small and have large uncertainties and are thus classified as not significant for explaining the ^{137}Cs content in the potatoes. The considered model is validated to be significant through a permutation test where the “y-variable”, ^{137}Cs content in the potato tubes is permuted 100 times and the resulting models, of each permutation, show vanishing values for R^2 and Q^2 .

4. Needs for further research

Further research is needed on the role of trace elements in the transfer of radionuclides from soil to plants during their cultivation on soils contaminated with radionuclides. It is also noteworthy to elucidate the role of trace elements, in particular zinc, and its role in crop formation in arid conditions, which is relevant, in particular in view of climate change.

5. Conclusion

This study revealed that foliar application of microelements (Zn, Mn and EDTA) may be an effective countermeasure reducing ^{137}Cs uptake by crops growing on radioactively contaminated soils. Fertilization with micronutrients is likely to increase the yield of both crops; yet this effect is conditional and appeared to be dependent on weather conditions. Decrease of ^{137}Cs transfer from soil to plants is likely caused by both: the effect of nutrients addition itself and its interaction with radionuclide when taken up by plants and by increased yield (radionuclide dilution factor).

Acknowledgements

The authors would like to thank Y. Mandro for his help with field and laboratory work. This research was financially supported by the the Swedish Radiation Safety Authority.

References

1. Baker, A.J.M., McGrath, S.P., Reeves, R.D., Smith, J.A.C., 2000. Metal hyperaccumulator plants: a review of the ecology and physiology of a biological resource for phytoremediation of metal-polluted soil. In: Terry, N., Banuelos, G.S. (Eds.), *Phytoremediation*. Lewis Publishers, Boca Raton, pp. 85–108.
2. Cantisano, A., 2000. What to use for foliar feeding. In: Byczynski, L. (Ed.), *Growing for Market*. Fairplain Publications, Lawrence, KS, pp. 4–6.



UDK 582.661.26(477)

Ivan Shuvar, Doctor of Agricultural Sciences, professor
shuvaria@ukr.net

Hanna Korpita, Candidate of Agricultural Sciences,
korpita@ukr.net

Lviv National Agrarian University, Ukraine

Halina Lipińska, dr hab., prof. uczelni,
halina.lipinska@up.lublin.pl

Teresa Wylupek, dr hab., adiunkt badawczo-dydaktyczny
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Poland
teresa.wylupek@up.lublin.pl

HARMFUL WEED PHYTOLACCA AMERICANA GETS EXPANSION

Invasive alien species are a threat to biodiversity worldwide. Due to the entry into the ecosystem, the invasive plant can occupy large areas, which creates problems for flora and fauna. On the land, they can cause economic damage to farms - reduce crop yields and degrade product quality.

Phytolacca americana (Family *Phytolaccaceae*) synonyms: *P. decandra*, *P. Vulgaris*; common names: pokeweed, pocan, pokeberry, scoke, garget, goluberry – herbaceous perennial, native to eastern North America.

This invasive plant, native to Mexico, Central America, the Caribbean and tropical South America, came to Europe in the 17th century. For the first time (since 1650) it was cultivated in areas around the Mediterranean Sea, and since 1770 *Phytolacca americana* has become widespread in Bordeaux (France). Subsequently, the *Phytolacca americana* reached the northern and eastern parts (the Mediterranean countries, the Benelux

countries, Germany, Switzerland, Austria, Slovakia, Hungary, Ukraine, southern Russia, Croatia, Serbia and Montenegro, Romania and Bulgaria.

Unfortunately, in recent years, *Phytolacca americana* has become an invasive weed in crops, as local environmental conditions contribute to its growth, especially in corn, soybeans and others. These are weeds in disturbed areas, roadsides, crops, gardens, pastures, junctions, open forests and streams in tropical, subtropical and warm temperate regions.

Detailed information about this plant for specialists in agricultural production, biologists and nature lovers is extremely important and necessary, without which it is impossible to control its distribution.

Distinctive features:

- ✓ a large herbaceous plant or small shrub usually about 1 m tall (grows up to 3 m);
- ✓ stems branched and reddish, not pubescent;
- ✓ the leaves are arranged alternately, they are initially green. Often with age the trunk acquires a reddish color;
- ✓ inconspicuous greenish-white flowers almost stemless over time form elongated clusters 10-15 cm long;
- ✓ purple-black berries (4-8 mm in diameter) are attached to the bunch, which contain reddish juice.

Phytolacca americana is a plant very resistant to adverse conditions, aggressive to neighboring plants and resistant to symbiosis, a toxic perennial weed.

The plant is fast growing and is able to bloom in the first year of life and bear abundant fruit. Forms a large, thick, stable, brittle taproot, which penetrates deep into the soil and is difficult to dig. After cutting from its top, rapid regrowth begins.

Leaves, seeds and roots are poisonous. Its juice can cause dermatitis in humans. The plant contains substances that cause cell division and can damage chromosomes. These substances can be absorbed through any pores in the skin, which can potentially cause serious blood disorders, so it is recommended that people use protective gloves while working with the plant.

Phytolacca americana is a plant that is not demanding to soil fertility, but prefers soil that retains moisture, in open sunny space or in partial shade, often sown on its own. This plant is an alternative host to a number of viral diseases that affect plants of such families Amaryllidaceae, Liliaceae and Solanaceae.

Phytolacca americana withstands drought and heavy rains, and even diseases bypass it, and pests try to avoid. This is probably why it is considered a weed that is difficult to remove.

At the present stage of agriculture to control the number of *Phytolacca americana* in the fields use the following methods:

- ✓ suffocation: to grind disc tools rhizomes located in the upper (10-15 cm) layer of soil with subsequent (after emergence) plowing to a depth of 25-30 cm. The method is implemented in the system of basic tillage after crops harvested early;

- ✓ drying: raising the bulk of the rhizomes to the soil surface with the help of ploughshare plows or shallow plowing, drying them for 15-30 days in dry weather until complete loss of viability with their subsequent plowing. Implemented in the system of basic tillage in the steppe zone of Ukraine;
- ✓ freezing: raising the bulk of the rhizomes to the soil surface with the help of ploughshare plows or shallow plowing in late autumn before the soil freezes. In warm winters with frequent thaws, the efficiency of the method is low;
- ✓ combing: after plowing with cultivators with spring working bodies collect rhizomes on the edge of the field. The disadvantage of this method is the breakage of rhizomes and stretching them in the field, which can lead to a significant spread over the entire area. On roadsides it is expedient to mow plants after the beginning of their intensive growth and to repeat it in process of regrowth of plants;
- ✓ if it is possible to use herbicides, in the spring it is possible to use pesticides in high doses. In the autumn, herbicides are best applied when new seedlings emerge after disking.

References

1. Заходи боротьби з бур'яном Лаконос американський. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/weeds/lakonos-amerikanskiy>
2. Новий проблемний бур'ян Лаконос американський (*Phytolacca americana*), або Лаконос десятичирковий (*Phytolacca decandra*). URL: <https://ango.org.ua/?p=8072>
3. Шувар І. А., Гудзь В. П., Юник А. А., Кропивницький Р. Б., Юник А. В., Корпіта Г. М. Гербологічний атлас-довідник України / За ред. І. А. Шувара. Вінниця, 2020. 388с.
4. Шувар І.А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. 2000, 2008. 496с.
5. Шувар І. А., Корпіта Г. М., Юник А. В. Продуктивність ячменю ярого та картоплі в агроценозах західного Лісостепу України: монографія. Львів, 2019. 152с.
6. Шувар І. А. Лаконос американський: бур'ян, чи корисна рослина. Агробізнес сьогодні. 2013. № 22 (269). С. 24-28.
7. Шувар І. А. Особливо небезпечні рослини України, 2013. 192 с.
8. Шувар І. А., Шувар А. І., Верещинський Р. А., Шувар А. М. Новий поселенець біорізноманіття України – лаконос американський. Сільський господар, 2014. №.7-8. С. 20-24.
9. Aurel Liviu Olaru, Dorina Bonea, Elena Bonciu. Phytotoxic and cyto-genotoxic potential of *phytolacca americana* on *Zea mays*. Romanian agricultural research, №37, 2020. P. 107-114.

Mykola Kravchuk, Candidate of Agricultural Sciences
Ruslan Kropyvnytskyi, Candidate of Agricultural Sciences
Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine
knzt@i.ua

Waldemar Martyn, Prof. dr hab., Państwowa
Wyższa Szkoła im. Szymona Szymonowica w Zamościu

PRECISION FARMING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AS BASIS OF MODERN LAND USE

Introduction. Increase in an intensification of agroproduction at the background of considerable improvement of results and working conditions is connected with introduction of rational processing methods and new technologies, especially the systems of processing of the soil no-till, mini-till and a strip-till [1]. At the modern level of development of science and the best practices such tools as selection of more productive grades, use of highly effective fertilizers and means of plants protection, the power saturated and energy efficient equipment and technologies, can be successfully added with new tools. Firstly, it is the development and deployment into the economy of geographic information technologies and the systems of precision agriculture.

The system of precision agriculture provides management of efficiency of agricultural grounds taking into account heterogeneity of agroclimatic and soil parameters in the field. As the international experience shows, such approach to conducting agricultural production allows to operate effectively soil fertility, to raise degree of ecological purity of the received products and efficiency of grounds at minimization of unproductive expenses [4, 5]. Leaders in implementation of technologies of precision agriculture are the USA (80% of agroformations) and Germany (60% of farms) and also Holland, Denmark, Brazil, China and Australia. Most effectively, these technologies are used at production of wheat, corn and soy bean [4-7].

Precision agriculture allows to increase overall effectiveness of application of innovative methods of the soil processing (no-till, mini-till and a strip-till). This concept of conducting agriculture provides performance of objectives and achievement of the planned effect due to use of technologies of detailed mapping, GPS, parallel driving and others.

Main part. Successful realization of precision agriculture system in the conditions of concrete economy requires existence of the respective park of tractors and agricultural machinery to install controllers, specialized sensors and the system of parallel driving on a GPS signal. When using the paid channel the accuracy of a course is 2.5 cm, and free – 30 cm [2, 3]. In the first case idling length is reduced and also the area of sites which are processed twice considerably decreases or are not processed at all. At the same time, fuel consumption, fertilizers and seeds decreases to 20 % [4]. Application of the stationary

reference wide-band station (basic RTK) provides positioning accuracy to 3 cm in a radius up to 40 km (depending on power and a class of the device). The station of the beginning defines the location then transfers the amendments on a radio channel or GPRS network to the moving equipment. It eliminates navigation errors because of existence of interferences to GPS signals [4, 6].

The system effectiveness depends a lot on the choice of the software (with open access (QGIS) or license (ArcGIS)) and the organizations of a geographic information system which will accumulate collected information (the condition of the soil and crops given direct and laboratory measurements) [6]. Advantage of the QGIS platform – availability (free), low requirements to the hardware, an opportunity to connect only those modules which are necessary for work, and the ArcGIS complex - stability, broad functionality, access to databases, automation of the majority of processes (calculation of vegetative indexes, including NDVI). Among the main disadvantages of QGIS should be noted problems of stabile work (the open code), and ArcGIS is the considerable cost and high requirements to the hardware. During creation of GIS farms use the data obtained from the drone or multispectral data of remote sensing. After creation of such GIS the analysis of the existing system of agriculture starts: structures of crops, the systems of crop rotations and also flow charts on various indicators: state, types of the soil and history of productivity [6]. It allows to facilitate the process of making management decisions, to estimate agronomical and economic effects of introduction of precision agriculture at the enterprise.

Important element of technology of precision agriculture as for work online or off-line, is the use of various sensors. It should be noted that the sensors intended for management and control of an engines operating mode and farm vehicles, belong to standards of the modern agrarian equipment long ago, and sensors for management and control of process parameters are put into practice less now.

Sensors are intended for measurement of the soil properties (NO_3^- , NH_4^+ , PO_3^- , PO_4^{3-} , K^+ , Soil Organic Carbon, Mg^{2+} , pH, soil temperature, texture and others) plants or animals in electric and electromagnetic, optical, optoelectric and radiometric, mechanical, laser, acoustic, pneumatic and thermal parameters [2, 5].

The most actively sensors are used that work at a basis of the spectral analysis at measurement and determination of differences in reflection and absorption of sunlight by vegetable weight or the soil, for example, for correction of a dose of application of fertilizers at extra root fertilizing in production. Use of the sensors working by the principle of measurement of absorption and reflection of a light spectrum is based on having the characteristic properties at radiation by light, usually near part of infrared light of each substance and an organic part of plants. At the corresponding calibration it is possible to recognize with a light spectrum which vegetable test reflects at radiation and what substances it contains and in what quantity [2, 3].

Soil covering of cultural plants, its contamination and also for determination of a small-scale variety of the soil, especially the maintenance of a humus optoelectronic

sensors are applied. Also, a number of firms (Case, Claas, New Holland, etc.) are supplied with laser sensors by grain combines (the laser pilot). Sensors on the basis of measurement of electric properties of the soil apply in agriculture for the purpose of determination of the content in it of Soil Organic Carbon, concentration of ions of NO_3^- , NH_4^+ , PO_3^- - PO_4^{3-} , K^+ , Mg^{2+} , acidity, humidity, soil temperature and also texture. Mechanical sensors are used for measurement of properties of the soil and plants, such as elasticity and resistance of herbage to drowning, penetration resistance [5].

Sensors are used in the two-stage mode or in real time. The sensors intended for the systems working in real time serve for measurement, diagnostics and recognition of properties of the soil and plants, their interpretation and use of results in technological processes in one working pass. At a two-stage operating mode data of measurements are transmitted for processing, accumulation and a conclusion of decisions to external computers, and teams – to actuation mechanisms (sowing complexes) through cards-tasks (chip cards) [2, 3].

It should be noted that often farmers get the systems of positioning and monitors of productivity, but only the few use technologies of precision agriculture for management of variability of fertility of fields that is caused first of all by additional costs of acquisition of the new equipment, the software and fee of the third-party companies [7].

Application of a system in the conditions of Polissia of Ukraine significantly restrains mosaic and small-shaped contour of a soil cover that complicates use of sowing complexes. Poor zone soils are not less serious restriction (easy, poorly structured with bad agrophysical indicators) because of difficulties with management of their fertility.

One more restraining factor is the complexity of interpretation of concrete indicators of fertility when using data of remote sensing (multispectral space pictures) [5]. Thus, the soil cover on the content of soil organic matter (humus) is characterized by considerable small-scale heterogeneity and at limits even of one field, holding the differentiated actions for reproduction of its contents is required. Therefore, for interpretation of its contents on the concrete site pictures of high precision and reliable algorithms of their interpretation and also carrying out the parallel laboratory analyses by a thermal method connected with combustion at a temperature about 800 °C or an oxidimetric method with oxidation of the soil hot chromic sulfuric acid or uses of field analyzers are required.

Conclusions and prospects of the further researches. Development of Geoinformation Technologies considerably broadens the sphere of their application and introduction in the agrarian industry. The system of precision agriculture though has the considerable constraining prerequisites for application in the conditions of Polissia of Ukraine, but is the integral attribute of a further intensification of conducting agricultural production in economy and increases its agronomical and cost efficiency, and expeditious monitoring of properties of the soils defining their fertility is an important prerequisite for adoption of objective decisions in agriculture. Prospects of further researches are connected with development of a geographic information system with use of opportunities

of the program ArcGIS Pro complex for a concrete production situation and entering of the corresponding amendments into the system of land use of this farm.

References

1. Шувар І. А., Кропивницький Р. Б., Кравчук М. М. Сучасні системи обробітку ґрунту, як фактор поліпшення його родючості у адаптивно-ландшафтному землеробстві. *Integración de las ciencias fundamentales y aplicadas en el paradigma de la sociedad post-industrial: Colección de documentos científicos* «ΛΟΓΟΣ» con actas de la Conferencia Internacional Científica y Práctica. Vol.1, 24 de abril de 2020. Barcelona, España: Plataforma Europea de la Ciencia. 106-110. doi: <https://doi.org/10.36074/24.04.2020.v1.38>
2. Труфляк Е. В., Трубилин Е. И., Буксман В. Э., Сидоренко С. М. Точное земледелие : учеб. пособие. Краснодар : КубГАУ, 2015. 376 с.
3. Точное сельское хозяйство (Precision Agriculture) : учеб.-практ. пособие / под ред. Д. Шпаара, А. В. Захаренко, В. П. Якушева. СПб. : Пушкин, 2009. 397 с.
4. Zhang Q. (2015). Precision agriculture technology for crop farming. Washington: CRC Press, 382p.
5. Lal R., Stewart B. A. (eds.) (2015). Soil-specific farming: precision agriculture. Washington: CRC Press, 418 p.
6. Oliver M. A. (eds.) (2010). Geostatistical Applications for Precision Agriculture. London-New York: Springer Netherlands. doi: 10.1007/978-90-481-9133-8.
7. Addicott J. E. (2020). The Precision Farming Revolution: Global Drivers of Local Agricultural Methods. Springer Singapore, Palgrave Macmillan, 244 p. doi: <https://doi.org/10.1007/978-981-13-9686-1>



Сергій Веремєєнко, доктор с.-г. наук, професор
Національний університет водного господарства та природокористування
м. Рівне

Михайло Удод, магістр
головний лісничий СВСК «Селянський ліс»
м. Костопіль
e-mail veremeenkosi@ukr.net

ВПЛИВ ГРУНТОВИХ УМОВ НА ОСОБЛИВОСТІ ДЕРЕВОСТАНІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ НА ПРИКЛАДІ СВСК «СЕЛЯНСЬКИЙ ЛІС»

Основними природними умовами, які визначають зростання, а також і продуктивність та видовий склад лісових культур, є особливості ґрунтового покриву та кліматичні умови, перш за все характер зволоження [1, 2, 3]. Землі СВСК «Селянський ліс» розташовані в центральній частині Рівненської області і географічно відносяться до поліської зони. Але близькість лісостепової провінції зумовлює значні різноманітності ґрунтових умов та характеру зволоження, що впливає на типи лісу, видовий склад та продуктивність деревостанів. Територія господарства, як і поліської зони загалом, характеризується дуже складним та комплексним мозаїчним розміщенням ґрунтів.

Основними типами материнських порід на яких сформувався сучасний ґрунтовий покрив в зоні Полісся є льодовикові та водно льодовикові відклади, давньоалювіальні та сучасні алювіальні відклади переважно піщаного та супіщаного гранулометричного складу. Певну частину території вкривають лесовидні суглинки, так звані «лесові острови». Місцями близько до поверхні підходять карбонатні породи, як от мергелі, вапняки, які перекриті сучасними четвертинними відкладами різної потужності. Саме ці породи є основними та суттєво вплинули на особливості ґрунтоутворення в регіоні. При формуванні сучасного ґрунтового покриву провідну роль процесів опідзолення та оглеєння для більшості ґрунтів. Біля 30% території господарства представлено болотними ґрунтами як наслідок перезволоження території.

Основним типом ґрунту, який є фоновим в зоні Полісся є дерново-підзолистий ґрунт. Дерново-підзолисті а також більшість дернових ґрунти сформувались на водно-льодовикових, моренних або алювіальних відкладах, переважно легкого гранулометричного складу. Значна частина з них різного ступеня оглеєння, що обумовлено високим стоянням ґрунтових вод. Ґрунти алювіального ряду представлені дерновими та лучними ґрунтами. Ці ґрунти сформувались на сучасних чи давніх алювіальних відкладах за близького залягання ґрунтових вод. Площі даних ґрунтів також досить значні, що обумовлено густою

гідрографічною мережею, наявністю великої кількості малих річок із широкими, переважно перезволоженими чи заболоченими заплавами в зоні Полісся.

Досить значна площа також типових гідроморфних ґрунтів – це лучно-болотні та болотні мінеральні і торфові ґрунти, що сформувались в умовах тривалого надлишкового зволоження. Частина таких ґрунтів сформувалась в межах річкових заплав, а частина в понижених місцях із утрудненим стоком надлишкових поверхневих вод. Загалом, площа болотних ґрунтів в зоні складає біля 30 %. Окремими плямами, переважно в місцях поширення лесовидних суглинків сформувались сірі лісові та, навіть чорноземні ґрунти, площа яких відносно незначна.

Наразі обґрунтування зв'язку особливостей ґрунтових умов та екологічного стану, продуктивності, стійкості деревостанів та поширення хвороб та шкідників лісу досліджено недостатньо, особливо з врахуванням поточних кліматичних змін [4, 5].

Типи лісу на території господарства представлені борами, суборами та сугрудами різного зволоження. Домінуючими за територією є субори свіжі та вологі, які займають площу 3756 га або майже 58 %. Другі за площею є свіжі та вологі сугруди – 1117 га. Бори, субори та переважна частина сугрудів ростуть на дерново-підзолистих ґрунтах. Сухі та свіжі бори, займають переважно підвищені вододільні ділянки та горби з глибоким заляганням ґрунтових вод. Вологі та сірі гігروتони характерні для понижених ділянок із ґрунтами різного ступеня оглеєння. Частково сугруди розміщені на дернових та сірих лісових ґрунтах. Сирі та мокрі сугруди сформувались на болотних ґрунтах різного складу та ступеня перезволоження. Частину площ займають органогенні торфові ґрунти різної потужності.

Загалом можна відмітити, що територія господарства характеризується переважанням ґрунтів з низькою та невисокою трофністю, які складають понад половину площі кооперативу. Разом, з тим, спостерігаються досить широкі коливання за умовами зволоження. При цьому, сухі в поєднанні із свіжими, гігروتони під борами складають лише 331 га або біля 5,5 % території. Найбільшу площу займають комплекси свіжих та вологих суборів та сугрудів. Більш вологі умови лісозростання із вологими, сирими та мокрими гігротонами в суборах та сугрудах характерні для 860 га лісонасаджень господарства.

Особливості лісорослинних умов на території господарства в значній мірі обумовили і характер деревостанів. Породами, які займають найбільші площі в господарстві є сосна звичайна, береза повисла, вільха чорна та осика. При цьому абсолютним лідером є сосна звичайна, яка займає площу 4478,8 га. Площі під вільхою чорною складають 678,3 га, під березою – 590,9 га, осикою – 61 га. Решта порід, як от липа, граб, ялина, модрина, дуб, ясен, верба біла займають площу від 17 до 2 га. Сосна звичайна в чистому вигляді росте в сухих та свіжих борах на легких за гранулометричним складом піщаних дерново-підзолистих ґрунтах.

Значно вищою видовою різноманітністю характеризуються субори, які відрізняються дещо більшим рівнем природної родючості ґрунтів. У свіжих та вологих суборах зосередженні основні насадження сосни, які займають площу понад 3604 га. В той же час до п'яти відсотків площі займає береза повисла, осика, вільха чорна, клен. Листяні породи, особливо вологолюбиві види поширені переважно в пониженнях та краще зволжених западинах.

Помірно зволожені сугруди, не зважаючи на значне переважання за площею під сосною звичайною та березою повислою, характеризуються найвищим видовим різноманіттям. У цих типах лісу можна знайти усі види порід, які зустрічаються на території господарства. З хвойних окрім сосни є незначні ділянки ялини та модрина. З листяних порід зустрічаються дуб, граб, липа, ясен, осика, вільха чорна.

Оцінюючи екологічний стан деревостанів, слід відмітити, що до 2014 року не відмічено масового поширення шкідників лісу, з хвороб поширення набула лише коренева губка. Після 2014 року значного поширення набули Короїд вершинний, Короїд типограф, Хрущ червневий, Некроз білий, Стовбурні гнилі, Трутовик несправжній осиковий, Коренева губка. Загальна площа уражених насаджень перевищує 952 га.

Література

1. Зборовська О.В. Продуктивність деревостанів сосни звичайної у борах і суборах на водно-льодовикових відкладах Житомирського Полісся. *Науковий вісник ЛНТУ України*. 2014. Вип. 24.1, С. 51-56.
2. Зражевський М.Н. Про вплив строкатості ґрунтів на лісонасадження в умовах Українського Полісся. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1970. № 1. С. 60-65.
3. Савущик Н. П. Взаимосвязь продуктивности лесов и морфологических признаков почв в условиях Полесья УССР. *Лесоводство и агролесомелиорация*. 1989. №5. С. 35–38.
4. Veremeenko S.I., Furmanets O.A. Changes in the Agrochemical Properties of Dark Gray soil in the Western Ukrainian Forest-Steppe under the effect of Long-Term Agricultural Use. *Eurasian Soil Science*. 2014. V. 47(5). P. 483–490.
5. Hegg C., Badoux F., Witzig J., Luscher P. Forest influence on runoff generation. Natural Forests in the Temperate Zone of Europe-Values and Utilization. *Swiss Federal Research Institute WSL and Carpathian Biosphere Reserve*. Birmensdorf-Rakhiv. 2005. V. 14. P. 48–56.



С. А. Нігородова, кандидат технічних наук
Національний координатор Програма малих грантів ПРООН-ГЕФ в Україні
gefsgpukr@gmail.com

М. О. Дяченко
Координатор Партнерська мережа «Освіта в інтересах сталого розвитку»
dyachenko9@gmail.com

О. М. Козак, кандидат біологічних наук
Національний університет "Києво-Могилянська академія"
kosako@ukr.net

С. С. Журавель, викладач
Житомирський агротехнічний коледж
zhuravellsvetlana@gmail.com

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-СОЦІАЛЬНОГО ПРОЄКТУ ЩОДО ВИРОЩУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПОЛІССЯ

На сьогоднішній день аграрні товаровиробники України стоять перед вибором ефективного використання землі, у зв'язку з прийняттям закону щодо її продажу. При цьому важливим фактом є економічна ефективність або чистий прибуток отриманий з 1 га. Зважаючи на те, що система дотацій в Україні практично заблокована, різним товаровиробникам достатньо важко конкурувати, особливо з великими агрохолдингами. Тому одним з напрямків є освоєння нових ніш і таких сільськогосподарських культур, які не можуть в повній мірі використовуватися великими сільськогосподарськими підприємствами, але є привабливими для дрібного сільськогосподарського виробника. Одним з таких напрямів є вирощування нішевих та лікарських культур, які мають, як позитивні так і негативні аспекти. Тому в даній роботі ми зосередимося на перспективах та ризиках, пов'язаних з даним напрямком.

За підтримки Програми малих грантів програми розвитку ООН Глобального екологічного фонду (ПМГ ПРООН-ГЕФ) на Дослідному полі Поліського національного університету впроваджується проєкт «Інноваційні агроєкологічні рішення для сталого сільського господарства на деградованих землях Полісся», що передбачає насамперед відпрацювання механізмів промислової технології вирощування лікарських рослин (*Silybum marianum* (L.) Gaertn, *Nigella sativa* L., *Amaranthus* (лікарська форма), *Calendula officinalis* L., *Matricaria recutita* L. та ін.). Ще одним із напрямків проєкту є вирощування даних культур в умовах збіднених, деградованих ґрунтів Полісся та створення такої моделі, яка покращить агроєкологічний стан та підвищить економічну ефективність досліджуваних ґрунтів. Враховуючи популяризацію у всьому світі зеленої медицини або фіто

медицини, вирощування лікарських рослин набуває все більших потужностей не лише в Україні, але й у світі. При цьому найбільш популярними є трав'яні збори або фіточаї, які за своїми властивостями мають позитивний вплив у боротьбі з різного роду захворюваннями, можуть бути використані в якості харчових інгредієнтів в повсякденному житті людини, і при цьому ґрунтово-кліматичні умови Житомирського Полісся є найбільш сприятливими для вирощування лікарських та нішевих культур.

Щодо економічних перспектив, то найбільш значимою є висока прибутковість та вихід чистого прибутку з одиниці площі. Зокрема в рамках проекту, ми звертаємо увагу на технологічні прийоми адаптації та промислового вирощування нішевих або дикорослих культур, які найбільш перспективні в даному напрямку, таких як: розторопша плямиста, чорний кмин, амарант, календула, ромашка лікарська, меліса та інші. Адже завдяки своїм біологічним властивостям ці культури можуть рости на ґрунтах з низькою забезпеченістю поживних елементів, а також за умов мінімізації внесення мінеральних та органічних добрив. Тому, в розрізі конкретно взятої громади чи сільськогосподарського підприємства перспективним і економічно-вигідним було б впроваджувати культивування даних культур та їх переробку. В зв'язку з цим впроваджуваний проєкт є соціально мотивованим для сільськогосподарських товаровиробників і власників невеликих ділянок як в конкретно взятому регіоні, так і в Україні в цілому.

Технологічні особливості включають 6 етапів вирощування нішевих та лікарських рослин:

- I. Передпосівна підготовка ґрунту (передбачає оранку, дискування та боронування).
- II. Підготовка насіння (його механічна очистка, якісний аналіз, у разі потреби обробка препаратом або так звана інокуляція насіння).
- III. Посів (враховується норма висіву, ширина міжрядь, глибина заробки насіння).
- IV. Догляд за посівом (включає обробку міжрядь, висоту стеблостою, обробку біопрепаратом).
- V. Збирання (роздільне збирання, що передбачає скошування у валок та пряме комбайнування).
- VI. Післязбиральна обробка (передбачає очистку та сушку насіння).

Вирощувані нішеві рослини мають лікарські властивості і є цінними для здоров'я людини, зокрема, головна складова розторопши плямистої (*Silybum marianum* (L.) Gaertn) є рідкісна біологічно-активна речовина – силімарин, яка має сприятливий вплив на печінку і відновлює її функції, покращує травлення, може використовуватись для профілактики гастриту, покращує роботу серцево-судинної системи (знижує артеріальний тиск, рівень холестерину в крові) та має ряд інших позитивних властивостей. Чорний кмин (*Nigella sativa* L.) – це абсолютно унікальна рослина, до складу якої входять речовини, що змушують організм регенерувати в

цілому. Вживання олії чорного кмину є ідеальним засобом при лікуванні та запобіганні розвитку ракових пухлин. Амарант (*Amaranthus*) може застосовуватись як біодобавка в їжу, в стоматології або в косметичній галузі. Що стосується його фармакологічних властивостей, то найактивнішим і найважливішим компонентом масла амаранта є сквален. Він потрібен для боротьби з бактеріями, грибками, пухлино подібними захворюваннями, оскільки здійснює захоплення кисню й насичує ним тканини і органи.

Звертаємо увагу на перспективність впровадження технології вирощування нішевих та лікарських рослин:

- обробіток ґрунту, його фізико-хімічні показники та кліматичні умови регіону в меншій мірі впливають на кінцевий результат виробництва;
- практично відсутня потреба в застосуванні мінеральних добрив та хімічних засобів захисту, що автоматично відносить вироблену продукцію до розряду екологічно-якісної;
- достатньо високий урожай і потенціал культур;
- не зайнятість даної ніши в Україні;
- можливість реалізації кінцевого продукту за межі України;
- економічна ефективність при вирощуванні та переробці даних культур.

Таким чином, впроваджувана технологія вирощування лікарських та нішевих культур є не лише одним із напрямів боротьби із деградацією земель, але й гарним прикладом поєднання навчання і практичної діяльності задля досягнення цілей сталого розвитку. Адже до процесу апробації даної екотехнології залучаються здобувачі освіти Поліського національного університету, що створює можливість використання адаптивних технологій у власних домогосподарствах, що сприятиме накопиченню корисної інформації щодо культури землі, ведення органічного сільського господарства.



ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО

УДК 631.452:631.582:633.1.3.

В. Г. Дідора, доктор с.-г. наук
І. Ю. Деробон, кандидат с.-г. наук
В. О. Ковриженко, студент
Поліський національний університет

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ В КОРОТКОРОТАЦІЙНІЙ ЗЕРНОБОБОВІЙ СІВОЗМІНІ

Природна родючість ґрунтів знижується внаслідок порушення науково обґрунтованих систем ведення землеробства. Вміст гумусу в ґрунтах України знизився майже на 25 %, а середньорічні втрати становлять 0,6-0,7 т/га. Головною причиною зменшення гумусу і елементів живлення – катастрофічне зменшення внесення добрив органічного походження. Обсяги виробництва і внесення органічних добрив зменшилися майже у 15 разів. Якщо у 1990 році на 1 га припадало біля 10 т/га, то у 2010 році лише 0,55 т/га [1].

Фурдичко О. І. [1] стверджує, що зменшення площ посіву зернобобових культур і багаторічних трав та значне обмеження унесення добрив органічного походження призвело до вилучення з кругообігу майже 550 тис. тонн азоту.

Унаслідок зростання площі посіву енергетичних культур, інтенсивного використання мінеральних добрив синтетичного походження, виробництва та хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів, посилюється загроза хімічної деградації ґрунтів та забруднення продукції рослинництва. Загрози хімізації привели до того, що ґрунт став «мертвляком».

Проблему інтенсивного навантаження «хімізації» на ґрунти розглядали багато фахівців, зокрема І. Є. Овсінський, один з перших розробив систему землеробства, яка захищає ґрунт від хімізації і дозволяє отримати екологічно безпечну продукцію [2].

Запобігти цим збиткам не складно. Наприкінці XVIII століття в Англії дві третини полів засівали бобовими культурами. На полях США завдяки тому, що на кожному другому гектарі орної землі вирощуються бобові, утворюється 6 тонн біологічного азоту. Кожен третій гектар світової площі люцерни – в США.

Найважливіша особливість екологічно чистого землеробства полягає в активізації природних азотфіксуючих систем, які накопичують біологічний азот за рахунок бобових культур [3].

В зв'язку з цим виникла потреба в пошуку доступних і малозатратних та економічно обґрунтованих заходів збереження та відновлення родючості ґрунту, одним з яких є поєднання зеленої маси сидератів з побічною продукцією польових культур, особливо соломою, пожнивних та корневих решток.

Солома містить макро і мікроелементи й після мінералізації в ґрунті стає джерелом живлення рослин. З 1 тони соломи синтезується біля 180 кг гумусу. Крім того в соломі зернових культур міститься велика кількість безазотистих речовин, що затримує біологічні процеси розкладання соломи. Для мінералізації соломи необхідно на кожну її тону вносити 10-15 кг мінерального азоту або деструктори біологічного походження [4].

Зелене добриво, бактеріальні препарати найдешевший і найкращий спосіб комплексного відновлення родючості ґрунтів [5]. Застосування сидератів в поєднанні з подрібленою соломою, торфом і частково з гноєм сприяє підвищенню гумусу в ґрунті на 0,10-0,12 %, загального азоту на 0,011 %, рухомих форм фосфору і калію на 5-6 мг/100 г ґрунту [6].

Сумісне використання побічної продукції попередника і післяжнивних культур родини капустяних, сидератів сприяє збільшенню вмісту гумусу на 0,09 % [7].

Україна має значний потенціал розвитку виробництва органічної продукції і відновлення родючості ґрунту. Стратегічна зернобобова культура світового землеробства – соя перебуває у центрі уваги агрономічної науки. За рахунок бульбочкових бактерій соя фіксує 150-200 кг азоту повітря і на 60-80 % забезпечує свою потребу в живленні азотом і частину його залишає в ґрунті.

Враховуючи азот побічної продукції (соломи, пожнивних і кореневих рештків та біологічно фіксованого азоту повітря) вона є одним з кращих попередників у сівозміні.

Мета та методика проведення досліджень

Дослідження проводилися на дослідному полі Поліського національного університету впродовж 2018-2020 рр. у короткоротаційній зерно-бобовій сівозміні на ясно-сірих ґрунтах з вмістом азоту – 63,7-70,4, фосфору – 190 і калію – 140 мг/кг ґрунту, рН ґрунту – 6,3-6,4.

Коротко-ротаційна сівозміна:

1. Багаторічні бобові трави (конюшина).
2. Пшениця озима з використанням побічної продукції та сівбою олійної редьки (сидерат).
3. Соя з пожнивним загортанням соломи та листкової маси в ґрунт.
4. Ячмінь з підсівом конюшини.

Площа посівної ділянки – 33,6 (3,6 x 11) м², облікової – 25 (2,5 x 10) м², повторення чотирикратне.

Погодні умови, особливо у 2019-2020рр. були посушливими, у період формування бобів показники гідротермічного коефіцієнту коливався в межах 0,1-0,9, що негативно впливало на формування урожайності польових культур сівозміни.

Формування бульбочок впродовж вегетаційного періоду визначали за методом Посипанова Г.С. (кількість і вага бульбочок, вміст і фіксація азоту) [8].

ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО

Елементи технології вирощування сільськогосподарських культур у короткоротаційній сівоzmіні загально прийняті для зони достатнього зволоження (Полісся України).

Результати досліджень

За результатами проведених досліджень у 2018-2020 рр. вияснено, що подрібнення та загортання побічної продукції у поєднанні з проміжною формою зеленого добрива, введення у короткоротаційну сівоzmіну багаторічних зелених трав (конюшини), зернобобової культури (сої), на 1 га сівоzmінної площі надходить 6,25 тонн сухої маси сидерату, 5,3 тони побічної продукції (соломи, пожнивних та кореневих рештків, що у перерахунку на мінеральний азот становить - 50,2 кг/га, основна частка якого припадає на загортання в ґрунт побічної продукції пшениці озимої та післяжнивного використання редьки олійної на сидерат – 130 кг/га та сої -112 кг/га. Враховуючи фіксацію бульбачковими бактеріями азоту повітря: конюшини – 90 кг/га; сої – 85 кг/га, у середньому на 1 га сівоzmінної площі надходить – 137,0 кг/га азоту, що еквівалентно 410 кг/га аміачної селітри вартістю біля 4000 грн. (таблиця 1).

Таблиця 1

Продуктивність короткоротаційної, зерно-бобової сівоzmіни (середнє за 2018-2020 рр.)

Біологічна сівоzmіна	Урожайність сухої органічної сировини, т/га				Надходження біологічного азоту, кг/га			
	зерна	соломи, пожнивних та кореневих рештків	сидерату	органічної маси	органічних рештків	біологічно фіксованого азоту	загального азоту	еквівалент аміачної селітри
1.Конюшина	-	3,0	-	3,0	59,1	90,0	149,1	446
2.Пшениця озима + побічна продукція + сидерат	6,8	7,5	6,0	13,5	130,0	-	130,0	130
3.Соя + побічна продукція	2,3	6,6	-	6,6	112,0	85,0	197,0	590
4.Ячмінь з підсівом конюшини	4,6	4,0	-	4,0	12,0	60,0	72,0	240
Всього на 1 га сівоzmінної площі, кг	-	21,1	6,0	27,1	201,0	235,0	548,1	1640
	-	5,3	2,2	6,80	50,2	58,7	137,0	410

НІР_{0,5}

2018 – 0,075 т/га; 2019 – 0,048; 2020 – 0,102

Використання соломи на добриво в поєднанні з проміжними формами зеленого добрива має велике екологічне значення. Солома, разом з зеленою масою

сидерату розкладається не забруднюючи ґрунт високими концентраціями нітратного азоту, виключає вимивання рухомих елементів у водойми. Застосування сидерата сприяє розвитку ґрунтової фауни, підвищується життєдіяльність бактерій, дощових черв'яків та інших ґрунтових організмів.

Перспективи подальшого вивчення елементів органічної технології вирощування полягає у вивченні інноваційних біопрепаратів на основі живих ґрунтових мікроорганізмів і їх метаболітів, це біодеструктура Біо Стим-Нива, азотфіксуючі та фосфоромобілізуючі біопрепарати з метою стабілізації та відтворення родючості ґрунту.

Список використаних джерел

1. Фурдичко О. І. Агроєкологія: монографія. К.: Аграрна наука. 2014. 400 с.
2. Овсинський І. Е. Новая система земледелия. К., Зерно, 2010. 331 с.
3. Панцеров І. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на симбіотичну продуктивність люпину білого. Корми і кормовиробництво, 2015. В.81. С. 141-145.
4. Зелене добриво- важливий захід підвищення родючості ґрунту та урожайності культур в умовах біологізації землеробства/ Чернілевський М. С., Малиновський А. С., Кривич Н. Я. та ін. Житомир, 2003. 122 с.
5. Органічні добрива: навч. посібник / Журавель С. В. Кравчук М. М., Кропивницький Р. Б. та ін. Житомир, 2020. 199 с.
6. Михайлина В. И. Влияние органических удобрений на повышение плодородия почв: Обз. информация. М., 1983.
7. Сорочинський В. В., Бульбо В. С. Сидерати і солома як фактори збереження родючості ґрунту / Мат. міжн. наук.-практ. конф. К., Нора-прінт, 1999.
8. Посыпанов Г. С. Методические аспекты изучения симбиотического аппарата бобовых культур в полевых условиях. Известия ТСХА. 1983. В.5. С.17-26.

УДК 633.13 : 633.19 : 631.86

В. О. Поліщук, асистент
С. В. Журавель, кандидат с.-г. наук
М. М. Кравчук, кандидат с.-г. наук
Поліський національний університет
polischy_vera@ukr.net

ОРГАНІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПЕЛЮШКО-ВІВСЯНОЇ СУМІШКИ В УМОВАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Вступ. Сучасні світові тенденції розвитку аграрного сектору орієнтовані на застосування елементів органічної технології або повний перехід на органічне

виробництво. При цьому істотна увага приділяється якісним та кількісним показникам виходу продукції з одиниці площі. Покращити результат можна як за рахунок підбору певного сорту або гібриду, технології обробітку ґрунту, застосування органічних добрив, так і шляхом більш повного використання площ, в тому числі сумісного вирощування двох і більше культур. В Україні такий підхід також широко застосовується. Проте, більшість господарств практикує вирощування високорентабельних культур в ряді випадків не дотримуючись навіть елементарної сівозміни. За таких умов, економічний ефект переважає над екологічною складовою, що посилює руйнування агроєкосистеми, як такої. В зв'язку з цим нами було проведено дослідження в умовах органічної короткоротаційної сівозміни щодо вирощування пелюшко-вівсяної суміші на зерно. В досліді передбачалось вивчення цілого ряду аспектів, зокрема екологічної направленості (зменшення забур'яненості без застосування пестицидів), зв'язування атмосферного азоту і накопичення його запасів у ґрунті, збільшення обсягів надходження кореневих та пожнивних решток, а також збереження економічної привабливості вирощування зазначеної сумішки. В зв'язку з цим нами було проаналізовано вплив органічної та інших систем удобрення, що включали позакореневе підживлення рідкими органо-мінеральними добривами на якісні та кількісні показники пелюшко-вівсяної суміші та встановлено найбільш оптимальні технологічні прийоми системи позакореневого підживлення даної культури з позицій їх ефективності за вирощування в умовах Житомирського Полісся.

Горох польовий є продуктивною однорічною бобовою культурою та має високу стійкість до несприятливих впливів погодних умов, хвороб і шкідників [1]. В науковій літературі є досить багато позитивних відгуків, щодо її вирощування на Поліссі в сумішці зі злаковими культурами (овес і ячмінь), завдяки різній будові і розташуванню кореневої системи, що сприяє збільшенню засвоювальної здатності і більш повному використанню запасів вологи і елементів живлення з ґрунту.

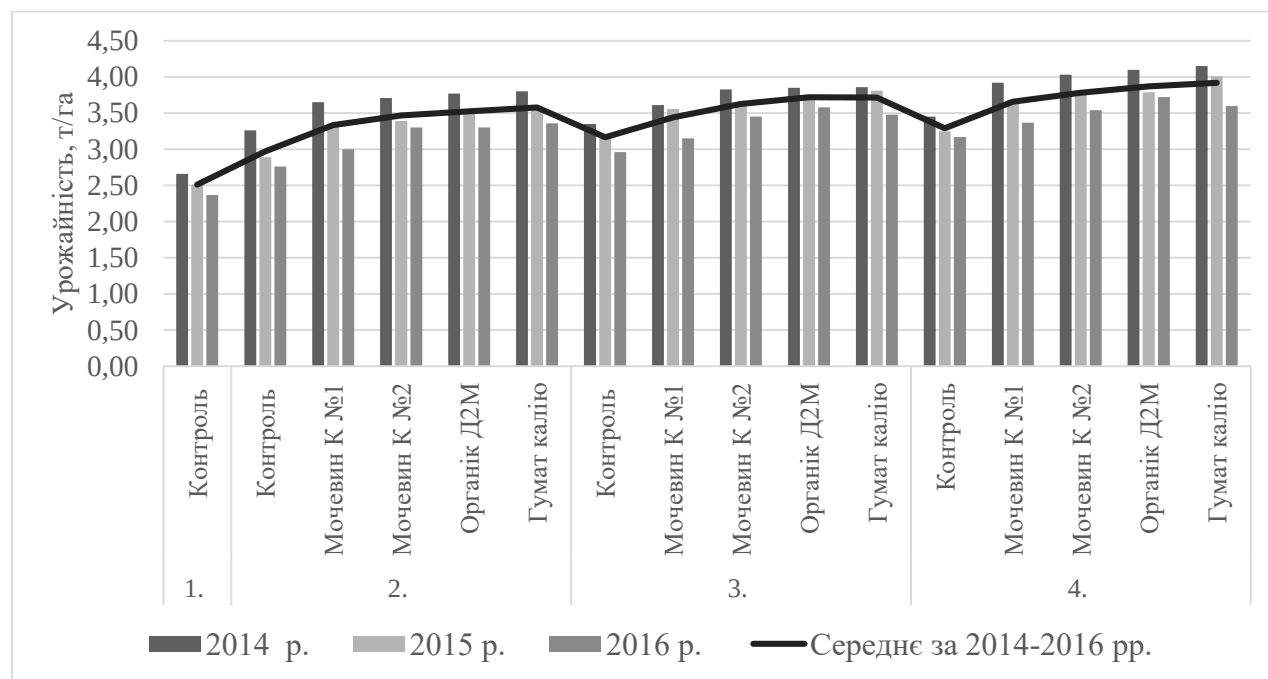
Аналіз наукових публікацій як вітчизняних так і зарубіжних авторів, засвідчує, що у змішаних посівах проявляється фітоценологічне пригнічення бур'янової активності, а також часткове вирішення проблеми азотного живлення злакового компоненту, передусім, за рахунок симбіотичної азотфіксації бобовою культурою [4].

Методика проведення досліджень. Дослід, на базі якого виконувались дослідження, функціонує з 2010 року на дослідному полі Поліського національного університету на ясно-сірому лісовому ґрунті, який сформований на лесовидних породах, що підстелені флювіогляціальними відкладами з глибини 1,0-1,5 м. Орний шар характеризується низькою забезпеченістю гумусу, має слабокислу реакцію ґрунтового розчину (pH_{KCl} 4,8) та низьку забезпеченість основними елементами живлення. Повторність в досліді триразова. Площа посівної ділянки – 130 м² (4,7×27,6); площа облікової ділянки – 110 м² (4×27,6); ширина захисної смуги 2 м; ширина коридорів між полями сівозміни становить 2 м. Дослід закладали за

методикою Д. А. Доспехова [2], фенологічні спостереження проводили за О. І. Зінченком [3], збирали урожай суміші подільською у період повної стиглості зерна.

Висівали пелюшко-вівсяну суміш (овес сорту Житомирський, горох польовий – Поліська 1) у короткоротаційній 5-пільній сівозміні. Основний обробіток ґрунту – поверхневий – дискування на 10-12 см, попередник – жито озиме. Технологія вирощування пелюшко-вівсяної суміші загальноприйнята для зони Полісся. Позакореневе підживлення рідкими комплексними добривами здійснювали у фазу інтенсивного росту згідно рекомендацій щодо їх застосування двічі. Препарати дозволені до використання в Україні в системі органічного виробництва.

Результати досліджень. За період 2014-2016 рр. зафіксовано позитивну тенденцію, щодо збільшення урожайності за різних систем удобрення з сумісним використанням рідких комплексних добрив. За органічної системи (гній 50 т/га) урожайність становила 2,97 т/га (рис. 1).



1. Біологічний контроль; 2. Органічна система гній (50 т/га);
3. Органо-мінеральна система; 4. Мінеральна система (N₅₀P₄₀K₇₀)

Рис. 1. Продуктивність пелюшко-вівсяної суміші залежно від системи удобрення та застосування рідких комплексних добрив (середнє за 2014 - 2016 рр.), т/га

Проте, найвищу урожайність в досліді було отримано за мінеральної системи удобрення – 3,29 т/га. Дещо нижчий рівень було сформовано за органо-мінеральної системи – 3,17 т/га. За біологічного контролю урожайність становила 2,51 т/га. Рідкі комплексні добрива суттєво підвищили ефективність вирощування сумішки. Так, за умов органічної та органо-мінеральної систем удобрення урожайність при застосуванні Органік Д2М зросла до 3,53 і 3,72 т/га, а Гумату калію – 3,58 і

3,72 т/га, відповідно. Для порівняння, на фоні мінеральної системи прирости були більш суттєвими, проте тенденція щодо ефективності зазначених комплексних добрив зберіглась. Найвища урожайність була отримана за використання Органік Д2М і Гумату калію – 3,87 і 3,92 т/га, відповідно. Якісні показники урожаю вівса та гороху польового за різних систем удобрення суттєво не відрізнялись за виключенням біологічного контролю.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Результати досліджень доводять, що протягом періоду спостережень органічна технологія вирощування пелюшко-вівсяної суміші в умовах Житомирського Полісся за кількісними і якісними показниками урожаю зерна гороху польового і вівса успішно конкурує з мінеральною системою удобрення. Перевага останньої по урожайності нівелюється додатковими затратами на мінеральні добрива. Застосування рідких комплексних добрив Органік Д2М та Гумат калію, як невід'ємної складової органічної системи удобрення (гній, 50 т/га), значно підвищує ефективність органічної технології вирощування пелюшко-вівсяної суміші.

Список літератури

1. Гноєвий В. І., Ільченко О. М., Гноєвий І. В., Роздайбіда Ю. О. Приоритетні злаково-бобові сумішки на силос і зерносінаж. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 57. С. 116-123.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Колос, 1985. 416 с.
3. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
4. Чернуський В. В., Вишневська О. В., Чернуська Т. А. Норма висіву як модифікуючий елемент ведення насінництва для сортів пелюшки різних напрямів використання, ідентифікованих за генетико-селекційними принципами. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2010. Вип. 8. С. 174-184.

УДК 339.13.024

И. В. Ильюшенко, студент 4-го курса

Е. А. Завадич, студентка 4-го курса

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Республика Беларусь

byrty41@yahoo.com

РЫНОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ДРОНОВ: ПРОГНОЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ БЕЛАРУСИ

Введение. Общеизвестно, что мощный и современный агропромышленный комплекс является эффективным инструментом достижения целей устойчивого

развития, обеспечения экономического благополучия и продовольственной безопасности любой страны, в том числе и Республики Беларусь [1]. В то же время интенсификация процессов глобализации мировой экономики привела к тому, что сельскохозяйственное производство всех без исключения стран, независимо от уровня их экономического развития, столкнулось с рядом серьезных проблем. Основные из них связаны как с растущим спросом на не возобновляемые источники энергии и нехваткой пресной воды, так и с ускорением процессов урбанизации и сокращением площадей, пригодных для выращивания сельскохозяйственных культур, что сопровождается усилением процессов эрозии и опустынивания, вызванных глобальным потеплением [2]. Исходя из этого, актуальным становится поиск решений, позволяющих адаптировать сельскохозяйственное производство как к глобальным изменениям климата, так и к другим проблемам. В этом контексте важная роль отводится инструментам, развивающимся на базе информационно-компьютерных технологий и применяемым для улучшения процесса принятия решений за счет обеспечения пользователя-сельхозпроизводителя точной, надежной и своевременной информацией. Одним из последних достижений в данном направлении является использование беспилотных летательных аппаратов (БЛА), широко известных как дроны, в сельском хозяйстве.

Методика проведения исследований. Для раскрытия темы исследования были использованы эмпирические методы (наблюдение, сравнение), эмпирико-теоретические (анализ, синтез), монографический и графический методы.

Результаты исследований. Дроны – это летательные аппараты с дистанционным управлением, на борту которых нет пилота-человека. Они обладают огромным потенциалом в сельском хозяйстве для поддержки планирования, основанного на фактических данных, и осуществления получения геопространственных данных [3]. Беспилотные летательные аппараты (БЛА), используемые в сельском хозяйстве, называются сельскохозяйственными дронами. Эта техника пришла в гражданский сектор из военной сферы, а первое гражданское использование дронов было предпринято в 2013 году Amazon для доставки потребительских товаров. После этого рынок данного оборудования начал стремительно развиваться. Следует отметить, что мировой рынок БПЛА оценивается в 14,1 миллиарда долларов США. По прогнозам, к 2025 году он возрастет до 43,1 миллиарда долларов США, при этом тенденция роста будет продолжаться и усиливаться. Следует подчеркнуть, что мировой рынок беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве был оценен в более чем 1,3 миллиарда долларов США в 2020 году и, как ожидается, достигнет 10,5 миллиардов долларов США к 2028 году со значительным среднегодовым темпом роста в 35,6%. Ключевые игроки на мировом рынке сельскохозяйственных дронов представлены 6-ю компаниями из США, 3-мя канадскими компаниями, 2-мя французскими компаниями, 2-мя китайскими компаниями, а также компаниями из других стран, такими как Yamaha Motor Company (Япония), Avular BV

(Нидерланды), Блю Скай Агро (Индия). Мировым лидером по производству и использованию дронов, в том числе в сельском хозяйстве, являются США. Примечательно, что точное земледелие на данный момент является основным потребителем сельскохозяйственных дронов как в США, Канаде и Австралии, которые традиционно развивают это направление, так и в других странах мира, прежде всего в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Мировой рынок технологий точного земледелия оценивался в 6,00 миллиардов долларов США в 2020 году. Ожидается, что с 2021 по 2028 год он будет расти со среднегодовыми темпами роста в 13,1%, а следовательно, и рынок сельскохозяйственных дронов также будет расти и развиваться. Информация о сегментации мирового рынка сельскохозяйственных дронов представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Сегментация глобального рынка сельскохозяйственных дронов



Рисунок 2. Ключевые игроки на рынке агродронов

Данный рынок разделен на четыре сегмента по системам, компонентам, применению и регионам. Важно подчеркнуть, что картографирование полей, мониторинг сельскохозяйственных культур и дифференцированное внесение удобрений являются наиболее многообещающими областями для использования БЛА в сельском хозяйстве в течение следующих пяти лет. В разрезе отдельных регионов лидерами рынка на североамериканском континенте являются США и Канада, в Южной и Латинской Америке – Бразилия и Мексика, в Европе лидирующие позиции занимают Германия, Великобритания, Франция и Италия, в Азиатско-Тихоокеанском регионе – Китай, Австралия, Япония и Южная Корея, а на Ближнем Востоке и в Африке – ОАЭ, Израиль и ЮАР (рисунок 2).

Беларусь пока не является участником мирового рынка дронов, а сегмент ее внутреннего рынка занимает продукция зарубежных компаний, преимущественно китайских. Несмотря на то, что за последние 2-3 года в стране появились стартап-компании, например, ЗАО «АТК» и ООО «Белдрон», все они находятся на стадии разработки прототипов и не осуществляют массовых продаж дронов. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве – новшество для Республики Беларусь. Перспективным направлением, которое только начинает развиваться, является использование данных дистанционного зондирования сверхвысокого разрешения, получаемых с БЛА, для мониторинга и прогнозирования урожайности кормовых и зерновых культур. Однако до сих пор использование сельскохозяйственных дронов не нашло широкого распространения по ряду объективных и субъективных причин. Наиболее существенными из них являются дороговизна услуг при использовании данных, полученных с БЛА, и отсутствие специалистов, способных обрабатывать и интерпретировать результаты дистанционного зондирования.

Выводы. Результаты исследований дают основание констатировать следующее: агродроны будут активно проникать в те сегменты деятельности, которые сегодня традиционно обслуживаются спутниками и пилотируемыми самолетами; границы между профессиональными и потребительскими дронами сузятся, а средняя цена на все типы аппаратов снизится; развитие производства и использования сельскохозяйственных дронов в Беларуси – прогрессивный фактор, который, несомненно, будет способствовать развитию государства и его экономики в целом.

Литература

1. Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development (2019) United Nations. Sustainable development goals knowledge platform. <https://sustainabledevelopment.un.org/>
2. Myslyva T. Problems, prospects and experience in the implementation of precision farming in the Republic of Belarus in the context of national land use / T. Myslyva / Proceedings of the XI International Scientific Agricultural Symposium «Agrosym 2020». East Sarajevo. Faculty of Agriculture. – 2020. – P. 972–978.
3. Sylvester G. E-agriculture in Action: Drones for Agriculture / G. Sylvester. – Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Telecommunication Union: Bangkok, 2018. – 126 p.
4. Agriculture Drones Market with COVID-19 Impact Analysis, by Application, Offering, Farming Environment, Farm Produce, Component, and Geography - Global Forecast to 2025. – Markets & Markets report, 2020. – 255 p.



О. Л. Ілюченко

Викладач КУ «Вишевицький ліцей»

Вишевицької сільської ради

olenailiuchenko35@gmail.com

ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

В наш час ми маємо нагальні питання з вирішення екологічної ситуації. Вже зараз потрібно проводити пошуки напрямів вирішення екологічних проблем, шляхів гармонізації відносин суспільства, людини й природи, що залежить від гуманітарного потенціалу суспільства, рівня освіти та культури населення.

Одним з підходів до розв'язання цієї проблеми є формування в кожній людині нового мислення, що спрямоване на зміну стратегії у визначенні мети, шляхів, а також методів розвитку цивілізації як визначального чинника виживання людства в умовах екологічної кризи. З позицій гармонізації відносин природи і суспільства важливо виховати, насамперед у молодого покоління, ціннісне ставлення до довкілля на основі знання законів природи, згідно логіки природних процесів.

Ще з шкільних років дітей потрібно навчати дбайливого ставлення до природи, раціонального використання надр землі, навчати сортувати сміття, а особливо привертати увагу до технологічно вірного, екологічно безпечного та органічного вирощування рослин.

З метою розвитку у дітей екологічної свідомості, поширенню знань про органічне виробництво та екологічне вирощування рослин освітній проект «Еколідери соціальних змін» Школа соціального лідерства, що впроваджує Кафедра соціальної реабілітації та соціальної педагогіки КНУ у партнерстві з Представництвом Фонду імені Фрідріха Еберта в Україні FES-Ukraine за підтримки ПМГ ПРООН-ГЕФ, Поліського національного університету, Мережі ОГС «Зелена Житомирщина», Житомирського агротехнічного коледжу здійснили посів лікарських рослин: календули, ромашки лікарської, меліси. Посів здійснювали учні КУ «Вишевицький ліцей» Вишевицької сільської ради в співпраці з дітьми з особливими освітніми потребами Вишевицької спеціальної школи Житомирської обласної ради.

Даний проект сприяє розвитку навичок посіву, догляду, збиранню та післязбиральної доробки лікарських рослин. Діти мають змогу власноруч сіяти та доглядати за рослинами, спостерігати за їх ростом і розвитком. В процесі догляду за рослинами учні проходять перший етап в екологічному вихованні, а саме – екологічне просвітництво. В них формуються перші знання про особливості взаємодії «суспільства і природи». Діти отримують розуміння, що саме людина своїми діями безпосередньо має великий вплив на навколишнє середовище.

Саме вирощування лікарських рослин, є самим елементарним способом навчання дітей екологічного та органічного вирощування рослин, без використання хімічним добрив та пестицидів, що в наш час використовуються для отримання хороших врожаїв. Адже вирощування лікарських трав не потребує використання якихось допоміжних ресурсів у вирощуванні. І тому даний проєкт сприяє природньому відновленню родючості ґрунтів, що є так важливим для деградованих ґрунтів зони Полісся.

Під час виконання технологічних процесів по вирощуванню лікарських рослин, учні не лише вчаться технологічним аспектам, а й вчаться комунікувати між собою, вчаться співпраці, командній роботі, адже в проєкті беруть участь і діти ліцею і діти з особливими освітніми потребами.

Адміністрація КУ «Вишевицький ліцей» всіляко сприяє екологічному розвитку учнів ліцею та розвитку їх практичних навичок по вирощуванню рослин. На території ліцею встановлено теплицю, де учні мають змогу як теоретично так і практично використовувати знання по вирощуванню овочів та зелені. Теплиця функціонує уже другий рік. Протягом цього періоду учні застосували свої знання у вирощуванні кропу, петрушки, редиски, салату, вигонці цибулі на перо та вигонці тюльпанів до свята 8 березня. Вирощування даних рослин проводиться для реалізації, з метою вироблення у учнів навичок підприємництва.

Отже, можна зробити висновок, що задля змінення сучасної екологічної ситуації, зупинити деградацію ґрунтів України, потрібно починати з екологічно виховання молоді, адже саме надання знань зараз дадуть свої сходи і результат у майбутньому – це екологічно свідоме населення і відновленні ґрунти. А також обізнане молоде покоління майбутніх підприємців, що вміє технологічно вірно та з безпекою для екології вирощувати овочі та зелень.



УДК 631.147:631.452:631.51:631.8:631.874:632.913 (477.82)

О. М. Пузняк, кандидат біологічних наук
в.о. директора ВДСДС НААН

Л. Л. Довбиш, Р. Б. Кропивницький, М. М. Кравчук, кандидати с.-г. наук
Поліський національний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ АГРОТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

Вступ. Органічне виробництво продукції сільського господарства є новим напрямом в галузі аграрного виробництва. Зростаючий попит на високоякісну екологічно чисту продукцію харчування визначає необхідність наукового обґрунтування її виробництва у сучасних умовах [1, 2, 5, 6].

Нарощування продуктивності аграрного виробництва у європейських країнах в другій половині ХХ століття зумовило погіршення стану навколишнього природного середовища, біорізноманіття, забруднення і деградації ґрунтів, а також погіршення якості питної води. Це було наслідком значного механічного і хімічного навантаження на ґрунт. Починаючи з кінця вісімдесятих років минулого століття в Європі почало активно розвиватися органічне землеробство, як альтернативне сучасне землеробство [4, 7, 8].

Методика досліджень. Мета досліджень полягала у встановленні можливостей зменшення хімічного навантаження на ґрунт, отримання органічної продукції без зниження його родючості і урожайності сільськогосподарських культур при збереженні екологічної рівноваги в агроландшафтах Західного Полісся.

Дослідження проводились в тривалому стаціонарному досліді на дерново-підзолистих, глинисто-піщаних ґрунтах з такими показниками родючості: вміст гумусу 0,93-0,95 відсотків, кислотність 4,5-5,0, рухомих форм фосфору 16-17 мг і калію 8-9 мг на 100 г ґрунту.

Результати досліджень. За вивчення впливу сидератів на агрофізичні властивості ґрунту і забур'яненість посівів в органічному землеробстві за період досліджень істотних змін у структурі ґрунту не виявлено. Об'ємна вага дерново-слабопідзолистого глинисто – піщаного, глеюватого на водно – льодовикових відкладах ґрунту знаходиться в межах 1,33-1,45 %. Найвища на природному фоні (без добрив), зменшується за тривалого використання гною, сидератів та соломи.

Застосування добрив органічного походження, при застосуванні мілкої оранки і дискування з глибоким розпушуванням спонукає до збільшення запасів вологи у ґрунті та покращує водно-фізичні властивості ґрунту, що позитивно впливає на розвиток рослин та формування врожаю.

Таким чином система органічного землеробства з тривалим використанням органічних добрив (гній, сидерати, солома та пожнивні залишки) позитивно впливає на об'ємну масу ґрунту.

Одними із визначальних для родючості ґрунтів є їх фізико-хімічні властивості, а саме: вміст гумусу, реакція ґрунтового середовища, сума ввібраних основ, ємність катіонного обміну, ступінь насичення основами, ОВП та ін.

За результатами досліджень найбільш значне зниження середньорічних показників кислотності ґрунту відмічалось за орґано-мінеральної системи удобрення - гній 10 т/га і 147 кг/га NPK (рН 4,59 у 0-20 см шарі ґрунту) (табл. 2.1.3). Поєднання гною, сидератів та соломи підвищило ці показники порівняно з неудобреним варіантом (5,19-5,38 проти 4,91). Аналогічна картина із кислотністю підорного шару ґрунту (20-40 см). Найвища кислотність відмічена за інтенсивної хімізації (гній 10 т/га і 147 кг/га NPK) – рН 4,59, тоді як на контролі -рН 5,13 та за органічних систем (гній 10 т/га + сидерат + солома та сидерат + солома + біопрепарати) рН 5,3-5,75.

Усі способи обробітку ґрунту і удобрення спрямовані на максимальне знешкодження бур'янів, однак поглиблені обробітки забезпечили меншу забур'яненість посівів через глибше залягання насіння бур'янів, ніж мілкі обробітки ґрунту. Найбільша забур'яненість простежувалася на варіантах без унесення добрив, тоді як на варіантах із застосуванням сидерату знижується забур'яненість на просапних культурах.

Найвища забур'яненість в середньому за 2016-2018 роки встановлена на посівах кукурудзи. На період збирання (друга – третя декада серпня) кількість бур'янів на контролі становила 180 штук на м² (20,0 г/м²), за органо-мінеральної системи – 152 штук на м² (17,6 г/м²), за органічної – 180-192 штук на м² (21,0-22,7 г/м²).

Таким чином, органічна система удобрення з використанням органічних добрив, рослинних решток не зменшує забур'яненість посівів. Однією з найбільших проблем є збільшення затрат (механічні роботи) на боротьбу з бур'янами. Особливо гостро ця проблема виникає у періоди інтенсивної кількості опадів.

Найвища продуктивність сівозміни встановлена за внесення гною 10 т/га і 147 кг/га NPK (6,32 т з. од./га). За органічної системи (гній 10 т/га + сидерат + солома + біопрепарати) продуктивність сівозміни 4,48 т з. од./га. Органо-мінеральна система забезпечує значно вищий врожай саме за рахунок балансу поживних речовин.

За результатами аналізу даних продуктивності сівозміни на дерново-підзолистих глейових ґрунтах залежно від основного обробітку та фонів добрив встановлено, що збір зернових одиниць становив 6,51 – 9,13 т/га. Найвища продуктивність (8,53 т з. од./га) спостерігалась за оранки на фоні підвищених норм мінеральних добрив (N₁₆₅P₁₂₀K₁₂₀) та насичення сівозміни сидеральними культурами (9,13 т з. од./га).

Висновки: 1. Встановлено елементи технології органічного землеробства, задля зменшення хімічного навантаження на ґрунт, отримання органічної продукції без зниження його родючості й продуктивності сільськогосподарських культур за збереження екологічної рівноваги у агроландшафтах Західного Полісся.

2. Досліджено, що об'ємна вага дерново-слабопідзолистого глинисто – піщаного, глеюватого на водно – льодовикових відкладах ґрунту знаходиться в межах 1,33-1,45 %. Найвища на природному фоні (без добрив) та зменшується за тривалого використання гною, сидератів та соломи.

3. Спостерігалось значне зниження середньорічних показників кислотності до рН 4,59 у 0-20 см шарі ґрунту за органо-мінеральної системи удобрення - гній 10 т/га і 147 кг/га NPK. Поєднання гною, сидератів та соломи сприяло підвищенню показника рН, порівняно з неудобреним варіантом, до 5,19-5,38 проти 4,91.

4. Встановлено, що застосування органічної система удобрення з використанням органічних добрив та рослинних решток не зменшує забур'яненість посівів і однією з найбільших проблем органічної системи землеробства є збільшення затрат на механізовані роботи з боротьби із бур'янами.

5. Найвищої продуктивності сівозміни (6,32 т з. од./га) досягнуто за органо-мінеральної системи удобрення (гній 10 т/га і 147 кг/га NPK). За органічної системи удобрення (гній 10 т/га + сидерат + солома + біопрепарати) продуктивність сівозміни склала 4,48 т з. од./га.

Список використаної літератури:

1. Гриник І. В. Біологізація землеробства в Поліссі /І. В. Гринник , Ю. О.Бакун // Зб. наукових праць Інституту землеробства УААН, К.: 2004. – спец.випуст – 187-192.
2. Зубець М. В. Розвиток і наукове забезпечення органічного землеробства в європейських країнах / М. В. Зубець, В. В. Медведєв, С. А. Балюк // К.: Вісник аграрної науки, 2010. № 10. С.5-8.
3. Науменко М. Д. Вплив біологізації землеробства на родючість, фіто санітарний стан ґрунту та урожай сільськогосподарських культур в умовах Західного регіону України /М. Д Науменко, В. О. Голуб //Науковий вісник Волинського національного університету ім. Лесі Українки, Луцьк 2010. № 2 - С.121-127.
4. Патица В. П. Біологічне землеробство, як фактор сталого розвитку агросистем / В. П. Патица, В. П. Лобас // Матеріали міжнародної конференції «Сталий розвиток агроєкосистем », Вінниця, 2002. С.5-9.
5. Сдобников С. С. Роль органических удобрений в повышении плодородия почвы в интенсивном земледелии. /С. С. Сдобников // Сб. Плодородие почвы и пути его повышения М.: «Колос», 1983. – С146-153.
6. Тараріко О.Г. Охорона ґрунтів та науково-методичні проблеми їх еколого-агрохімічного обстеження. /О. Г.Тараріко, Д. М. Бенцаровський //Матеріали міжнародної конференції «Сталий розвиток агроєкосистем», Вінниця, 2002. – С.14-18.
7. Тараріко О. Г. Біологізація ґрунтозахисного на сучасному етапі /О. Г. Тараріко //Матеріали міжнародної конференції «Охорона родючості ґрунтів». К.: «Аграрна наука», 2004 – вип.1 –С. 20-36.
8. Науменко М. Д. Вплив сидеральних культур на стабільність землеробства в Західному Поліссі. / Зб. наук. Праць «Інститут землеробства НААН». Вид-во «ЕКМО» Вип. 3, Київ -2010 с.121-126.



Т. В. Герасько, кандидат с.-г. наук
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного
e-mail: tetiana.herasko@tsatu.edu.ua

ВМІСТ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ПЛОДАХ ЧЕРЕШНІ ЗА УМОВ ЗАДЕРНІННЯ

Вступ. Навколо задерніння ґрунту у органічному саду досі тривають наукові дискусії, оскільки, з одного боку, трави складають конкуренцію плодовим культурами [1], але, з іншого боку, вони захищають ґрунт від надмірної інсоляції та перегрівання влітку, зберігаючи у кореневмісному шарі оптимальну температуру та вологість [2], принадають корисних комах-ентомофагів та запилювачів [3], сприяють розвитку симбіотичної мікоризи [4] та інших корисних ґрунтових мікроорганізмів [3]. Слід відмітити, що біохімічний склад плодів черешні у науковій літературі описано досить глибоко [5], але на сьогоднішній день вплив задерніння на біохімічні процеси у тканинах плодів дерев остаточно не з'ясовано.

Метою цієї роботи було визначити вміст біологічно активних речовин у плодах черешні в умовах задерніння.

Методика проведення досліджень. Місце проведення дослідження – Науково-дослідний сад Таврійського державного агротехнологічного університету (с. Зелене, Мелітопольський район, Запорізька область). Ґрунт дослідної ділянки каштановий, супіщаний, легкого гранулометричного складу. Погодні умови у роки досліджень (2018-2019) за середньорічною температурою повітря були тепліші за багаторічні показники на 1,2-1,6 °С, але поступалися у 2019 році за середньорічною сумою опадів (на 8% менше від середньобагаторічних даних).

Дослідження проводилися на деревах черешні сорту Ділема, щеплених на антипці (*Prunus mahaleb*), 2011 року садіння (7х5 м). Експеримент був розроблений як рендомізований повний блок з двома варіантами, у трьох повтореннях (по 10 контрольних дерев у повторенні). Ґрунт дослідної ділянки утримувався у двох варіантах: чистий пар (дискування на глибину 15 см і подальше ручне прополювання) та задерніння - «жива мульча» (природні трави, скошування, скошена маса залишалася на місці). Решта операцій догляду за насадженнями були ідентичними у кожному варіанті. Синтетичні мінеральні добрива та хімічні засоби захисту рослин не застосовувалися. Збір плодів для аналізу проводили 4 рази щорічно – у фази опадання пелюсток, затвердіння кісточки, часткового почервоніння та знімальної стиглості. Визначення суми цукрів (%) у рослинних тканинах проводили фотометрично за відновлюванням пікринової кислоти (2,4,6-тринітрофенол) до пікратинової, при чому продукт реакції має інтенсивне червоне

забарвлення [6, С.419-422]. Вміст сухих розчинних речовин і титрованих кислот визначали загальноприйнятими методами [7]. Сумарний вміст фенольних сполук визначали фотометрично з використанням реактиву Фоліна – Чокальтеу і обраховували у мг галової кислоти (ГК) на 100 г сирової речовини [8]. Визначення вмісту аскорбінової кислоти проводили за відновлювальними властивостями аскорбату, як описано у М.М. Городнього із співавторами [9, С. 442-443]. Аналіз антоціанів проводили, як описано Френсісом (1982): 1 г подрібненої тканини суспендували в 10 мл розчину 1,5 н. HCl у 85% етанолі, переносили в мірну колбу об'ємом 50 мл і екстрагували упродовж 13 годин в холодильнику у темряві. Екстракти фільтрували (фільтрувальний папір Whatman №1) та вимірювали поглинання при $\lambda = 535$ нм [10]. Для аналізів відбирали по 30 неушкоджених плодів з кожного варіанту досліду. Для всіх аналізів визначення проводились у трьох повтореннях. Отримані результати порівнювалися за критерієм Ст'юдента ($p < 0,05$) та були опрацьовані методом кореляційного аналізу [11].

Результати досліджень. Результати наших досліджень показали, що вміст сухих розчинних речовин у плодах черешні був у межах 13,2-17,1% за умов чистого пару та від 14,75 до 19,99% за умов задерніння. При цьому вміст сухих розчинних речовин за умов задерніння був істотно більшим, порівняно з умовами чистого пару упродовж всього періоду досліджень. Кореляційний аналіз показав сильну пряму позитивну кореляцію між вмістом сухих розчинних речовин та вмістом цукрів, фенольних речовин та антоціанів у плодах черешні – відповідно, $r = 0,98$; $0,76$ та $0,66$.

Вміст цукрів у плодах черешні складав від 9,43 до 13,5% на чистому пару та від 11,2 до 15,1% на задернінні. Упродовж всього періоду досліджень зберіглася істотна різниця між варіантами досліду – вміст цукрів у плодах був істотно більше в умовах задерніння. Вміст титрованих кислот у плодах черешні зменшувався упродовж досягання плодів в умовах чистого пару від 1,01 до 0,64%, в умовах задерніння - від 1,23 до 0,72% (упродовж двох років досліджень вміст титрованих кислот у плодах був істотно більшим за умов задерніння). Сумарний вміст фенольних сполук у плодах черешні був у діапазоні 3,4-89,3 мг ГК/100 г сирової речовини в умовах чистого пару та істотно більше в умовах задерніння – від 5,3 до 110,1 мг ГК/100 г сирової речовини. Вміст аскорбінової кислоти зменшувався упродовж досягання плодів, але також був істотно більшим за умов задерніння (від 8,4 до 13,2 мг/100 г сирової речовини), порівняно з умовами чистого пару (від 7,3 до 11,6 мг/100 г сирової речовини). Вміст антоціанів у листках черешні був у діапазоні від нуля до 12,1 мг/100 г сирової речовини за умов чистого пару та від нуля до 15,2 мг/100 г сирової речовини за умов задерніння, при чому істотно більше антоціанів містилося у плодах за умов задерніння.

Висновки. Вміст біологічно активних речовин (цукрів, титрованих кислот, аскорбату, фенольних речовин, антоціанів) у плодах черешні в умовах задерніння був стабільно істотно більшим, порівняно з плодами дерев в умовах чистого пару.

Виявлені закономірності можна пояснити стресовими умовами конкуренції з природними травами, які активують синтез антистресових біологічно активних речовин у рослинних тканинах (у тому числі у плодах). Проте збагачення плодів на біологічно активні речовини підвищує їх споживчу якість.

Список літератури:

1. Герасько Т. В., Вельчева Л. Г., Іванова І. Є., Нінова Г. В. Вплив системи утримання ґрунту у органічному саду на біометричні показники дерев черешні. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 110. Частина 1. – Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2019. С. 48-54. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/hb/naukova-dijalnist/statti-vykladachiv/>
2. Tatyana Gerasko, Svitlana Pyda, Iryna Ivanova, Effect of Living Mulch on Soil Conditions and Morphometrical Indices of Sweet Cherry Trees, *International Journal of Applied Agricultural Sciences*. 2021. Vol. 7, No. 1. P. 50-56. URL: <https://doi.org/10.11648/j.ijaas.20210701.14>
3. Mateos-Fierro Z., Fountain M.T., Garratt M.P.D. et al. Active management of wildflower strips in commercial sweet cherry orchards enhances natural enemies and pest regulation services. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2021. V. 317: 107485. URL: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107485>.
4. Balestrini R. et al. Improvement of plant performance under water deficit with the employment of biological and chemical priming agents. *Journal of Agricultural Science*. 2018. №156. P.680–688. URL: <https://doi.org/10.1017/S0021859618000126>
5. Famiani F, Bonghi C, Chen Z-H, Drincovich MF, Farinelli D, Lara MV, Proietti S, Rosati A, Vizzotto G and Walker RP (2020) Stone Fruits: Growth and Nitrogen and Organic Acid Metabolism in the Fruits and Seeds – A Review. *Front. Plant Sci*. 2020. №11:572601. URL: <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.572601>
6. Практикум по агрохимии: Учеб. Пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. академика РА СХН В.Г. Минеева. Москва: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
7. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. URL: <http://www.minagro.gov.ua/>
8. Waterhouse A. L. Polyphenolics: Determination of total phenolics. R. E. Wrolstad (Ed.), Current protocols in food analytical chemistry. New York: John Wiley & Sons, 2002. URL: [researchgate.net](https://www.researchgate.net)
9. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва: Підручник / М. М. Городній, С. Д. Мельничук, О. М. Гончар та ін. / за ред. М. М. Городнього. – Київ: Арістей, 2006. 484 с.
10. Francis F. J. Analysis of anthocyanins P. Markakis (Ed.), Anthocyanins as food colors, Academic Press, New York (1982), pp. 181-207 URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-472550-8.50011-1>.
11. Лакин Г.Ф. Биометрия. Москва: Высшая школа, 1990. 352 с.

С. В. Стоцька, кандидат с.-г. наук
О. Д. Василенко, Д. В. Полінкевич, магістри
Поліський національний університет

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГОРОХУ ПОСІВНОГО ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Вступ. Розвиток органічного сільського господарства є пріоритетним питанням у більшості країн світу. На даний час деякі країни запроваджують національні програми згідно яких розробляються плани на зменшене застосування препаратів захисту рослин, високих норм мінеральних добрив та на заборону речовин радіаційного походження.

Проблеми, які стосуються продовольчої безпеки, завжди залишаються актуальними і мають особливе значення. Лімітований доступ до якісних продовольчих продуктів, призводить до збільшення великої кількості захворювань, зростанню смертності, що в подальшому створює соціальну нестабільність. Для покращення продовольчої безпеки Україна має всі необхідні ресурси і можливості, які сприятимуть швидкому переходу підприємців-аграрників на виробництво екологічно-безпечної продукції [4, с. 318].

Останні два десятиліття держава активно приєднується до органічного руху, оскільки сама багато виробляє, споживає та експортує органічну продукцію. Одним із найкращих факторів впливу на розвиток національної економіки країни залишається застосування у великих масштабах органічного сільського господарства, яке забезпечить населення якісною продукцією, поліпшить здоров'я людей, створить комфортні умови для їх проживання та покращить екологічний стан довкілля [7, с. 13].

Горох за посівами у світі не займає передових місць, але однак відіграє важливу роль у розв'язанні зернової і білкової проблеми в ряді країн. Виробництво зерна гороху за останні два десятиліття збільшилось майже в 1,8 раза. Високими темпами воно зросло у Франції, Україні, Канаді та інших країнах [1, 245].

Надмірне і довготривале внесення мінеральних добрив має негативний вплив на довкілля, що в подальшому веде до посилення екологічних проблем. У Швейцарії відмічений великий вміст фосфору (50 %) і азоту (70 %), які надходять з сільськогосподарських угідь у водоймища. Крім того, високі концентрації азоту (10 %) надходять у річки, які розміщені в аграрних районах США [3, с. 124; 5, с. 25].

Застосування органічної технології вирощування сільськогосподарських культур сприяє раціональному використанню природних ресурсів. У цій технології заборонено вносити мінеральні добрива, застосовувати хімічні препарати захисту рослин, які негативно впливають на якість сільськогосподарської продукції та на екологічний стан довкілля.

Вирощувати горох за органічної технології – економічно вигідно навіть при невисокій врожайності, оскільки ця культура має високий органічний коефіцієнт.

Метою наших досліджень є вивчення продуктивності зерна гороху залежно від інокуляції насіння бактеріальними препаратами.

Методика проведення досліджень. Визначення висоти рослин та облік урожайності зерна гороху проводили за методикою Волкодава В. В. [6, с. 84]. Схема досліду наступна: Фактор А – інокуляція насіння бактеріальними препаратами. 1. Контроль – без інокуляції; 2. Преміум; 3. Ризоторфін.

Результати досліджень. Аналіз досліджень свідчить, що значний вплив на висоту рослин мали бактеріальні препарати. Завдяки їх дії, висота рослин гороху змінювалась на варіантах досліду. Максимальні її показники 79,0 см відмічені у фазу цвітіння на варіанті де насіння обробляли препаратом Преміум. Приріст до контролю становив 3,4 см. Майже на одному рівні була висота рослин де насіння обробляли препаратом Ризоторфін. Висота рослин гороху становила 78,6 см. Найбільші показники висоти рослин були відмічені у фазу наливання насіння. На варіанті де застосовували препарат Преміум вони були 83,9 см. Дещо менші показники 81,0 см були у рослин при обробці насіння бактеріальним препаратом Ризоторфін. Найменша висота рослин 78,0 см відмічена у фазу наливання насіння на контролі (без інокуляції).

Облік урожайності зерна гороху показав, що на ділянках де застосовували препарат Преміум показники врожайності були максимальними і становили 2,80 т/га. Надбавка до контролю була 0,47 т/га. Врожайність зерна була майже однаковою 2,77 т/га на варіанті з інокуляцією насіння препаратом Ризоторфін. Найменша продуктивність зерна гороху (2,33 т/га) відмічена на контрольному варіанті (без інокуляції насіння). Отже, завдяки проведеній інокуляції насіння препаратом Преміум ми отримали найбільшу врожайність зерна гороху 2,80 т/га.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, найкращим інокулянтном для гороху виявився препарат Преміум, який забезпечив прибавку врожаю зерна на рівні 0,47 т/га. В перспективі плануємо дослідити різні норми висіву гороху в умовах Полісся.

Список літератури

1. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. Київ. Аграрна наука. 1996. 570 с.
2. Вдовиченко А. В. Роль органічного сільського господарства в системі природогосподарювання. *АГРОСВІТ*. № 15–16. 2017. С. 30–35.
3. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем : навч. посіб. / Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В. Рівне : Волинські обереги, 1999. 348 с
4. Горобець О. В., Горобець С. М. Органічне виробництво як напрям забезпечення продовольчої безпеки України. Органічне виробництво і

продовольча безпека : зб. доп. учасн. VIII Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир : Вид.-во ПНУ, 2020. С. 317–321.

5. Денисов О. І., Серебрякова Т.М., Чернявська А.П. та ін. Сучасний стан поверхневих вод України: методичні підходи та екологічна оцінка. *Водне господарство України*. 1996. №6. С. 24–28.
6. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. Вип. 1. 100 с.
7. Милованов Є. В. Сучасні підходи до визначення поняття органічного сільського господарства. *Наукові горизонти*. 2018. № 5 (68). С. 12–23.



РОСЛИННИЦТВО ТА САДІВНИЦТВО

УДК 631.5 : 633.8

А. А. Дроздова, аспірантка
В. В. Мойсієнко, доктор с.-г. наук
Поліський національний університет

ЧОРНУШКА ПОСІВНА ЯК ПЕРСПЕКТИВНА НІШЕВА КУЛЬТУРА В УКРАЇНІ

Постановка проблеми. Чорнушки нараховують нині близько 20 видів, які розповсюджені, в основному, в країнах Сходу, Північної Європи, на Кавказі та Середній Азії. В Україні чорнушку посівну почали культивувати у середині 80-х років. Це невибаглива рослина, яка добре зростає у засушливих умовах та пристосовується до перепадів температури. Нігеллу зрошують за необхідністю, оскільки під час засухи на рослинах з'являється павутинний кліщ, який живиться клітинним соком та призводить до зменшення врожаю насіння. Зрошення важливо робити вчасно, бо саме висока вологість повітря знижує розмноження павутинного кліща, а також сповільнює період розвитку личинок. Однак, як стверджують фахівці, пряний аромат нігелли відлякує від себе комах-шкідників. Тому чорнушка посівна або нігелла (*Nigella sativa* L.) може стати перспективною нішевою культурою не лише для агроєкологічних умов півдня України, а й інших регіонів. Це єдина рослина родини жовтецеві, яку можна вживати у їжу, вона має велике значення не тільки у харчовому виробництві, а й в медичному [1, 2].



Рис. 1. Чорнушка посівна та її насіння

На даному етапі потрібне більш детальне дослідження цієї рослини лабораторно-польовим методом, проведення низки дослідів для отримання більш точної інформації щодо вирощування нігелли у центральних, західних та південних регіонах України, які мають досить високий потенціал вирощування цієї культури.

На сьогоднішній день ще мало вивчений вітамінний та амінокислотний склад видів чорнушки, тому для майбутнього ця тема є актуальною. За результатами наукових досліджень ряду вчених відомо, що вивченням амінокислотного складу в пептидному комплексі чорнушки посівної і чорнушки дамаської, займалися вчені із ПМФІ (м. П'ятигорськ), за їхніми даними у насінні видів чорнушки ідентифіковані по 6 незамінних амінокислот. А дослідниками Abd El-Aleem, I. M., El-Deeb, A. E. з Університету Бенха (Єгипет), було вивчено вплив нагрівання на хімічні компоненти та поживну цінність чорнушки посівної. За отриманими даними, в білку насіння культури переважали глютамін і аспарагін. Загальний вміст незамінних амінокислот при нагріванні до 100 °C склав 36,24 г/100 г білка, а замінних амінокислот – 55,94 г/100 г білка [2].

Результати досліджень. Із літературних джерел нам відомо, що основною сировиною чорнушки є насіння, яке багате різними жирними кислотами, містить унікальну за властивостями олію та інші біологічно активні компоненти. Насіння рослини, яку ще називають «чорний кмин», є цінною харчовою добавкою з лікувальними властивостями. Лабораторними дослідження встановлено, що насіння містить високий вміст білка – 20,9 %, жиру до 38,2 % і вуглеводів близько 32,0 % [3].

Вирощувати рослину краще посівом насіння у ґрунт, бо пересадку сіянців нігелли не витримує. Не рекомендується у технологіях вирощування нігелли застосовувати мульчування ґрунту. Більш сприятливими для цієї рослини є прополювання та розпушування ґрунту після зрощення.

Останнім часом на Українській зональній дослідній станції лікарських рослин виконують роботи щодо впровадження чорнушки в промислову культуру. Розроблено елементи технології механізованого збирання лікарської сировини з використанням комбайна та наступним очищенням насіння на очисних машинах.

Серед основних технічних заходів, що спрямовані на підвищення врожайності чорнушки посівної є норма висіву та густота посіву, обробіток ґрунту, глибина загортання насіння та заходи боротьби із шкідниками та хворобами. Слід зосередити увагу на використанні біологічних препаратів, що підвищують стійкість рослин, а використання хімічних засобів звести до мінімуму [9].

Для більш кращого засвоєння рослиною поживних речовин, слід восени провести оранку ґрунту на глибину 20–25 см. Завдяки цьому органічні речовини зможуть краще розкластись і будуть у більш доступних формах для рослин. Найкращими для вирощування чорнушки посівної є темно-каштанові та чорноземні ґрунти [4]. Для культивування під чорнушку бажано відводити чисті від

бур'янів, добре освітлені та родючі ґрунти. Кращим попередником є чисті і зайняті пари або озимі зернові культури [5].

Питанням строків, способів сівби та норми висіву чорнушки посівної в умовах центрального Полісся займалися Світельський М. М., Федючка М. І., Рибальченко С. Л. Ними було встановлено, що оптимальними строками сівби були 2–5 квітня. Найбільшу врожайність рослини показали при висіві вузькорядним способом (7,5 см) з відстанню між рослинами у рядках 5 см. Норма висіву була 16 кг/га, а глибина загортання 2–3 см [7].

У своїх дослідях Лежанський В. В. визначив вплив густоти посіву на врожайність та якість продукції чорнушки посівної сортів, які занесені до Державного реєстру рослин України: Іволга (*Ivolga*) – 1999 р., та Діана (*Diana*) – 2004 р. За результатами проведених досліджень було встановлено, що найвищу урожайність насіння чорнушки отримано за густоти – 570 тис/га рослин у сорту Іволга (0,51 т/га), що на 0,04 т/г більше порівняно з густотою 100 тис. рослин на 1 га. За цієї ж густоти рослин у сорту Діана спостерігалась аналогічна закономірність [6].

За сприятливих умов сходи з'являються на 6–7 день. Догляд за посівами полягає у розпушенні міжрядь і знищенні бур'янів [8]. Високу врожайність можна отримати при застосування біологічно активних препаратів, які підвищують стійкість рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища, шкідливих організмів, конкуруючих рослин. Завдяки цим речовинам рослина може повністю використати свій генетичний потенціал, що закладений в ній селекціонерами. Внесення препаратів на основі азотфіксуючих бактерій значно збільшують урожай, масу насінини, вміст ефірної олії, рослини значно вищі у рості. Збирання сировини – механізоване. В основному використовують комбайни та зерноочисні машини. Насіння чорнушки збирають після пожовтіння листків та стебел (коробочки побуріли). Посіви скошують і після просихання обмолочують. Після обмолоту насіння просушують до вологості 14–15% за температури 40–50°C [8].

Висновки. Оскільки насіння чорнушки посівної має високий вміст білка (20,85%), жиру (38,20%) та вуглеводів (31,94%), а також різні напрями використання, вона може бути перспективною нішевою культурою в різних регіонах України. У зв'язку з цим досить актуальними питаннями є вивчення та удосконалення елементів сортової технології вирощування цієї культури.

Список літературних джерел

1. Дроздова А. А., Мойсієнко В. В. Лікарські властивості та використання чорнушки посівної в Україні. Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення : матеріали Всеукраїнської науково-практичної

- конференції, 09–11 грудня 2020 р., м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2020. С. 29–31.
2. Исакова А. Л., Прохоров В. Н. Изучение аминокислотного состава семян нигеллы (*Nigella L.*). *Вестник БГСХА: науч.-метод. журн.* 2018. №2. С. 73–75. URL: <http://elib.baa.by/jspui/handle/123456789/1058> (дата звернення: 09.11.2020).
 3. Скаковский Е. Д., Тычинская Л. Ю., Шиш С. Н., Шутова А. Г., Ламоткин С. А. Состав водных экстрактов семян растений рода (*Nigella L.*) установленный методом ЯМР. *Труды БГТУ. Сер. 2: Химические технологии, биотехнологии, геоэкология.* Минск : БГТУ, 2018. № 2 (211). С. 171–175.
 4. Гончарський І. Л., Ландар О. І. Вивчення продуктивності видів чорнушки залежно від агротехніки вирощування в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал.* Вип. 100. Т. 1. – Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2018. С. 30–34.
 5. Кваско Г. Е., Федорчук М. І. Перспектива вирощування нігелли на півдні України. Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2019. С. 43–45.
 6. Лежанський В. В. Вплив густоти рослин чорнушки посівної (*Nigella sativa L.*) на урожайність в умовах південної частини Лісостепу західного. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету.* Серія: Сільськогосподарські науки № 68. Вінниця, 2012. Вип. 6. С. 126–132.
 7. Хоміна В. Я. Агроекологічні аспекти вирощування чорнушки посівної (*Nigella sativa*) в умовах південної частини Лісостепу Західного. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал.* Вип. 84. Херсон: Грінь Д.С., 2013. С. 265–270.
 8. Белова Т.О. Лікувальні властивості, використання та впровадження в культуру чорнушки посівної. Матеріали II науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні проблеми вирощування та переробки продукції рослинництва», Редкол.: М. Я. Шевніков (відп. ред.) та ін. Полтавська державна аграрна академія, 2014. С. 43–45.
 9. Дроздова А.А. Захист лікарських рослин від шкідливих організмів. Сучасні аспекти вирішення проблем у захисті і карантині рослин : матеріали наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і фахівців у сфері захисту і карантину рослин, 25 лютого 2021 р., м. Житомир : Поліський університет, 2021. С.24–26.



О. П. Назарчук, аспірант
В. В. Мойсієнко, доктор с.-г. наук
Поліський національний університет

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Вступ. Для отримання якісного врожаю лікарської сировини ромашки лікарської необхідно детально ознайомитись з усіма аспектами технології вирощування цієї культури. На сьогоднішній день втілення перспективних сучасних технологій дає можливість здійснити виконання завдання щодо отримання сталого та якісного урожаю [2].

Ромашка лікарська (*Matricaria recutita* L.) належить до пріоритетних лікарських рослин, на сировину яких традиційно наявний великий попит, тому її вирощування з кожним днем стає все більш актуальним та вигідним з економічної точки зору. Лікарське виробництво нині представлене більшістю компаній, які скуповують та переробляють сировину, і лише частина організацій вирощує й заготовляє лікарські культури.

Однією з найбільших проблем при вирощуванні цієї лікарської рослини є не досконала технологія вирощування. Тому, для удосконалення технології, здійснюється розробка різних методів і заходів культивування ромашки лікарської. Також ще однією з проблем сьогодення при вирощуванні не тільки лікарських, а й усіх сільськогосподарських культур є суттєва зміна клімату, що призводить до значних змін в урожайності. У зв'язку з цим необхідно використовувати такі агротехнічні заходи вирощування, які б сприяли пристосуванню рослин до подібних умов без жодних суттєвих змін їх у вегетаційному періоді культури [1].

Сучасна технологія вирощування ромашки лікарської передбачає використання нових інтенсивних адаптованих сортів, адже найбільший потенціал урожайності закладений саме у насінні.

Другою складовою є використання мінеральних добрив. Особливістю даної системи є впровадження та застосування однокомпонентних та комплексних мінеральних добрив з різними нормами внесення на одному полі, тобто диференційовано [1, 2].

У процесі культивування лікарських культур важливим місцем в технології є попередник, вибір якого вирішує більшість питань в технології. Адже правильно підібраний попередник забезпечує не тільки чистоту поля від бур'янів та їх контроль на перших етапах росту ромашки лікарської, а й дозволяє передбачити обрання правильного обробітку ґрунту, що в свою чергу дає змогу розложити насіннєвий матеріал в ложе на однакову глибину та забезпечити рівні та якісні сходи. Мінеральні добрива краще розчиняються в ґрунті та засвоюватимуться рослинами в подальшому [3, 4].

Мета досліджень полягала у встановленні впливу на продуктивність ромашки лікарської основних елементів технології вирощування.

Результати досліджень. Польові дослідження з ромашкою лікарською проводили впродовж 2019–2020 рр. на базі господарства ТОВ «КСАНТ – 2» Житомирської області Малинського району на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах з вмістом гумусу 1,7%.

Нами встановлено, що продуктивність ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу значно залежала від обробітку ґрунту, строків сівби, удобрення та метеорологічних умов вирощування.

У дослідях вивчали три способи основного обробітку ґрунту: оранка (зяблева) на 20–22 см, дискування на 12–17 см та дискування з глибоким розпушуванням від 40 до 45 см. Одержані результати досліджень свідчать, що за оранки завдяки оптимальній структурі ґрунту, яку забезпечив даний обробіток, рослини мали гарно розвинену кореневу систему, найменшу конкуренцію з бур'янами. Їх густота сягала в середньому 52–54 шт./м². Окрім цього, проведення оранки та дискування з поєднанням глибокого розпушення сприяли накопиченню вологи в ґрунті, отриманню дружних сходів, а також забезпеченню поживними речовинами у період вегетації. Найвищу урожайність суцвіть ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу (1,13 т/га) було отримано при проведенні зяблевої оранки [3].

Виявлено, що осінній посів забезпечив вищу врожайність, ніж весняний. Максимальну урожайність сирової маси квіток ромашки (1,3 т/га) у середньому за два роки досліджень отримали на варіанті з внесенням N₁₆P₁₆K₁₆ (в основне удобрення). Позакореневе листкове підживлення N₁₀ забезпечило 1,2 т/га [2].

Список літератури

1. Мойсієнко В. В., Назарчук О. П. Урожайність ромашки лікарської залежно від строків сівби та удобрення в умовах змін клімату. "Наукові горизонти", "Scientific horizonz". №2 (75), 2019. С. 3-12. doi:10.332491/2663-2144-2019-75-2-3-12.
2. Мойсієнко В. В., Назарчук О.П. Продуктивність ромашки лікарської залежно від елементів технології вирощування. Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи вирішення : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Житомир, 13–14 червня 2019 р.). Житомир : вид-во «ЖНАЕУ», 2019. С. 90–93.
3. Назарчук О. П. Вплив способів основного обробітку ґрунту на ріст та розвиток ромашки лікарської // Збірник тез доповідей науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених агрономічного факультету. Наукові читання – 2020: Житомир : вид-во «ЖНАЕУ», 2020. С. 34–37.
4. Назарчук О. П., Мойсієнко В. В. Ромашка лікарська як один з кращих попередників для озимих зернових культур. Збірник тез доповідей

всеукраїнської науково-практичної конференції «Сільське господарство – сталий розвиток України», м. Житомир, 12 листопада 2020 р. Поліський національний університет. 2020. С. 78–80.

УДК 633.13 (477.41/.2)

Василь Панчишин, кандидат с.-г. наук
Світлана Стоцька, кандидат с.-г. наук
Олег Калінчук, магістр
Поліський національний університет

ЗЕРНОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІВСА ПОСІВНОГО В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Вступ. В світових ресурсах частка вівса посівного досить помітна, але виробництво його щороку зменшується. У світі знижується інтерес до вівса посівного як кормової культури. Однією з головних причин є структурні зміни в тваринництві, а саме зменшення поголів'я коней, для яких овес посівний є головним кормом; друга - порівняно невисока урожайність; третя дещо менша енергетична поживність вівса, ніж інших основних зернофуражних культур: якщо 1 кг вівса еквівалентний 1 кормовій одиниці, то ячменю - 1,20, кукурудзи - 1,34; сої - 1,30, гороху - 1,14; [1, 2].

Площі посіву вівса за останні роки зменшилися у світі з 25,6 до 14,6 млн. га. Основні площі сконцентровані в Європі - 9,4 млн. га та Північній Америці - 2,7 млн. га. Урожайність вівса посівного останніми роками підвищилася з 1,6 до 1,77 т/га. Нині в Північній Америці одержують його 2,35 т/га, Південній Америці – 1,46 т/га. Останнім часом створені сорти вівса з потенціалом урожайності 7 - 8 т/га [6].

Практика країн світу показує, що застосування мінеральних добрив забезпечує різке збільшення урожайності сільськогосподарських культур [8].

За своїми біологічними особливостями овес відрізняється помірними вимогами до рівня живлення, що пояснюється досить коротким вегетаційним періодом. Встановлено, що найбільш інтенсивне надходження основних елементів живлення у рослин вівса триває протягом короткого проміжку часу – від фази кущення до колосіння. За цей період рослин встигають спожити до 42-46 % азоту, до 61-64 % фосфору та 64-74 % калію. Для формування врожаю 1 ц зерна овес посівний потребує приблизно 2,5 кг азоту, 1,3 кг фосфору, 2,8 кг калію [12, 14].

Позитивна дія добрив залежить від агрохімічних властивостей ґрунту, в тому числі і від його потенціальної родючості. Дослідженнями встановлено, що на дерново-підзолистих сірих опідзолених ґрунтах, які добре угноєнні, після просапних попередників, норма внесення азоту складає 40–50 кг/га [3].

При вирощуванні вівса посівного на фураж, важливий показник, який характеризує його якісні показники є вміст білку, амінокислотний склад, біологічна цінність білку та ін [10, 15].

Обов'язковим агротехнічним заходом на всіх ґрунтах є рядкове внесення фосфорних добрив у дозі 7 –15 кг/га P_2O_5 [16].

На дерново-підзолистих супіщаних і легко суглинкових ґрунтах співвідношення між азотом, фосфором і калієм має становити 1:0,8:1,2, а на сірих ґрунтах - 1:1:1. При внесенні вищих норм азоту слід збільшувати норми фосфорних і калійних добрив [4].

Внесення органічних добрив збагачує ґрунт корисними мікроорганізмами, гумусом, поліпшує його фізичні та фізико-хімічні властивості. Серед таких добрив найбільш поширеним і високоефективним є гній. При внесенні 30 т/га гною ґрунт збагачується в середньому на 1,50 ц азоту, 0,8 ц фосфору, 1,80 ц калію, 5,0 кг кальцію, 5,0 ц магнію у перерахунку на вуглецеві сполуки, 0,8 ц марганцю.

Якість гною залежить від кількості та виду підстилки і способу зберігання, і в свою чергу поділяється на рідкий та напіврідкий. Вміст поживних речовин у рідкому гної майже в два рази менший, ніж у підстилковому тому дози внесення його подвоюються. У ньому міститься близько 92 - 95% води; 0,23 - 0,3 загального азоту; 0,06 - 0,11 фосфору; 0,14 - 0,27 % калію. Напіврідкий гній містить близько 85% вод; 0,49% загального азоту; 0,15% фосфору та 0,33% калію [7, 17].

Мікроелементи входять до складу ферментів, вітамінів та інших фізіологічно активних сполук, які відіграють важливу роль в живих організмах. Наприклад, фізіологічна роль бору в рослинах пов'язана з вуглеводним, білковим і нуклеїновим обміном. Мідь приймає участь в окисно-відновних реакціях, які протікають в клітинах; входить до складу деяких ферментів; сприяє підвищенню вмісту хлорофілу в листках, інтенсивності фотосинтезу; впливає на вуглеводневий і азотний обмін.

З огляду на вище обговорене виникає нагальна потреба вивчення впливу окремих видів добрив такого походження . Особливо актуальним є це питання для районів, ґрунти яких забруднені радіонуклідами та збіднені на мікроелементи, що є наслідком дезактивації ґрунтів [5, 11, 13].

Схема досліду: Фактор А (удобрення):

1. без добрив (контроль)

2. $N_{30}P_{30}K_{30}$ 3. $N_{60}P_{60}K_{60}$ 4. $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Хлормекват-Хлорид 750 (1,5 л/га)

Площа облікової ділянки – 20 м². Повторність – чотириразова. Розміщення ділянок – систематичне.

Мінеральні добрива вносили у вигляді нітроамофоски ($N_{18}P_{18}K_{18}$). Позакореневе внесення препаратом Хлормекват-Хлорид проводили у фазі виходу в трубку. Норма висіву – 5 млн шт./га. Вивчали сорт вівса Альбатрос

Результати досліджень. Нами встановлені показники урожайності зерна вівса посівного сорту авангард залежно від досліджуваних факторів. На контролі вихід урожаю склав 17,3 ц/га

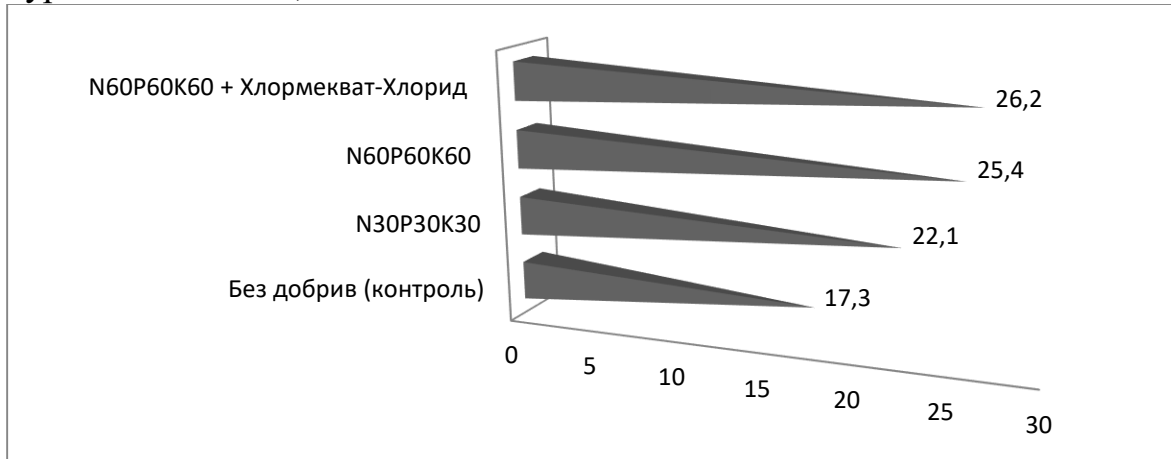


Рис. 1 Урожайність зерна вівса посівного залежно від удобрення, середнє за 2019-2020 рр., ц/га

За внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ урожайність збільшилась на 4,8 ц/га. Додаткове внесення мікроелементів ще на 30 кг/га д.р. забезпечило приріст урожаю 3,3 ц/га (14,9 %) і склало 25,4 ц/га.

Слід зазначити, що обприскування посівів препаратом Хлормекват-Хлорид 750 (1,5 л/га) дозволило не тільки застерегти рослини вівса від вилягання, а й завдяки міцнішому стеблу (і відповідно кращому розвитку рослин) отримати найвищий урожай – 26,2 ц/га.

Висновок. Внесення добрив значною мірою впливало на урожайність зерна вівса посівного. Найбільший його вихід відмічений на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + позакореневе внесення препарату Хлормекват-Хлорид 750 (1,5 л/га) – 26,2 ц/га, що на 8,9 ц/га більше порівняно з варіантом без внесення добрив (контроль)

Список використаних джерел

1. Бабич А. О. Кормові рослини і кормові ресурси світу / Бабич А. О. // Корми і кормовий білок. – Вінниця, 1994. – С. 6–10.
2. Гирка А. Д. Вплив системи мінерального живлення на врожайність вівса і ячменю ярого в Північному Степу України / А. Д. Гірка, Т. В. Гірка, І. О. Кулик, О. Г. Андрейченко // Бюл-нь Ін-ту с.-г. степової зони НААН України. – 2012. – № 3. – С. 28–33.
3. Гнатюк М. П. Вирощування вівса на осушених землях / М. П. Гнатюк // Зернові культури. – К. : Урожай, 1985.
4. Зинченко А. И.. Интенсивные технологии возделывания зерновых и технических культур / А. И. Зинченко, И. М. Карасюк. – К. : Выща шк.1988. – Головное изд-во. – 402 с.
5. Лихочвор В. В. Рослинництво / В. В. Лихочвор. – Львів : “Афіша”, 2004. –

808 с.

6. Лісовий М. В. Ячмінь / М. В. Лісовий. – К. : Урожай, 1977. – 296 с.
7. Маткевич Т. В. Наукове обґрунтування і розробка технологічних прийомів підвищення урожайності та якості кормових культур в північному Степу України : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.12 / В. Т. Маткевич ; Ін-т земл-ва УААН. – К., 1999. – 40 с.
8. Матрос О. П. Овес / О. П. Матрос, А. С. Малиновський // Наукове видання. – Житомир, 2005. – 221 с.
9. Митрофанов А. С. Овес: 2-ое изд. перераб. / Митрофанов А. С., Митрофанова К. С. - М.: Колос, 1972. - 269 с. с ил.
10. Петриченко В. Ф. Розвиток польового кормовиробництва в Україні / В. Ф. Петриченко, І. С. Задорожня // Вісник аграрної науки – Київ, 2010. – № 10. – С. 65–67.
11. Сайко В. Ф. Сівозміни у землеробстві України / В. Ф. Сайко, П. І. Бойко. – К. : Аграрна наука, 2002. – 146 с.
12. Семяшкіна А. О. Строки сівби, врожайність та адаптивна здатність сортів вівса в умовах Північного Степу України / А. О. Семяшкіна // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2008. – № 4. – С. 148–153.
13. Смаглій О. Ф. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських наук / О. Ф. Смаглій, О. А. Дереча, П. О. Рябчук [та ін.] // Навч. посібник. – Житомир, 2007. – 544 с.
14. Шаповалов С. О. Оцінка вмісту есенційних мікроелементів у кормах України з урахуванням впливу різних чинників / С. О. Шаповалов, Є В. Руденко, І. А. Іонов [та ін.] // Вісник аграрної науки. – Київ, 2011. – № 2. – С. 36–40.
15. Шлапунов В. М. Полевое кормопроизводство / В. М. Шлапунов. – Мн. : Ураджай, 1985. – 184 с.
16. Ягодин Б. А. Пути повышения эффективности удобрений в Нечерноземной зоне / А. Б. Ягодин // Сб. науч. тр. М. : Издат. МСХА, 1989. – 427 с.
17. Ярош Н. П.. Влияние минеральных удобрений на содержание белка и некоторых аминокислот в зерне ярового ячменя различного происхождения / Н. П. Ярош, М. В. Лук'янова, Т. С. Катаева // Тр.по прикл. бот., ген. и сел. – Л., 1971. – 284 с.



Ю. Ф. Руденко, кандидат с.-г. наук
О. А. Саюк, кандидат с.-г. наук
І. Ю. Деробон, кандидат с.-г. наук
Поліський національний університет

ВПЛИВ СТРОКІВ ПОСІВУ НА ЯКІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ МОРКВИ

Вступ. Морква важлива овочева культура, яка здавна відома як джерело корисних речовин, особливо вітамінів, важливих для споживачів. Коренеплоди містять сприятливий баланс біохімічних компонентів і відносно невеликий вміст вуглеводів в порівнянні з іншими культурами. Цей овоч незамінний інгредієнт при виготовленні більшості кулінарних страв, крім того, слід додати, що при термічній обробці її цінність моркви джерела вітамінів не знижується.

Технологічно сортові характеристики культури базуються на оптимальних строках сівби, цільовому призначенні, а початок сівби для Поліської зони, залежно від погодних умов, припадає на першу–другу декаду квітня. Пізні строки сівби призводять до збільшення кількості висіяного насіння. Коренеплоди призначені для зберігання або переробки, рекомендується висівати наприкінці травня, при чому застосовувати жовтневе або ж в окремих випадках навіть листопадове збирання врожаю. На думку ряду авторів, характеристики погодних умов і, відповідно тривалість вегетаційного періоду, мають суттєвий вплив на якісні показники моркви та хід зберігання культури [1, 2].

У коренеплодів достатньо невисокий вміст клітковини та відносно тонка шкірка, через що морква легко травмується [3]. Через надто пізні строки збирання коренеплоди моркви можуть піддаватися негативного впливу морозу і тому загнивати при подальшому зберіганні. Несприятливо на процес зберігання впливає також надлишкове забруднення коренеплодів землею та пошкодження морквяною мухою.

Завдяки цьому, можуть виникати труднощі з забезпеченням населення якісною морквою, тому актуальність нашої роботи є у виявленні впливу строків посіву і відповідно тривалості вегетації на показники якості коренеплодів моркви.

Методика досліджень. Для вирішення поставлених нами завдань були закладені досліди в умовах ПП «ЖЕРМ» Черняхівського району Житомирщини. Розпочинали сіяти моркву з другої декади квітня до початку червня через декаду. Повторність у досліді чотириразова, розміщення ділянок рендомізоване. Досліди проводили згідно загальноприйнятої методики [4]. Роботи зі збирання врожаю коренеплодів розпочинали у першій декаді жовтня для всіх строків посіву.

Результати досліджень. У результаті проведених лабораторних досліджень встановлено вміст основних речовин у коренеплодах культури моркви на період збирання.

Хімічний склад коренеплодів моркви сорту Королева осені залежно строків посіву при збиранні, середнє за 2019-2020 рр.

№	Варіант посіву	Вміст				
		Сухой речовини, %	Цукрів, %	Вітаміну С, мг/100 г	Каротину, мг/кг	Нітрати, мг/кг
1	20.04-30.04	10,1±0,89	4,87±0,36	6,69±0,78	89,13±0,65	188±1,5
2	30.04-10.05	10,9±0,74	4,95±0,45	6,92±0,85	102,64±1,14	193±1,7
3	10.05-20.05	10,5±0,95	4,98±0,63	7,09±0,91	116,59±1,23	205±1,9
4	20.05-30.05	9,6±0,69	4,62±0,52	6,51±0,76	98,67±1,01	228±2,2
5	30.05-10.06	9,7±0,73	4,76±0,63	6,56±0,82	95,3±0,88	237±2,6

У перших трьох варіантах досліджу, де посів моркви проводився у ранні строки, вміст сухих речовин, загальних цукрів та вітаміну С був дещо більшим ніж за посіву у пізніші строки, проте різниця між першим та четвертим і п'ятим варіантом досліджу виявилася незначною, наприклад по сухій речовині 0,06 та 0,05 % у абсолютних показниках, що становить лише 0,59 та 0,49 у відносних. Подібною тенденцією характеризувався і вміст каротину залежно від строків посіву моркви. Проте, зважаючи на те що зменшення було в межах похибки таке зменшення можна назвати неістотним.

Максимальним вміст каротину – 116,59 мг/кг визначено при посіві у третьому варіанті досліджу. Слід також відмітити, що сівба моркви у третій та першій декаді травня призвела до збільшення вмісту каротину порівняно з першим варіантом досліджу на 9,54 та 6,17 мг/кг. Стосовно нітратів то слід додати, що їх вміст за нашими даними зростає за більш пізніх строків висіву, проте не перевищував гранично допустимих рівнів – 400 мг/кг для ранньої та 250 мг/кг для пізньої моркви [5].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже строки посіву моркви, а відповідно тривалість періоду її вегетації мають вплив на показники якості коренеплодів, а оптимальним строком посіву за комплексом біохімічних показників виявилися перша – третя декада травня. Перспективою подальших досліджень є визначення впливу строків посіву моркви на її товарність при довгостроковому зберіганні.

Список літератури

1. Бобось І.М. Урожайність та якість сортів моркви залежно від строків сівби. / І.М. Бобось, О.В Завадська // Агробіологія: Збірник наукових праць. – Біла церква, 2009. – С. 125-128.
2. Рябченко А.П. Хімічний склад коренеплодів моркви та його зміни під час зберігання / Рябченко А.П. — Харків: ІОБ УААН, 2007.—С. 301–315. (Овочівництво і баштанництво / ІОБ УААН; вип. 53).

3. Зберігання та переробка продукції рослинництва: навч. посібник / Г.І. Подрпятав, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич.–К.: Мета, 2002.–495с.:іл.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві: методичний матеріал / за ред. Г.Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – [3-тє вид., переробл. і доповн.]. – Х. : Основа, 2001. –369 с.
5. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0774-13#Text>

УДК 631.811.98:633.791:581.5

Т. І. Козлик, к. с.-г. н, с. н. с.
Житомирська філія ДУ «Держгрунтохорона»
Н. П. Ратошнюк
Й. М. Юрківський, к.с.-г.н, с.н.с.
Інститут сільського господарства Полісся

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ БІОДОБРІВ ТА СПОСОБІВ ЇХ ВНЕСЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ САДЖАНЦІВ ХМЕЛЮ

Сучасна аграрна політика передбачає подальший розвиток агропромислового комплексу різних форм власності на основі широкого впровадження нових сортів і технічних засобів, освоєння інтенсивних енергозберігаючих та екологічнобезпечних технологій.

Не дивлячись на великий накопичений досвід ведення хмелярства в Україні, зберігається актуальність експериментальних робіт з виведення нових конкурентоспроможних сортів, створення оптимальної сортової структури маточних і промислових насаджень, механізації і автоматизації виробничих процесів вирощування та виготовлення необхідного асортименту хмелепродукції, а також організації і ведення системи розсадництва.

Багаторічними дослідженнями інституту розроблено ряд технологічних рішень вирощування саджанців хмелю з традиційного розсадного матеріалу стеблових одно- і двовузлових та кореневищних живців, етіолованих пагонів, зелених пагонів і рослин культури *in vitro*.

Метою досліджень було розроблення наукових засад біологічно-фізіологічних процесів та технологічних операцій виробництва садивного матеріалу хмелю шляхом використання різних методів його живцювання.

Науково-дослідні роботи по розробці наукових засад морфолого-біохімічних процесів виробництва садивного матеріалу живцюванням хмелю проводилися в лабораторних і польових умовах з використанням методичних підходів, які використовуються у вітчизняних та зарубіжних програмах.

Схема досліджень закономірностей процесів росту та розвитку саджанців різного виду розсадного матеріалу хмелю залежно від мінеральних добрив включала в себе варіанти: - вирощування саджанців з одновузлових та двовузлових зелених пагонів базальної частини стебла без внесення добрив – контроль; - вирощування саджанців з одновузлових та двовузлових зелених пагонів базальної частини стебла з позакореневим внесенням добрив органічного походження; - вирощування саджанців з одновузлових та двовузлових зелених пагонів базальної частини стебла з прикореневим внесенням добрив органічного походження.

У досліді використовувалися добрива органічного походження системної та прикореневої дії Супергідрогумат і Вермісол. Доза препаратів вносились згідно рекомендацій виробника. Досліди проводилися на сортах хмелю Слов'янка та Руслан.

Повторність у досліді чотириразова. У кожному варіанті висаджували по 25 шт. розсадного матеріалу. В якості поживного субстрату використовували органо-мінеральну суміш на торф'яній основі, збагаченій макро- і мікроелементами, рекомендованими за ДСТУ 7029:2009 “Рослинництво. Методи використання садивного матеріалу хмелю”. Впродовж вегетаційного періоду проводили догляд за рослинами за прийнятими нормативними вимогами даного ДСТУ.

Результати досліджень. Предметом досліджень було вивчення дії добрив Супергідрогумату і Вермісолу на формування саджанців хмелю, а також способів їх внесення, що є передумовою доопрацювання технологічних операцій внесення добрив з поливною водою (фертигації), а також позакореневого підживлення і подальшого можливого внесення препарату у бакових сумішах з пестецидами.

Пріоритетним завданням вирощування саджанців хмелю є отримання добре розвиненої кореневої системи. В морфологічних аналізах розвитку підземної частини, проведених після фізіологічного відмирання надземної частини, відмічено збільшення вагових і кількісних характеристик у досліджуваних варіантах в порівнянні з контролем за різних добрив органічного походження та способу їх внесення (табл. 1).

Аналізуючи зведені показники якості саджанців хмелю гіркого сорту Руслан (табл. 1, рис. 1), залежно від добрив та способів їх внесення, визначили, що за внесення Супергідрогумату маса саджанця коливалась в межах 63-106 г, Вермісолу – 53-77 г. Порівнюючи способи внесення добрив органічного походження прослідковується виразне збільшення показника маси на варіантах з поливом. За кількістю коріння переважав варіант поливу добривом органічного походження Вермісол розсадного матеріалу *in vitro*. Проте довжина коренів на даному варіанті була нижча від контролю на 7 %.

Слід відмітити, що на варіантах з сортом Слов'янка при внесенні Супергідрогумату (табл. 2) маса саджанця коливалась в межах 63-78 г, Вермісолу – 60-105 г. Відмічено тенденцію до збільшення характеристик якості на варіантах з поливом водним розчином препаратів.

Показники якості саджанців хмелю сорту Руслан залежно від добрив та способів їх внесення

Варіанти		Кількість коренів		Довжина коренів		Маса саджанця		Приживлюваність	
Добриво	Розсадний матеріал	шт	%	см.	%	г	%	%	%
Полив									
Супергід рогумат	Етіюльовані пагони	5,5	100	13,8	100	63	100	86	100
	<i>In vitro</i>	4,8	87	21,6	156	106	168	100	77
	Зелені живці	5,8	105	16,6	120	68	108	66	116
Вермісол	Етіюльовані пагони	5,2	100	19,0	100	63	100	100	100
	<i>In vitro</i>	8,6	165	17,6	93	77	122	100	100
	Зелені живці	6,2	119	12,8	67	53	84	66	66
НІР _{0,5}		1,38	-	3,30	-	11,65	-	12,65	-
Обприскування									
Супергід рогумат	Етіюльовані пагони	6,4	100	14,6	100	72	100	100	100
	<i>In vitro</i>	4,8	75	20,2	138	77	106	100	116
	Зелені живці	7,4	115	14,0	95	63	87	66	77
Вермісол	Етіюльовані пагони	4,6	100	19,0	100	60	100	100	100
	<i>In vitro</i>	4,4	96	14,8	78	67	112	100	100
	Зелені живці	5,6	122	14,8	78	55	92	73	73
НІР _{0,5}		1,62	-	2,81	-	7,66	-	14,67	-



**Рис. 1. Саджанці хмелю сорту Руслан:
1 - етіюльовані пагони, 2 - *in vitro*, 3 - зелені живці**

Суттєвої залежності якісних показників від виду використаного розсадного матеріалу не спостерігалось окрім показника приживлюваності, який був нижчим у варіантах з використанням зелених пагонів як у сорту Слов'янка так і сорту хмелю Руслан.

Таблиця 2

Показники якості саджанців хмелю сорту Слов'янка залежно від добрив та способів їх внесення

Варіанти		Кількість коренів		Довжина коренів		Маса саджанця		Приживлюваність	
Добриво	Розсадний матеріал	шт	%	см.	%	г	%	%	%
Полив									
Супергід рогулат	Етіольовані пагони	5,0	100	19,0	100	63	100	93	100
	<i>In vitro</i>	4,0	80	17,0	89	78	124	83	89
	Зелені живці	4,8	96	15,8	83	72	114	80	86
Вермісол	Етіольовані пагони	4,0	100	19,0	100	69	100	93	100
	<i>In vitro</i>	4,6	115	21	111	61	88	54	58
	Зелені живці	6,0	150	19,0	100	60	87	77	82
НІР _{0,5}		1,12	-	3,34	-	8,23	-	8,85	-
Обприскування									
Супергід рогулат	Етіольовані пагони	4,4	100	16,0	100	65	100	87	100
	<i>In vitro</i>	4,8	109	19,4	118	60	92	100	115
	Зелені живці	6,6	150	18,0	110	67	103	63	73
Вермісол	Етіольовані пагони	4,8	100	19,0	100	65	100	100	100
	<i>In vitro</i>	5,0	104	21,0	111	105	166	100	100
	Зелені живці	5,4	113	20,0	105	76	117	70	70
НІР _{0,5}		1,48	-	3,74	-	5,94	-	12,07	-

Слід відмітити, що вихід саджанців хмелю першого ґатунку становив 85 % з добре розвиненою кореневою системою та бруньками відновлення.

Висновки. Встановлено позитивний вплив добрив на ростові процеси, внесення яких за рекомендаціями виробника суттєво вплинуло на збільшення вагових і кількісних характеристик за вирощування саджанців з одно- і двовузлових зелених пагонів, отриманих з базальної та медіальної частини стебла та мікросаджанців *in vitro*. Загальний вихід саджанців коливався в межах 63-100 % залежно від виду садивного матеріалу та підживлення, де вихід саджанців хмелю першого ґатунку становив 85 % з добре розвиненою кореневою системою, бруньками відновлення.

На основі проведених досліджень отримано патент на винахід № 122218 Спосіб вирощування саджанців хмелю із зелених живців. Опублікований 13.10.2020, бюл. № 19.

Список літератури

1. Рослинництво. Методи вирощування садивного матеріалу хмелю: ДСТУ 7029:2009. – [Чинний від 22.05.2009]. – К.: Держстандарт України, 2009. – 17 с. – (Національний стандарт України).



УДК 635.31:631.526.32(477)

Є. М. Федючка, аспірант
Поліський національний університет

ASPARAGUS OFFICINALIS L. – ПЕРСПЕКТИВНА ОВОЧЕВА КУЛЬТУРА

Постановка проблеми. Овочівництво є важливою складовою вітчизняного аграрного сектору країни для забезпечення ринку продовольства і повноцінного харчування населення. Виробництво овочевої продукції відкритого ґрунту характеризується досить високою економічною ефективністю та відноситься до стратегічних галузей агропромислового виробництва. У більшості країн світу овочівництво стрімко розвивається, оскільки попит на овочеву продукцію зростає на внутрішньому і зовнішньому ринках. У зв'язку з цим, розширення асортименту овочевої продукції на ринку і забезпечення населення різноманітною овочевою продукцією є першочерговим завданням агровиробників [1].

В Україні ринок овочів останнім часом розвивається, зокрема за рахунок вирощування малопоширених овочевих культур. Наразі вчені проводять дослідження з вивчення розробки і удосконалення технологій вирощування нішевих овочевих культур. Однією з нішевих овочевих культур, але придатною до вирощування в Україні є спаржа (*Asparagus officinalis* L.). Спаржа – багаторічна рослина з родини холодкові (*Asparagaceae*), яка широко поширена у багатьох країнах світу, зокрема Азії, Китаї, Європі та Північній Америці. У країнах Західної Європи спаржу найбільше вирощують у Іспанії та Німеччині. Спаржа є морозостійкою високопродуктивною культурою. Збирання врожаю спаржі рано навесні відіграє особливо важливе значення, оскільки у цей час мало отримують овочевої продукції з відкритого ґрунту [2].

Холодок лікарський має потужну кореневу систему, де накопичується запас поживних речовин завдяки якому рано навесні утворюються пагони. Із бруньок у старих рослин утворюються пагони товщиною до 1,5–2,0 см. Урожай культури збирають впродовж 1,5–2 місяців після відростання пагонів навесні. Спаржу використовують для дієтичного харчування і лікування, оскільки містить значну кількість вітамінів, мінеральних солей. Для споживання у їжу придатні білі соковиті пагони або молоді зелені, що з'явилися на поверхні ґрунту. Найбільш смачні і ароматні частини – верхівки пагонів. Пагони спаржі, що знаходяться у ґрунті білого

кольору, тому її називають вибіленою. Пагони холодку лікарського на світлі стають зеленими і можуть зростати до висоти 1,5 м. На стеблах формуються видозмінені листки, які називають лусочками [3].

Спаржа не тільки високомаржинальна культура для агропромислового комплексу, що забезпечує отримання високих прибутків, але й володіє унікальним поєднанням корисних властивостей для людського організму. Оскільки спаржа низькокалорійна (23–26 ккал/100 г), тому легко засвоюється організмом. Білі пагони містять білкові речовини, незамінну амінокислоту – аспарагін, а також сапонін. Зелені пагони за хімічним складом є більш цінними за білі, оскільки містять значну кількість сухої речовини, білків, аскорбінової кислоти, каротину, вітамінів групи В. Встановлено, що 100 г спаржі містить: каротину – 2 мг; вітаміну В₁ – близько 2 мг; вітаміну В₂ – 0,13 мг; вітаміну РР – до 1 мг; вітаміну С – 50 мг. Мінеральний склад спаржі наступний: калію – 164 мг, кальцію – 14 мг, магнію – 11 мг, заліза – 1 мг, фосфору – 17 мг [4].

У медицині спаржа використовується як сечогінний засіб, а також для лікування хвороб нирок, серцевих захворювань, ревматизмі та подагрі. Особливо спаржа корисна для хворих на цистити, водянку та при каменях у нирках. Доведено, що споживання спаржі знижує кров'яний тиск, посилює роботу серця, знімає втому, окрім того сприяє видаленню хлоратів, сечовини і фосфатів. Окрім цінних поживних властивостей, спаржа також є декоративною рослиною, що використовують у флористиці для виготовлення композицій.

Виклад основного матеріалу. Спаржа законодавчо дозволена для вирощування в Україні, як культура відкритого і закритого ґрунту, але на жаль агротехнології її вирощування наразі не достатньо вивчені. Протягом 2017–2018 рр. площа насаджень спаржі в Україні становила близько 60 га, тоді як у Європейських країнах понад 60 тисяч га, з яких у Німеччині близько 26 тис. га. У США площі спаржі займають понад 58 тис. га, а світовим лідером з вирощування спаржі є Китай, де площа насаджень становить близько 65 тис. га [5].

Однією з причин незначних площ насаджень спаржі в Україні є недостатня інформація про технологію вирощування у різних ґрунтово-кліматичних умовах вирощування [6]. Наразі дослідження щодо розробки і удосконалення технологій вирощування і збирання малопоширених овочевих культур, у тому числі спаржі є актуальними та потребують удосконалення. В Україні площі спаржевих насаджень значно збільшилися за останні 6 років. Згідно статистичних даних, станом на 2019 рік *Asparagus officinalis* L. вирощували на площі 100–120 га. Наразі площі спаржі знаходяться у межах 250–300 га.

Перспективи вирощування спаржі в Україні обумовлено наступними чинниками:

1. Раннє збирання овочевої продукції відкритого ґрунту, оскільки молоді пагони спаржі, багаті на вітаміни, здатні проростати у третій декаді квітня, коли свіжих овочів ще немає або дуже мало.

2. У несезонний період спаржу можна вирощувати у парниках і теплицях, що забезпечує отримання надранньої продукції під плівковим укриттям.

3. Спаржа є високопродуктивною культурою, що забезпечує урожай пагонів на рівні 4–6 т/га і більше.

4. Вирощування багаторічної овочевої культури – спаржі забезпечує збирання врожаю впродовж 10–12 років після висаджування.

5. Спаржа морозостійка культура, що дає можливість вирощувати її у різних ґрунтово-кліматичних умовах країни.

6. Вартість отриманої продукції, завдяки ранньому збиранню значно перевищує ціну традиційної овочевої продукції.

Висновки. Спаржа у плодоовочевому бізнесі України займає особливе місце і є однією із найбільш високоприбуткових овочевих культур відкритого ґрунту. Вимогами сучасного ринку є необхідність удосконалення елементів технології вирощування спаржі у різних ґрунтово-кліматичних умовах країни.

Використана література

1. Біологічні особливості і вирощування малопоширених овочів : навч. посібн. / О. І. Улянич, С. А. Вдовенко, З. І. Ковтунюк та ін. ; Під редакцією професора О. І. Улянич. Умань : Візаві, 2018. 278 с.
2. Гонта І. А., Гіджеліцький В. М., Піддубний В. А. Перспективи вирощування і переробки спаржі. Наукові праці НУХТ. 2014. № 2. Т. 20. С. 179–186.
3. Особливості технології вирощування малопоширених овочевих рослин / Корнієнко С. І., Хареба В. В., Хареба О. В., Позняк О. В.; за ред. С. І. Корнієнка. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 133 с.
4. Гіль Л.С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч.2. Відкритий ґрунт. Навчальн. посібник. Вінниця : Нова Книга, 2008. 312 с.
5. Кузьо Н. 2021. Спаржа на українському ринку: тимчасовий тренд чи перспективний бізнес? URL : <https://www.growhow.in.ua/sparzha-na-ukrainskomu-rynku-tymchasovyy-trend-chy-perspektyvnyy-biznes/>
6. Слободяник Г. Я. Особливості модифікованого вирощування спаржі. Наукові доповіді НАУ. 2007. 3(8). <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2007-3/07shy0aa.pdf>



М. В. Мельник, асистент кафедри рослинництва,
селекції та біоенергетичних культур
Вінницький національний аграрний університет
e-mail: marynab1611@gmail.com

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ СТИМУЛЯТОРАМИ І МІКРОДОБРИВАМИ

У сучасних умовах ведення рослинництва, кормовиробництва та землеробства Лісостепу Правобережного неодмінною ланкою сільськогосподарського виробництва має бути вирощування багаторічної бобової культури – люцерни посівної. Проте для формування її високої продуктивності в умовах, що постійно змінюються, необхідно вдосконалювати елементи технології її вирощування на насіння, що дозволить не тільки підвищити продуктивність галузі, але й суттєво покращити родючість ґрунту та припинити його деградацію.

Використовували у дослідках сорт люцерни посівної Синюха (2010 р.), створений в Інституті кормів та сільського господарства НААН, що є придатним для вирощування в зоні Полісся, Лісостепу і Степу. Агротехніка вирощування для люцерни посівної була загальноприйнята для зони Лісостепу сівалка СН-16, спосіб сівби широкорядний з міжряддями – 45 см.

Дослідженнями передбачалось вивчення дії та взаємодії двох чинників: А – обробка насіння; Б – строк і композиція внесення стимулятора росту і мікродобрив. Основою методології нашої роботи були лабораторні, вегетаційні і польові досліді, а також застосування аналітичних, статистичних та біохімічних методів дослідження.

Якісними показниками, що характеризують урожайність зеленої маси люцерни посівної є її облистяність та засміченість бур'янами.

Позакоренеve підживлення посіву мікродобривом Вуксал у фазу бутонізації люцерни посівної сприяє підвищенню урожайності зеленої маси на 13,1% – до рівня 37,6 т/га, що на 0,1 т/га менше, ніж при внесенні у фазу бутонізації стимулятора росту Сапрогум. Вищу урожайність зеленої маси у перший рік вегетації забезпечувала обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал – 38,2 т/га, що на 13,9% більше, ніж на варіанті без обробки стимулятором і мікродобривом, на 0,6 т/га більше, ніж при обробці посіву мікродобривом Вуксал у фазу бутонізації, на 0,5 т/га більше – ніж при обробці стимулятором росту Сапрогум у фазу бутонізації, на 0,4 т/га – ніж при обробці цим же препаратом у фазу гілкування та на 0,3 т/га більше – ніж при подвійній обробці посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування і бутонізації.

В середньому за чотири роки вегетації люцерни посівної, найвищу урожайність зеленої маси забезпечував варіант обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал – 41,0 т/га, що на 16,6% більше, ніж на контролі. Урожайність зеленої маси 40,4 т/га забезпечив варіант обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фази гілкування та бутонізації, що на 0,6 т/га менше, ніж у найкращого варіанту та на 15,3% більше, ніж на контролі. По 40,0 т/га урожайності зеленої маси забезпечили варіанти обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та обробкою мікродобривом Вуксал у фазу бутонізації, що на 14,5% більше, ніж на контролі. Менший приріст урожайності зеленої маси люцерни посівної забезпечувало внесення стимулятора росту Сапрогум у фазу бутонізації – на 14,1% більше, ніж на варіанті без застосування препаратів.

При застосуванні композиції стимулятора росту Люцис та мікродобрива Урожай бобові першого року вегетації люцерни посівної її урожайність порівняно з контролем піднялась на 13,2 – 14,5%. Вища урожайність була за обробки посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Урожай бобові – 38,6 т/га, що на 0,4 т/га більше, ніж урожайність зеленої маси за композиції обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал.

Варіанти: 1. Без обробки стимулятором і мікродобривом; 2. Обробка посіву Люцис у фазу гілкування; 3. Обробка посіву Люцис у фазу бутонізації; 4. Обробка посіву Люцис у фазу гілкування та бутонізації 5. Позакореневе підживлення посіву Урожай бобові у фазу бутонізації; 6. Обробка посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Урожай бобові.

Найнижчу урожайність зеленої маси забезпечує внесення стимулятора росту Люцис у фазу бутонізації люцерни посівної – 37,9 т/га (рис. 1).

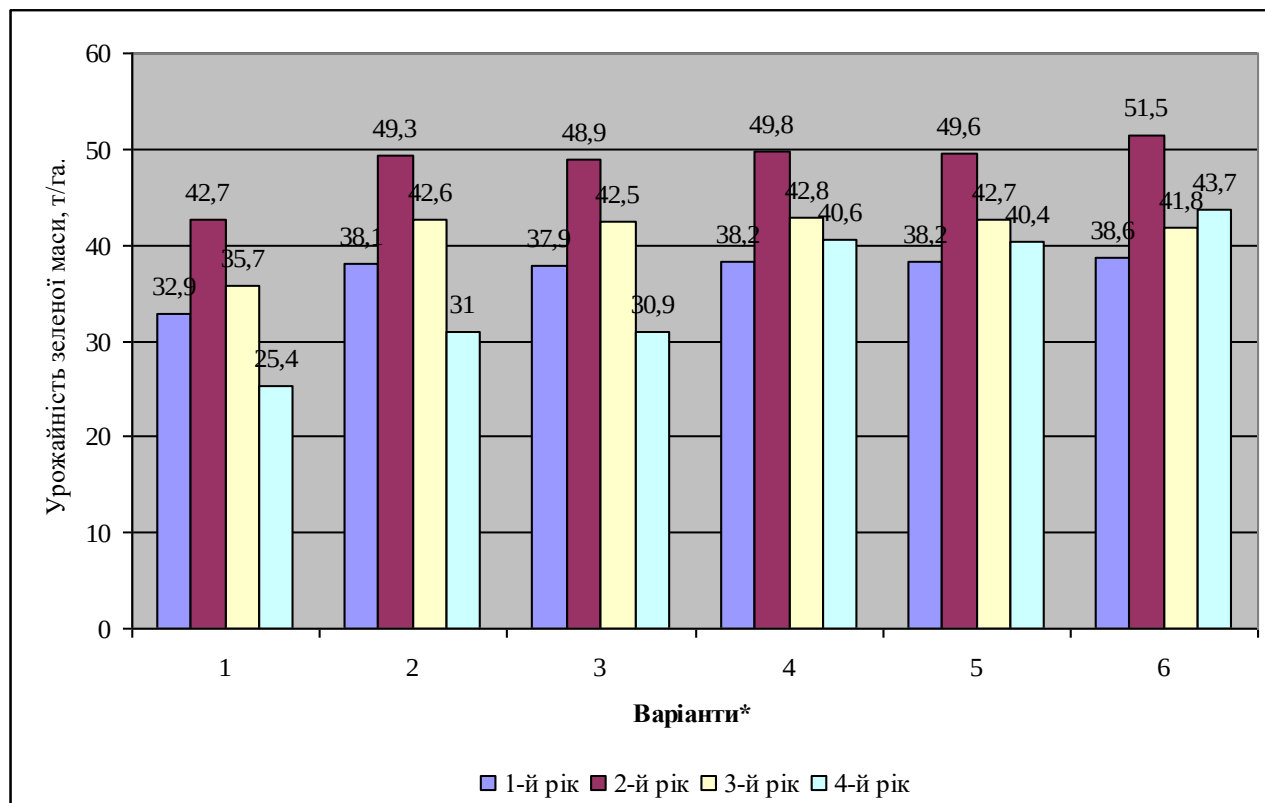


Рис. 1. Урожайність зеленої маси люцерни посівної залежно від обробки стимуляторами і мікродобривами (дослід № 2)

За результатами проведеного дослідження можна зробити висновок, що використання композиції препаратів Люцис та Урожай бобові забезпечують облистяність зеленої маси на 0,5 % вищу, ніж композиції Сапрогум та Вуксал. Використання композиції препаратів Люцис та Урожай бобові дозволяє одержати зелену масу на 0,2 % менш засмічену, ніж варіант із застосуванням стимулятора росту Сапрогум і мікродобрива Вуксал.

Список літератури

1. Шляхи підвищення продуктивності люцерни посівної в умовах Лісостепу Правобережного Н. Я. Гетман, В. І. Циганський, Г. І. Демидась, М. Г. Квітко. Корми і кормовиробництво. 2017. Вип. 83. С. 46-51.
2. Мельник М. В., Телекало Н. В. Удосконалення агроекологічних прийомів вирощування люцерни посівної. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету «Сільське господарство та лісівництво». Вінниця 2020. Вип. 16. С. 73-88.

КОРМОВИРОБНИЦТВО І ЛУКІВНИЦТВО

УДК 635.85:631.584

В. В. Мойсієнко, доктор с.-г. наук
Поліський національний університет
e-mail: veraprof@ukr.net

КОРМОВА ОЦІНКА РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ В ПІСЛЯЖНИВНИХ ПРОМІЖНИХ ПОСІВАХ

Вступ. У системі літніх проміжних посівів важливою ланкою є післяжнивні посіви кормових культур. На відміну від інших видів проміжних посівів ріст і розвиток в післяжнивних посівах припадає на кінець літа – початок осені. При цьому ставляться особливі вимоги до культур. Вони повинні мати короткий період вегетації з високими темпами формування урожаю на початку розвитку і в більш пізні фази, переносити короточасні пониження температури і після них відновлювати вегетацію з інтенсивним формуванням надземної маси, бути достатньо стійкими до посушливих умов на початку періоду вегетації, мати високі кормові цінності. Вважаючись заключною ланкою зеленого конвеєра, дають змогу продовжити осінній період вегетації на 1–1,5 місяці. На початку росту і розвитку температури повітря і ґрунту порівняно високі, формування врожаю в основному проходить в умовах короткого світлового дня, при невисоких температурах повітря, а в кінці періоду вегетації часто бувають заморозки. Якщо раніше післяжнивні посіви були поширені лише в південних районах країни, то сьогодні їх використовують і в більш північних районах країни [3, 4].

Метою наших досліджень було вивчити ефективність насичення кормової сівозміни Полісся післяжнивними проміжними посівами редьки олійної та науково обґрунтувати продуктивність і енергетичну поживність зеленого корму залежно від екологічних факторів середовища та строків збирання.

Методика досліджень. Експериментальні польові і лабораторні дослідження проводились у кормовій семипільній сівозміні в умовах дерново-підзолистого легкосуглинкового ґрунту.

Чергування культур у кормовій сівозміні наступне: вико-овес з підсівом конюшини та тимофіївки; конюшина + тимофіївка 1 року використання; конюшина + тимофіївка 2 року використання; жито озиме на корм + кукурудза на силос; люпин на зелений корм; озиме жито на зерно + олійна редька (післяжнивно); кормові буряки.

Продуктивність і якість редьки олійної вивчали за органо-мінерального удобрення: 10 т гною і еквівалентна кількість мінеральних добрив на один гектар сівозмінної площі. Повторність досліду триразова. Площа облікової ділянки – 50 м².

Згідно схеми досліду попередником редьки олійної було озиме жито на зерно, безпосередньо під яке на органо-мінеральному фоні вносили $N_{40}P_{20}K_{40}$. Погодні умови впродовж вегетаційного періоду редьки олійної в післяжнивних посівах в окремі роки досліджень були різними. Облік урожаю зеленої маси, відбір зразків для повного зоохіманалізу проводилися у період бутонізації і цвітіння рослин. Урожайність кормових одиниць, обмінної енергії та перетравного протеїну розраховували за довідниковими коефіцієнтами [1].

Результати досліджень. Відомо, що для одержання урожаю післяжнивних проміжних культур після збирання основної культури (озимих або ярих зернових) до настання стійкого похолодання (кінцевий перехід середньодобової температури повітря через $5^{\circ}C$) потрібно 60-70 безморозних днів, протягом яких сума середньодобових температур повинна бути не нижче $800^{\circ}C$, а кількість атмосферних опадів – не менше 100 мм. Багаторічні дослідження показують, що в центральних областях Нечорноземної зони тривалість безморозного періоду після збирання озимої пшениці на зерно 73-90 днів з сумою активних температур (вище $5^{\circ}C$) $880-1150^{\circ}C$, протягом цього періоду випадає 123-179 мм опадів. В таких умовах можна одержувати повноцінні урожаї проміжних культур. Однак до вибору післяжнивних культур необхідно підходити диференційовано в залежності від строків посіву.

Наші дослідження свідчать, що ні в якому разі на цих землях не слід залишати соломку, що призведе до затримки посіву. Несміян І. Н, Цигилик Б. І відмічають також, що для одержання нормальних сходів післяукісних культур у ґрунті достатньо вологи, а для післяжнивних це буває не завжди – приблизно у 7–8 років з 10 [2].

Нами виявлено пряму залежність формування біомаси редьки олійної від погодних умов вегетаційного періоду. Установлено, що в середньому за три роки досліджень максимальний врожай біомаси редьки олійної одержали у фазу цвітіння рослин – 24,52 т/га (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність та якість зеленої маси редьки олійної залежно від строків збирання, т/га

Строки збирання	Висота травостою, см	Урожайність зеленої маси, т/га	Кормові одиниці, т/га	Перетравний протеїн, т/га	Обмінна енергія, тис. МДЖ
Бутонізація	41,7	17,01	2,72	0,27	28,7
Цвітіння	60,9	24,52	3,92	0,39	41,4
НІР, 05		1,6			

Результати наших досліджень показують, що середня висота рослин у фазі бутонізації становила 41,7 см, а в період повного цвітіння – 60,9 см.

Нами виявлено, що використання післяжнивних посівів редьки олійної забезпечує високу продуктивність кормового гектара. Так, вихід кормових одиниць

та перетравного протеїну, додатково до основної культури поля, становить у період цвітіння відповідно 3,92 т/га та 0,39 т/га. При цьому в кормі міститься 41,4 тис. МДж обмінної енергії.

Відомо, що травлення у жуйних тварин – це фізіологічний процес механічного, хімічного і біологічного оброблення кормів в організмі, який забезпечує розподіл складних хімічних речовин корму на прості речовини, що можуть бути легко засвоєні організмом. Під час травлення відбувається засвоєння і перенесення перетравних частин корму у кров. Розуміння цих перетворень, які відбуваються при поїданні та перетравлюванні тваринами кормів, дає можливість ефективніше організовувати годівлю тварин, одержувати здорових тварин і високу їх продуктивність [5].

Результати наших досліджень свідчать, що за тривалішого перебування корму в рубці підвищується процент перетравності його сухої речовини. Так, в експозиції через 24 год перетравність зеленої маси становила у період бутонізації 66,2 %, а в цвітіння – 69,7 % [5].

Висновки.

Вирощування редьки олійної в проміжних післяжнивних посівах поліських господарств залежно від екологічних факторів середовища дає змогу підвищити продуктивність кормового гектара сівозміни на 39,2 ц кормових одиниць або 45,5 %. Визначення перетравності сухої речовини зеленого корму в рубці свідчить про доцільність використання його в годівлі жуйних тварин при організації зеленого конвеєра у пізній осінній період.

Список літератури

1. Довідник поживності кормів / Карпусь М. М., Карпович С. І., Малієнко А. В. та ін.. К.: Урожай, 1988. 400 с.
2. Несміян І. Н., Цигилик Б. І. Виробництво і використання зелених кормів. Львів : Каменярь, 1977. 72 с.
3. Утеуш Ю. А.. Екологія нових кормових інтродуцентів в умовах Лісостепу України. К., 1998. 318 с.
4. Мойсієнко В. В. Формування агрофітоценозів в проміжних посівах кормової сівозміни Полісся України / В. В. Мойсієнко // Зб. наук. пр. Вінницького держ. аграр. ун-ту. – 2002. – Вип. 13. – С. 18–23.
5. Мойсієнко В. В. Перетравність кормів з капустяних культур у рубці жуйних тварин / В. В. Мойсієнко // Вісн. ЖНАЕУ. – 2015. – № 2 (52), т. 3. – С. 241–247.



В. В. Мойсієнко, доктор с.-г. наук
Поліський національний університет
e-mail: veraprof@ukr.net

СУЧАСНИЙ СТАН ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ПОЛІССЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОЛІПШЕННЯ

Вступ. Природні та сіяні луки Житомирського Полісся – важливе джерело одержання різноманітних кормів для тваринництва. Однак більшість травостоїв природних угідь нині знаходиться в незадовільному, виродженому стані. Аналіз сучасного екологічного стану природних сіножатей і пасовищ свідчить про низьку продуктивність лучних агрофітоценозів. Середня продуктивність суходільних лук становить 2–4 ц/га, урожайність заплавних та низинних – 10–15 ц/га сіна. Слід відмітити, що значної шкоди ефективному використанню лучних фітоценозів заподіяло радіоактивне забруднення, що потребує інтенсифікації лукопасовищного господарства [1, 2, 3, 4, 5].

Метою наших досліджень було виявлення сучасного стану різних типів луків, їх видового складу, урожайності травостою з подальшою розробкою заходів їх поліпшення.

Методика досліджень. Зрозуміло, що реальної картини стану лучних фітоценозів можна досягти лише за рахунок ретельної та широкомасштабної інвентаризації природних угідь. Приводимо такий матеріал на прикладі лук Ємільчинського району Житомирської області, де згідно методики нами було проведено детальний інвентарний опис 72 природних кормових урочищ площею 7269,7 га. При цьому природні луки розподіляються наступним чином: пасовища займають 70 % території, сіножаті – 30%.

Результати досліджень. Нами встановлено, що сіножаті та пасовища знаходяться на різних типах луків зони Полісся. Найбільша частка пасовищ представлена суходільними луками (67,2%), менше їх розміщується на низинних луках (32,4%), а на заплавах річок всього 0,4%.

Більша частина території низинних лук (55%) представлена сінокосами, на суходолах вони займають 42% площі і на заплавах лише 3 %. Щодо культуртехнічного стану більшості цих природних кормових угідь, то він є незадовільний, позаяк їх територія вкрита чагарниками, дерев'янистою рослинністю, купинами. Це значно зменшує продуктивну кормову площу, затрудняє механізоване сінозбирання та потребує поверхневого та докорінного поліпшення.

Нами виявлено, що рослинний покрив усіх типів лук на обстеженій території був дуже різноманітний, оскільки це обумовлено наявністю різних ґрунтів, місцезнаходження угіддя, кліматичних умов тощо. Наприклад, суходільні

КОРМОВИРОБНИЦТВО І ЛУКІВНИЦТВО

пасовища представлені тут, в основному, злаковими травами та різнотрав'ям. Травостої угідь зріджені і в них переважають костриця червона, тонконіг лучний, різні види мітлиці, мичка, пахуча трава, з невеликими домішками конюшини лучної, грястиці збірної, костриці лучної, подорожника ланцетовидного, деревію звичайного, гусячих лапок та інших видів різнотрав'я.

Таблиця 1

**Площа різних типів лук залежно способу використання та
видового складу рослинності, га**

Видовий склад травостою	Напрями використання травостою за типами лук					
	пасовища			сіножаті		
	суходільні	низинні	заплавні	суходільні	низинні	заплавні
Злаковий	186,3	144,1	0	130,0	14,2	0
Злаково-бобовий	431,4	101,1	0	185,4	256,0	24,0
Злаково-осоковий	151,3	440,3	0	53,0	166,9	42,7
Злаково-різнотравний	1076,5	387,2	18,0	425,8	597,9	0
Різнотравний	1032,8	175,6	0	20,3	12,3	0
Різнотравно-злаковий	137,0	76,0	0	0	68,0	0
Різнотравно-осоковий	13,8	55,6	0	81,0	172,4	0

Найбільш поширений злаково-різнотравний травостій, який займає 35,5% площ, а різнотравний травостій розміщується на 34,1% території. Дані фітоценози характерні для більшості абсолютних та нормальних суходільних луків. У літній спекотний період на цих угіддях трави вигорають, а після випасання майже не відростають.

Найбільш цінні у кормовому відношенні злаково-бобові та злакові травостої становлять разом 20,4 %. Як правило, це поліпшені та перезалужені у різні роки ділянки. Понад 5% травостою зайнято злаково-осоковим та різнотравно-осоковим видовим складом, який розміщений на тимчасово надмірно зволжених суходільних луках.

Рослинність пасовищ на низинних луках представлена злаково-осоковими травостоями – 32%, злаково-різнотравними – 28% та різнотравними – 13%. Злакові та злаково-бобові трави займають 17 % площ. Заболочені угіддя зустрічаються на 4% території. Низинні луки характеризуються близьким заляганням ґрунтових вод. На пониженнях формуються рослинні асоціації, які за складом травостою, щільністю покриття і родючістю ґрунтів схожі до типових заплавних лук.

На вологих луках до видового та ботанічного складу рослинності входить щільнокущовий щучник дернистий, низові кореневищно-нещільнокущові трави: костриця червона та тонконіг лучний, а також злаки – тимофіївка лучна, мітлиця біла, бобові трави – конюшина червона, біла та рожева, лядвенець рогатий; жовтець їдкий та повзучий, кульбаба лікарська, подорожник, щавель кінський. Низинні луки давно не поліпшувалися, вкриті чагарниками й дрібноліссям з верби та вільхи, а

також купинами різного походження. Заплавні випаси представлені злаково-різнотравним видовим складом.

На основі інвентарного опису нами встановлено, що природні сінокоси представлені злаковими та злаково-бобовими сумішками. Вони складають на суходільних луках 36%, низинних – 21 %, що на 4,0–15,6 % більше порівняно з пасовищами. Злаково-різнотравний травостій сіножатеї становить 47% і займає домінуюче положення як на суходолах, так і низинних луках.

Осокові трави в суміші зі злаками та різнотрав'ям становлять від 15 до 26%. Різнотравно-злаковий травостій (5%) присутній на низинах і, в основному, використовується для заготівлі сіна. У два рази менше таких угідь з чисто різнотравним видовим складом. Щодо заплав, то третя частина їх перезалужена, до складу сумішки включені злаково-бобові трави. Решта таких угідь давно не покращувалась і представлена злаками та осоками.

Аналізуючи різноманітний видовий склад рослинності лучних фітоценозів, можна констатувати про низьку урожайність (до 5 ц/га кормових одиниць) та якість сіножатеї і пасовищ. Мало пасовищ на різних типах луків із урожайністю 5–10 ц/га кормових одиниць. Деяко більше випасів на низинах, які мають понад 10 ц/га кормових одиниць. Але вони не в змозі забезпечити тварин впродовж вегетаційного періоду повноцінним пасовищним кормом.

Заплавні сінокоси значно продуктивніші від пасовищ. У їх травостої наявні тонконіг лучний і болотний, костриця східна та лучна, мітлиця біла, лисохвіст лучний, тимофіївка лучна, конюшина повзуча, чина лучна, китник лучний тощо, що підвищує врожайність та якість трав'яних кормів.

Розробка системи заходів поверхневого та докорінного поліпшення природних кормових фітоценозів передбачає: культуртехнічні роботи; покращення та регулювання повітряного і водного режимів ґрунту; застосування органічних і мінеральних добрив та хімічна меліорація; підсів бобових і злакових трав у дернину; боротьба з бур'янами, шкідливими та отруйними рослинами; залуження – прискорене та з використанням попередніх культур.

Список літератури

1. Боговін А.В., Слюсар І.Т., Царенко М.К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. К. : Аграрна наука, 2005. 360 с.
2. Мойсієнко В. В. Продуктивність та сучасний екологічний стан природних та поліпшених кормових угідь Житомирщини. Вісн. ДААУ. 2000. С. 47–49.
3. Мойсієнко В. В. Особливості раціонального використання заплавних лук в умовах Полісся України. Корми і кормовиробництво. 2001. Вип. 47. С. 210–213.
4. Мойсієнко В. В. Продуктивність та екологічна оцінка пасовищ на суходільних луках Полісся України. Вісн. ДААУ. 2001. № 1. С. 52–54.

5. Кудрявцев В. Ф. Луга Житомирской области, их улучшение и рациональное использование. К : Наукова думка, 1987. 140 с.



УДК 631.526.3

С. В. Стоцька, кандидат с.-г. наук
Д. В. Полінкевич, І. С. Сторожук, магістри
Поліський національний університет

ФОРМУВАННЯ ЛИСТОСТЕБЛОВОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ ПОКРИВНОЇ КУЛЬТУРИ

Вступ. Люцерна посівна представляє групу рослин найбільшої цінності. Значення її у землеробстві і кормовиробництві надзвичайно велике: вона високоврожайна, містить багато білка, вітамінів, мінеральних речовин, є надзвичайно цінним кормом для всіх видів тварин. Водночас вона має величезне агротехнічне значення: збагачує ґрунт органічною речовиною, біологічним азотом (бульбочкові бактерії можуть накопичити під люцерною – до 300 кг/га), використовуючи поживні речовини з важкорозчинних форм і більш глибоких горизонтів. Є добрим попередником для всіх культур, зменшує ерозію і деградацію ґрунту. Сприяє розсоленню ґрунтів [1, 2, 5].

Упродовж трьох років в умовах дослідного господарства «Бохоницьке» Інституту кормів УААН вивчали кормову продуктивність люцерни посівної залежно від покривних культур, на різних фонах удобрення та режимів використання травостою. Встановлено, що вирощування люцерни посівної під покривом гірчиці білої на зелений корм при внесенні азоту і фосфору по 60 кг/га і калію 90 кг/га та дефекату 3 т/га (при триразовому скошуванні) сприяє формуванню високої кормової продуктивності (51,29 т/га) [7].

Дослідження проведені в умовах Інституту кормів НААН свідчать, що чим кращі агроекологічні умови для росту і розвитку люцерни в рік сівби, тим вища продуктивність люцерни на другий рік життя. Весняний безпокровний посів на другий рік використання травостою забезпечує більший вихід кормових одиниць на 5,59 т/га, або на 83,4 %, на третій рік на 2,88 т/га або на 38,7 %, порівняно з посівом під покрив ячменю на зерно [6].

У своїх дослідженнях Г.П. Квітко стверджує, що триукісне використання люцерни посівної та інших багаторічних бобових трав (у фазу початок цвітіння) забезпечує максимальні показники біоенергетичної ефективності [3].

Метою наших досліджень було встановити продуктивність зеленої маси люцерни посівної залежно від норм висіву покривної культури.

Методика проведення досліджень. Досліди виконували в умовах СТОВ «Можарівське» Овруцького району Житомирської області. Урожайність листостеблової маси люцерни посівної визначена за методикою А. О. Бабича [4].

Результати досліджень. На основі результатів аналізу досліджень врожайність зеленої маси люцерни посівної, в основному, залежала від норм висіву покривної культури (табл. 1). Максимальний врожай зеленої маси люцерни посівної був відмічений у першому укосі. У сумі за два укоси в безпокровних посівах він становив 61,9 т/га.

Таблиця 1

Продуктивність люцерни посівної залежно від норм висіву покривної культури

Норма висіву ячменю ярого		Урожайність зеленої маси за укосами т/га		
млн шт./га	%	I укос	II укос	сума за два укоси
без покрову (контроль)		38,9	23,0	61,9
1,25	25	37,2	21,5	58,7
2,5	50	36,4	21,0	57,4
3,8	75	35,8	22,4	58,2
5,0	100	33,4	20,1	53,5

Найбільший урожай зеленої маси люцерни посівної одержано в першому укосі на контрольному варіанті без покрову 38,9 т/га, що на 15,9 т/га більше, ніж у другому укосі.

У першому укосі ми встановили зменшення врожайності зеленої маси на варіанті з нормою висіву 2,5 млн шт./га, в сумі за два укоси вона становила 57,4 т/га. Отже, зі зменшенням густоти рослин на цих варіантах, урожайність люцерни посівної відповідно знижувалась.

У другому укосі на варіантах з нормою висіву 1,25 та 3,8 млн шт./га врожайність знаходилась на одному рівні і становила 58,7–58,2 т/га; а на контролі (без покрову) 61,9 т/га. Найменший показник врожайності зеленої маси у сумі за два укоси 53,5 т/га відмічений на варіанті зі збільшеною нормою висіву 5,0 млн шт./га.

Аналіз урожайності люцерни посівної свідчить, що збільшені норми висіву покривної культури негативно впливали на формування густоти рослин, а в подальшому – і на врожайність.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Максимальна врожайність зеленої маси люцерни посівної встановлена у варіанті за безпокровної сівби 61,9 т/га (у сумі за два укоси). У перспективі плануємо вивчення впливу кліматичних умов на формування врожайності зеленої маси нових сортів люцерни посівної в умовах Лісостепу.

Список літератури

1. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. Київ. Аграрна наука. 1996. 570 с.
2. Гнатюк О. В., Мойсієнко В. В. Значення люцерни посівної в кормовиробництві та характеристика адаптивних сортів. *Агросфера – частина біосфери*: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. інтернет конф. науково-педагогічних працівників, докторантів, асп. та магістрів агрономічного факультету. Житомир, ПУ. 2020. С. 17–20.
3. Квітко Г. П., Брунь І. М., Мазур В. А., Давимока О. В. та ін. Адаптивні енергоощадні технології вирощування багаторічних трав на корм в умовах Лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2010. Вип. 66. С. 78–82.
4. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / за ред. А. О. Бабича. Київ : Аграр. наука, 1998. 78 с.
5. Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. Лучне кормовиробництво і насінництво трав : посібник для с.-г. вузів. Вінниця : Діло, 2005. 227 с.
6. Петриченко В. Ф. Люцерна з новими якостями для культурних пасовищ. К.: Аграр. наук, 2010. 96 с.
7. Петриченко В. Ф., Квітко Г. П., Царенко М. К. та ін. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні / за ред. В. Ф. Петриченка, М. К. Царенка. Вінниця: ФОП «Данилюк В. Г.», 2008. 240 с.



УДК 633.13/ 633.31/.37

Василь Панчишин, кандидат с.-г. наук
Світлана Стоцька, кандидат с.-г. наук
Діана Демишина, магістр
Поліський національний університет

ПРОДУКТИВНІСТЬ ВИКО-ВІВСЯНОЇ СУМІШІ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА СОРТУ

Вступ. Однією з ключових проблем в галузі рослинництва є нарощування виробництва зеленої маси як засобу в забезпеченні стабільного функціонування українського суспільства. Ключовою умовою вирішення цієї проблеми є підвищення урожайності та якості зернових та зернобобових культур кормового напрямку. Серед кормових культур Полісся України зокрема провідне місце займає овес посівний і вика яра. Маючи здатність забезпечити високі врожаї в різних ґрунтово-кліматичних умовах, досить високій чутливості до поліпшення

агротехніки, недовгому вегетаційному періоду вико-вівсяна сумішка має можливість стати однією з найбільш поширених в зоні Полісся.

Частка вівса у світі досить помітна, але виробництво його з роками зменшується у зв'язку з тим, що у світі знижується інтерес до вівса посівного як кормової культури. Однією з головних причин цього є структурні зміни в тваринництві, а саме - зменшення поголів'я коней та кобил, для яких овес є головним кормом; друга – досить низька врожайність; третя - менша енергетична цінність вівса, ніж інших зернофуражних культур: якщо 100 кг вівса еквівалентний 100 кормовим одиницям, то 100 кг кукурудзи - 134; ячменю - 120, гороху - 114; сої - 130 [2, 3, 4].

Вика яра (*Vicia sativa* L.) – найпоширеніша однорічна бобова трава лісостепових і поліських районів України. Кормова цінність в ній часто буває вищою ніж у багаторічних трав. Так, у 1ц повітряно-сухої маси вики ярої міститься 46 к. од. і у кожній з них в середньому міститься 123 г перетравного протеїну. Сумісні посіви з злаковими культурами дають збалансовані за цукрово-протеїновим співвідношенням корми, які краще відповідають фізіологічним потребам тварин [1, 8].

За результатами досліджень ВНДІ кормів на важких суглинках встановили, що внесення фосфорних добрив з розрахунку 0,6 ц діючої речовини на 1 га збільшило приріст виходу сіна вико-вівсяної сумішки з 3,11 до 4,2 т/га; фосфорно-калійних за цієї ж норми – до 4,51 т/га, а повного мінерального добрива – до 6,23 т/га [9].

Коваленко В.П. у своїй досліді зазначив, що вміст сирого протеїну та амінокислот у сухій масі рослин вики і вівса разом з збільшенням норм внесеного азотних добрив зростає, причому у злакового компоненту інтенсивніше, ніж у бобового. При внесенні добрив у нормі $N_{90}P_{60}K_{60}$ порівняно з варіантом без внесення добрив зростала врожайність вико-вівсяної сумішки в середньому на 15–30%, при чому поліпшувався хімічний склад корму: вихід перетравного протеїну збільшився на 27% при одночасному зниженні вмісту клітковини [5, 6].

Дослідженнями С. І. Фостоловича виявлено, що максимальна збереженість бобів у кількості 10,3–10,6 шт./рослину у сорту Віаріка та 8,4–9,0 шт./рослину у сорту Білоцерківська 7 зафіксована на варіантах із застосуванням фосфорно-калійного та повного мінерального удобрення на фоні інокуляції насіння та використання позакореневих підживлень. У посівах вики ярої сорту Віаріка на контрольному варіанті показники активного симбіотичного потенціалу становили 10,0 тис. кг/дб/га, кількість фіксованого азоту повітря – 63 кг/га. Кількість азоту, що залишається з рослинними рештками становила 70,1 кг/га. Найвищі показники 116,4 кг/га фіксації азоту із атмосфери відмічено у вики ярої сорту Віаріка на варіанті із фосфорно-калійним удобренням ($P_{60}K_{60}$), інокуляцією насіння та двома позакореневими підживленнями Кристалом особливим у фази гілкування та бутонізації [14, 15].

За даними В. В. Мойсієнко та Г. М. Мартенюк виявлено, що найбільший вихід сухої маси і сирого протеїну вико-вівсяної суміші в умовах Полісся виявлено у під час повного цвітіння бобового компонента, при чому як за органічного, так і за органо-мінерального удобрення – 6130–6240 та 460 кг/га відповідно. Показники поживності зеленої маси, силосу та сіна з вико-вівсяної сумішки значною мірою залежала від фази вегетації рослин. Під час бутонізації вона містила 16–16,2 % сухої маси, тоді як на початку цвітіння вики ярої – 17,2–17,3%, під час масового цвітіння вики з одночасним викиданням волоті вівса – 18,7–18,8% [7, 10, 11, 12].

Під час спостережень за ростом та розвитком культур у сумісних посівах виявили, що збільшені дози висіву бобового компонента впливають на ріст рослин вівса. Так, на неудобрених ділянках рослини вівса посівного за показниками висоти були більшим (2,6-5,0см), ніж у одно видових посівів. Середньодобовий приріст збільшувався в середньому на 0,17-2,48 см і залежав від удобрення [13].

Методика досліджень. Схема досліду: фактор А (удобрення): 1. без добрив (контроль) 2. $N_{60}P_{60}K_{60}$ 3. $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Гулівер стимул Фактор Б (сортівий склад вики ярої): 1. овес посівний + вика яра сорту Ліліана; 2. овес посівний + вика яра сорту Владислава.

Відразу після збирання попередника проводили дискування на 10-12 см. дисковими лушпильниками. Цим заходом знищували вегетуючі бур'яни і створювали умови для проростання їх насіння. З появою сходів бур'янів проводили повторне лушення.

Мінеральні добрива вносили під оранку. Вносили суперфосфат і калійну сіль в розрахунку по 60 кг/га діючої речовини. Азотні добрива у формі 34 % аміачної селітри в розрахунку 60 кг діючої речовини на 1 га вносили під культивуацію. Навесні проводили боронування для збереження вологи на глибину 12-15 см. Перед сівбою проводили передпосівну підготовку ґрунту.

Сівбу культур проводили при температурі 4-5 °С фізично спілого ґрунту на глибині 4-5 см.

Сіяли культури звичайним рядковим способом, сівалкою СЗУ-3,6.

Норма висіву – овес - 1,5 млн шт./га; вика яра – 1,5 млн шт./га;

Рідке комплексне добриво вносили у 2 строки : 1– 3-5 листків, 2 – бутонізація. Норма внесення – 2 л/га препарату, робочої рідини – 250 л/га.

Збирали сумішки у фазі цвітіння вики ярої.

Результати досліджень. Нами встановлені показники урожайності вико-вівсяної сумішки. Так, на контролі вихід урожаю склав 24,2-25,1 т/га (табл. 1).

Внесення мінеральних добрив значною мірою забезпечило приріст виходу зеленої маси що склало 6,2-7,3 т/га.

Додаткове підживлення рослин стимулятором росту препаратом Авангард стимул збільшило вихід зеленої маси на 2,1-5,9 % порівняно з варіантом $N_{60}P_{60}K_{60}$ та на 31,9-33,1 % - порівняно з контролем.

**Урожайність зеленої маси вико-вівсяної суміші залежно від сорту вики ярої та
удобрення, середнє за 2019-2020 рр. ц/га**

Сумішка	Удобрення	Урожайність зеленої маси, т/га
Овес + вика яра сорту Ліліана	без добрив (контроль)	24,2
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	30,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + Гулівер стимул	32,2
Овес + вика яра сорту Владислава	без добрив (контроль)	25,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	32,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + Гулівер стимул	33,1
НІР ₀₀₅ : досліду – 1,2, сорту – 0,7, удобрення – 0,8		

Слід зазначити що сумішка з сортом вики ярої Владислава була більш урожайною. Так, на контролі різниця склала 0,9 т/га, тоді як на варіанті удобрення з використанням лише мінеральних добрив 2,0 т/га.

На варіанті удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ + Авангард стимул різниця між урожайністю сумішок зменшилась до 0,9 т/га. Тому перспективи подальших досліджень полягають у вивченні нових систем удобрення разом з використанням біопрепаратів з різним вмістом поживних речовин.

Висновок. Найбільший вихід зеленої маси забезпечила сумішка вівса з викою ярою сорту Владислава на варіанті удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ + Гулівер стимул (2 л/га) – 33,1 т/га, що на 8,9 т/га більше порівняно з контролем.

Список використаних джерел :

1. Архипенко Ф. М. Як зменшити енерговитрати в кормовиробництві / Ф. М. Архипенко // Тваринництво України. – 1997. – № 1. – С. 17–18.
2. Бабич А. О. Кормові рослини і кормові ресурси світу / Бабич А. О. // Корми і кормовий білок. – Вінниця, 1994. – С. 6–10.
3. Борисоник З. Б. Ячмень яровой / З. Б. Борисоник. - М.: Колос, 1974. – 255 с.
4. Гірка А. Д. Вплив системи мінерального живлення на врожайність вівса і ячменю ярого в Північному Степу України / А. Д. Гірка, Т. В. Гірка, І. О. Кулик, О. Г. Андрейченко // Бюл-нь Ін-ту с.-г. степової зони НААН України. – 2012. – № 3. – С. 28–33.
5. Коваленко В. П. Удосконалення технології вирощування післяукісних посівів кормових культур у Правобережному Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.12 / Коваленко Віталій Петрович ; Вінницький держ. аграр. ун-т. – Вінниця, 2005. – 19 с.
6. Коваленко В. П. Якість урожаю кормових культур у післяукісних посівах / В. П. Коваленко // Наук. вісн. НАУ. – 2003. – Вип. 63. – С. 75–78.
7. Мартенюк Г. М. Продуктивність і кормова цінність вико-вівсяної сумішки та кормових буряків залежно від добрив в умовах центрального Полісся : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.12 / Г. М.

- Мартенюк. – Вінниця, 2002. – 20 с.
8. Митрофанов А. С. Биологические основы повышения количества протеина в урожае однолетних кормовых трав / А. С. Митрофанов // Материалы Всесоюз. конф. по кормопроизводству. – М., 1969. – С. 128–136.
 9. Митрофанов А. С. Вика (яровая и озимая) / А. С. Митрофанов, М. М. Рожков. – М. : Сельхозгиз, 1961. – 104 с.
 10. Мойсієнко В. В. Агроекологічна оцінка якості вико-вівсяної сумішки / В. В. Мойсієнко, Г. М. Мартенюк // Тваринництво України. – 1998. – № 1. – С. 22–23.
 11. Мойсієнко В. В. Залежність продуктивності вико-вівсяної сумішки від агроекологічних умов Полісся України / В. В. Мойсієнко // Вісн. ДААУ. – 2000. – № 2. – С. 90–95.
 12. Мойсієнко В. В. Продуктивність та кормова оцінка зернобобових культур в агрофітоценозах Полісся України / В. В. Мойсієнко // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 69. – С. 181–188.
 13. Пелех Л. В. Вплив удобрення та норм висіву на ріст і розвиток вівса в суміші з бобовими культурами в умовах правобережного Лісостепу / Л. В. Пелех // Зб. наук. пр. ННЦ “Інститут землеробства НААН”. – 2013. – Вип. 3/4. – С. 60–67.
 14. Фостолович С. І. Вплив системи удобрення на формування зернової продуктивності вики ярої / С. І. Фостолович // Зб. наук. пр. Вінниц. держ. аграр. ун-ту. – 2009. – № 38. – С. 83–88.
 15. Фостолович С.І. Кормова продуктивність вики ярої залежно від впливу норм мінеральних добрив та позакоренових підживлень в умовах правобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.12 / С. І. Фостолович ; Вінниц. нац. аграр. ун-т, Ін-т кормів та сіл. госп-ва Поділля. – Вінниця, 2012. – 19 с.

УДК 631.31

М. Г. Квітко, аспірант
Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЛЮЦЕРНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ

Вступ. Аналіз розвитку сільського господарства свідчить проте, що рівень ведення тваринництва і сучасний стан кормовиробництва не відповідають вимогам економіки ринкового спрямування.

В зв'язку із зниженням чисельності поголів'я великої рогатої худоби суттєво змінились площі посіву під кормовими культурами, в тому числі і під

багаторічними бобовими травами, що призвело до низького рівня продуктивності тварин та збитковості виробництва тваринницької продукції.

Тому у вирішенні даної проблеми важливим є розробка технологічних моделей виробництва кормових ресурсів з найнижчою собівартістю кормового білку, а саме із люцерни. Рівень продуктивності люцернових травостоїв хоча й важливий, але не єдиний показник результативності галузі. Основними критеріями ефективності агрозаходів є приріст урожаю, вихід продукції на одиницю витрат, прибуток на 1 га посіву та рентабельність виробництва[2].

Результати досліджень. Польові дослідження з вивчення впливу норм висіву та ширини міжряддя на кормову продуктивність люцерни посівної проводили у 2017-2019 рр. [1].

Ґрунт дослідного поля – сірий лісовий, середньосуглинковий за механічним складом з вмістом в орному шарі ґрунту (0-30 см) гумусу 2,06 %.

Гідротермічні умови у рік сівби (2017 р.) люцерни посівної були посушливими. На другий та третій роки життя люцерни посівної середньодобова температура повітря за травень–вересень була на рівні 15,4–20,0 °С (2018 р.) та 12,2–20,1 °С (2019 р.), кількість опадів відповідно становила 295 та 254 мм. -

Економічне оцінювання досліджуваних варіантів технології вирощування люцерни здійснювалося для умов виробництва кормів у великотоварному сільськогосподарському підприємстві з розвиненим тваринництвом. Тому облік і розрахунки матеріально-грошових витрат велися за технологічними картами з використанням повної механізації виробничих процесів [3].

Зелену масу переводили в сіно з врахуванням операцій щодо скошування, ворущіння та транспортування при стандартній вологості згідно ДСТУ 4674:2006.СІНО.

На основі проведених розрахунків нами встановлено зростання виробничих витрат при збільшенні норми висіву насіння люцерни посівної та сівби з міжряддям 12,5 см та їх зменшення на варіантах з шириною міжряддя 25 см відповідно нормам висіву. При скошуванні люцерни посівної у фазі бутонізації собівартість технології зростала від 10377,5 до 10595,5 грн/га у сорту Росана та у сорту Анжеліка вони були на рівні 10388,3-10517,4 грн/га.

При ширині міжряддя 25 см показники виробничих витрат за норми висіву 8,0 млн/га зменшились до 10357,3 грн/га. Подібні результати отримали у люцерни сорту Анжеліка, які знижувались згідно норм висіву від 10375,3 до 10303,2 грн/га.

Встановлено, що підвищення продуктивності травостою люцерни та рівень економічної ефективності виробництва забезпечив спосіб сівби з шириною міжряддя 12,5 см. Люцерна сорту Росана за норми висіву 8,0 млн/га на 22,9 % перевищував спосіб з шириною міжряддя 25 см. У сорту люцерни Анжеліка звужування міжряддя забезпечило збільшення чистого доходу за норми висіву 6,0 млн/га на 13,1 %. Собівартість 1 т сіна була в межах 875-917 грн, з рівнем рентабельності виробництва 173-186 %.

За скошування люцерни у фазі початку цвітіння найбільший економічний ефект забезпечила норма висіву 8,0 млн/га. Чистий прибуток у сорту Росана підвищився на 19,1 % порівняно з нормою висіву 4,0 млн/га та на 14,3 % – у варіанті з шириною міжряддя 25 см. У сорту люцерни Анжеліка показники були вищими на 12,5 % порівняно з нормою висіву 4,0 млн/га та за норми висіву 8,0 млн/га і ширині міжряддя 25 см чистий прибуток підвищився на 9,4 %. Собівартість 1 тони сіна становила 827-858 грн., при рентабельності виробництва 191–202 %.

Найвищий вихід валової (180,07-182,90 ГДж/га) та обмінної енергії (92,74-93,78 ГДж/га) забезпечила люцерна у фазі початку цвітіння за сівби з нормою висіву 8,0 млн/га та шириною міжряддя 12,5 см. Коефіцієнт енергетичної ефективності становив 3,41-3,44 та енергетичний коефіцієнт 6,63-6,72.

Таким чином, включення в технологію досліджуваного елементу звужування міжряддя на 2,5 см, порівняно з традиційним 15 см забезпечує додатково розмістити на одиниці площі більше рядків люцерни та підвищити продуктивність гектара орної землі.

Список літератури

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Квітко Г. П., Поліщук І. С., Протопіш І. Г., Мазур В. А., Корнійчук О. В., Гетман Н. Я. Демидась Г. І. Багаторічні трави, як природний фактор стабільного розвитку агропромислового виробництва України. Зб. наук. праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». 2014. Вип. 7. С. 186-196.
3. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур. За ред. П. Т. Саблука, Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнева. К. 2005. 400 с.



УДК 633.11 : 633.14 : 635.65

Р. А. Загребельний, магістр
Н. Я. Гетман, доктор с.-г наук
Вінницький національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ПРОХОДЖЕННЯ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ТА ГОРОШКУ ПОСІВНОГО ЗА СУМІСНОГО ВИРОЩУВАННЯ

Вступ. Ідею сумісного вирощування рослин на корм тваринам людина запозичила з природи, де трав'яниста і дерев'яниста рослинність зростає

рослинними угрупованнями (фітоценозами), що більш пристосовуються до умов зростання.

На відміну від багаторічних рослинних угруповань взаємовплив рослин в однорічних агроценозах триває короткий відрізок часу. А тому потрібно ретельно підходити щодо добору видів і сортів сільськогосподарських культур, оскільки показники відразу позначаються на результатах – урожайності та якості зеленої маси. Добір культур саме ґрунтується на знаннях біологічних особливостей росту і розвитку компонентів агрофітоценозу та їх взаємодії у агрофітоценозах. За правильного добору рослин, необхідного забезпечення їх поживними речовинами та достатнього зволоження урожайність сумішей не поступається і навіть перевищує одновидові посіви.

Вирощування сумішей однорічних бобово-злакових культур має важливе значення у кормовиробництві як високоякісний корм, що збалансований за протеїном та незамінними амінокислотами, а також у землеробстві як гарний попередник для озимих зернових культур у польовій сівозміні [1, 3, 4].

З метою розширення асортименту кормів із однорічних культур доцільно використовувати нові інтродуценти (тритикале яре), сучасні сорти бобових компонентів, які співпадають за фазами росту і розвитку в ранніх проміжних посівах. Забезпечення тварин збалансованими кормами залежить від різних джерел їх надходження.

Результати досліджень. Дослідження проводили на полях СФГ «Нива» Хмельницького району Вінницької області. Погодні умови хоча відрізнялись від багаторічних показників, але були сприятливими для формування урожаю зеленої маси створених агрофітоценозів тритикале ярого з горошком посівним,

Попередник – пшениця озима на зерно. Агротехніка вирощування була загальноприйнята для умов Лісостепу правобережного, окрім факторів, що досліджувались. Під посів однорічних культур проводили поверхневий обробіток ґрунту комбінованим агрегатом „Європак-600”. Мінеральні добрива вносили у вигляді нітроамофоски ($N_{17}P_{17}K_{17}$) та вапнякової селітри (N_{28}) у дозі 45 кг/га діючої речовини.

У дослідах вивчали сорт тритикале ярого Оберіг харківський та сорт горошку посівного Єлизавета, що занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для вирощування в Україні [2].

Установлено, що фаза кущення рослин тритикале ярого наставала через 8-10 діб після повних сходів, фаза виходу у трубку – через 16 діб, повне колосіння через 13 діб після виходу в трубку. Тривалість періоду повні сходи – колосіння становила 47 діб та молочна стиглість зерна наставала на 60 добу. У горошку посівного міжфазний період повні сходи – бутонізація наставав через 40 діб та повного цвітіння – через 50 діб після повних сходів. Сума опадів у період від повних сходів до збирання урожаю зеленої маси становила 141 мм та температури повітря 933 °С, при ГТК 1,51.

Слід відмітити, що за особливістю ростових процесів тритикале яре відрізняється від горошку посівного уже через 20 діб після повних сходів. Висота травостою становила 31–35 см на ділянках без внесення добрив. За використання мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ інтенсивність росту рослин збільшувалася до 34–40 см.

У горошку посівного ріст рослин у висоту відбувався більш повільними темпами. Через 20 діб після повних сходів висота травостою складала 20–23 см, або була нижчою на 18–24 см. Приріст рослин горошку посівного у висоту становив 5–9 см на неудобреному варіанті (контроль) і 8–14 см за внесення мінеральних добрив.

Висота рослин тритикале ярого у фазі початку колосіння знаходилася в межах від 92 до 96 см та зростала при використанні мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ до 96–102 см. Рослини горошку посівного також були високими та зростали відповідно від 90–92 до 94–99 см.

Від повних сходів до фази молочної стиглості зерна тритикале ярого середньодобовий приріст рослин складав 1,77–1,86 см за добу у одновидових посівах та збільшився за сумісного вирощування до 1,78–1,97 см за добу. Від повних сходів до фази початку бутонізації середньодобовий приріст висоти рослин горошку посівного в одновидових посівах становив 1,23–1,47 см за добу та 1,15–1,57 см за добу у сумісних посівах.

Таким чином, фенологічні спостереження за ростом і розвитком кормових культур свідчать, що на час колосіння тритикале ярого горошок посівний досягає фази бутонізації. У цей період рослини повністю придатні для сумісного вирощування, оскільки вони знаходяться у фазі максимального накопичення поживних речовин, особливо це стосується горошку посівного при збиранні на зелений корм.

Список літератури

1. Бабич А. А. Взаимодействие и особенности питания растений злаковых и бобовых культур в совместных посевах. Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. К.: Наукова думка, 1971. Вып.2. С. 94–100.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351с.
3. Гетман Н. Я., Чернецька С. Г. Тритикале яре в польовому кормовиробництві. Корми і кормовиробництво. 2014. Вип. 78. С. 35–39.
4. Лехман О. В. Вплив удобрення та норм висіву на біометричні показники вівса в сумішах з бобовими культурами. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2013. Вип. 77. С. 239–245.

**DECREASE OF NITRATES AND HEAVY METALS CONTENT
IN GRAIN CROPS**

At the present stage agriculture cannot guarantee environmentally friendly products. Therefore, the search and development of the actions allowing to reduce intake of nitrates and heavy metals significantly in a human body is one of current problems. The quality can be considered one of the main aspects of food safety. It is known that the agricultural products without nitrates do not happen as they are the main source of nitrogen in nutrition of plants.

Children in the first months of life, elderly and patients with anemia, diseases of cardiovascular, respiratory and secretory systems are sensitive to nitrates. The sensitivity to nitrates amplifies at the increased content of nitrogen oxides in air, oxide and carbon dioxide and also at consumption of alcoholic drinks. Vasodilating effect of nitrates with a gradual lowering of arterial pressure increases a lack of oxygen of tissues. Methemoglobinemia can proceed without noticeable outer clinical manifestations, or with manifestations to which we, as a rule, do not pay attention. It is fast fatigue of organism, drowsiness, slight dizziness, etc. [2].

Nitrates are also predecessors of even more harmful substances - cancerogenic nitrosamines. Contents in food of nitrates as predecessors of cancerogenic connections, requires special attention as education in organism of these substances happens at smaller concentration nitrate and nitrite ions, than formation of a methemoglobin and other pathological phenomena. A number of epidemiological researches in certain geochemical regions established dependence between existence in water of high concentrations of nitrates and high frequency of a disease of stomach cancer, in most cases when using nitrogen fertilizers of a plant acquire no more than 30-40% quantity given, the others go to ground waters [6].

The reason of the overestimated doses of nitrogen fertilizers, imbalance of plants nutrition of macro- and microelements during the entire period of vegetation, imperfection of the equipment entering of nitrogen fertilizers into the soil can be the reasons of excess accumulation of nitrates in crop products [4].

The increased content of nitrates in plants can be caused not only by the use of high doses of fertilizers, but also some other factors influence metabolism of nitrogen-containing connections. Speed of restoration of nitrates in plants depends not only on amount of the given nitrogen, but also substantially on a ratio of various nutrients, lighting,

temperature, humidity and some external factors. Excess accumulation of nitrates in biomass of plants is connected, as a rule, with violation of compliance between their receipt and a possibility of plants to involve nitrogen in own proteinaceous connections.

This way the concentration of nitrates in plants is defined, on the one hand, by intensity of the absorbed mineral nitrogen plants, and on the other hand factors which affect intensity of its assimilation [5].

Use of fertilizers promoted increase in productivity of a winter wheat. The leading role was played at the same time by nitrogen fertilizers. Except quality indicators of the received products, the essential value has the content in it of nitrates as in large numbers they show cancerogenic action. For receiving not only high, but also high-quality harvests it is necessary to bring in the soil, both mineral nitrogen fertilizers, and organic. The need of plants for nitrogen depends on many factors: type, grade, weather conditions, properties of the soil and amount of earlier applied fertilizers. Results of numerous researches demonstrate that in connection with intensive use of nitrogen fertilizers a significant number of cases with excess accumulation of nitrates in plants is observed [5].

As a result of economic activity of the person environmental pollution by various chemicals which are an integral part of agro-industrial production also takes place. Among them the special negative impact is shown by cations of heavy metals [1, 2, 3]. First of all, it concerns such metals as cadmium, lead and mercury which are the most probable and dangerous pollutants of the environment. These metals come to the atmosphere as a part of emissions of the industrial enterprises presented technogenic by dust; get with sewage to reservoirs, and from water and the atmosphere then pass into the soil where their migration processes significantly slow down. Therefore, considering their constant receipt, it is possible to expect significant accumulation of metals in the soil and consequently, and pollution of cultural plants. Processes of heavy metals pollution of plants are divided into two big groups: the first are metabolic when their receipts regarding plants it is caused by processes of growth and development, a root way when elements pollutants from soil solution get to roots of plants and further extend in other parts; the second group of factors are purely mechanical, caused by climatic and anthropogenic conditions, secondary dust formation (deflation), processing of grain on elevators chemicals for protection against rodents, spraying of plants soil particles owing to action of rain drops. A certain regularity of heavy metals amount change in the course of processing of grain in flour is observed. In particular, the amount of such chemical elements as lead and cadmium practically does not change when processing grain in flour. The same regularity is observed also at pastries from bread flour. To some extent this results from the fact that such elements as lead and cadmium evenly are located on grain therefore their quantity is almost invariable and does not depend on processing of grain in flour and bread. At the same time, the quantity of such elements as copper and zinc substantially changes towards reduction on a chain grain-flour-bread [1].

Exhaust gases of transport moving on automobile highways close to agricultural grounds remain the main source of pollution by lead. Solid particles of inorganic

compounds of lead, coming from internal combustion engines to the atmosphere form aerosols. Around roads with different intensity of traffic local air geochemical anomalies which have width to 100-200 m and height up to 8 m are formed, and the maximum of concentration of metal in air according to a number of authors is observed at the height of 1-2 m. Due to the wind spreading of dust from an area of the highway considerable pollution of plants by lead with a maximum at distance of 60 m from the road is observed (up to 50 % of the general) [3].

References

1. Agroecological condition of the Zhytomyr Polissia and influence of systems of fertilizer on fertility of the soils polluted by radionuclides: Monograph / Trembitska O. I., etc.; under the editorship of O. I. Trembitska. Zhytomyr: Publishing house of the Polissia University, 2020, 168 p.
2. Cultivation of environmentally friendly products of crop production / Under the editorship of E. Degodyuk. K.: Harvest, 1992, 318 p.
3. Obukhov A. I., Poddubnaya E. A. Lead content in a system the soil plant. In book: Migration of pollutants in soils and adjacent environments. Works 2 all-Union meetings. L., Gidrometeoizdat, 1980, Page 192-197.
4. Sirokhman I. V., Lozovaya T. M. Quality and safety of grain flour products. K.: Center of educational literature, 2006, 384 p.
5. Sokolov A. A. Ecological aspects of use of nitrogen fertilizers//Agrochemistry, 1990, No. 1.
6. Tserling V. V. Nitrates in the soil, a plant, a harvest // Chemicalization of agriculture. 1988. No. 3.

УДК: 631.816.3:633.11:631.445.2

Л. Л. Довбиш, к. с.-г. н.,
П. Рачок, О. Кудляк, магістри
Поліський національний університет

ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ГРУНТАХ

Вступ. Сучасне сільське господарство є великим багатогалузевим виробництвом, яке з року в рік збільшує використання енергії для отримання необхідної кількості продукції. Одним з важливих завдань, які постають перед сучасним сільським господарством, є здійснення контролю за використанням всіх видів енергоресурсів та переведення його галузей на енергозберігаючий рівень.

Все більшої актуальності набуває питання зменшення й раціонального використання енергетичних ресурсів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. До цього спонукає порівняно високий рівень цін на основні види матеріально-технічних енергетичних ресурсів, які використовуються при вирощуванні польових культур.

З метою підвищення ефективності виробництва сільськогосподарської продукції необхідний ретельний вимір загальних витрат, що вкладені у виробництво з енергією, накопиченою рослинами, тобто енергією в урожаї. Для цього необхідне проведення енергетичної оцінки технології вирощування залежно від досліджуваних факторів, яка доповнює економічний аналіз і дозволяє визначити, на скільки вони є енергозберігаючими та доцільними у даному поєднанні факторів [1].

Завдання енергетичного аналізу полягає в тому, щоб в умовах енергетичної кризи, економічної нестабільності розробити та впровадити у виробництво прогресивні технології, які забезпечують раціональне застосування добрив, пестицидів та використання ґрунту, клімату, сонячної радіації, тобто основних факторів продуктивності рослин, щоб ці технології були значною мірою економічнішими, а ґрунти підвищували свою родючість.

Енергетична оцінка технології вирощування є показником стабільним і передбачає визначення співвідношення кількості енергії, що акумулюється в процесі фотосинтетичної діяльності рослин і виражена їх урожайністю, до сукупних витрат енергії, що вкладені у виробництво.

Визначення як витрат енергії, так і одержаної завдяки сільськогосподарській діяльності продукції, дає можливість кількісно оцінити енергетичну ефективність вирощування різних культур, у тому числі й пшениці озимої [2].

Важливою характеристикою елементів технології вирощування озимої пшениці є визначення коефіцієнта енергетичної ефективності K_{ee} (відношення отриманої з урожаєм енергії до сумарної кількості витраченої антропогенної енергії). Сукупні витрати енергії визначають як суму прямих (пальне, електроенергія, газ, вугілля тощо), так і непрямих (машини, добрива, насіння тощо) витрат енергії у конструкціях машин, добривах, засобах захисту рослин, насінні [3, 4].

Для підвищення енергетичної ефективності потрібно збільшити урожайність або зменшити витрати енергетичних ресурсів без зменшення обсягів урожаю.

Методика досліджень. Мета дослідження – встановити енергетичну ефективність різних систем удобрення пшениці озимої.

Ґрунт стаціонарних дослідів характеризуються наступними фізико-хімічними показниками: вміст валового азоту (по Кьельдалю) – 0,10 – 0,13%, фосфору (по Ніссену) – 0,049 – 0,052%, рухомих форм фосфору та калію (по Кірсанову) – відповідно 5,1-6,3 і 17,4-22,8 мг/100 г ґрунту. Об'ємна маса горизонту 0–20 см – 1,36 г/см³, рН – 5,4, гідролітична кислотність – 1,7-2,4 мг/екв на 100 г ґрунту.

Стаціонарний дослід закладено у триразовій повторності. Посівна площа ділянки – $16 \times 6 = 96 \text{ м}^2$, облікова – $12,5 \times 4 = 50 \text{ м}^2$.

Схема дослідів включає варіанти:

1. Без добрив
2. Без добрив, заробка 2-го укусу попередника (сидерат)
3. $N_{60}P_{60}K_{60}$ + заробка 2-го укусу попередника (5 т/га) + 10 т/га гною
4. $N_{60}P_{60}K_{60}$

Добрива: органічні – напівперепрілий гній ВРХ, азотні добрива – аміачна селітра, фосфорні суперфосфат гранульований, калійні – калімагnezія, або калій хлористий. З мікродобрив використані: молібденово кислий амоній, борна кислота, хелати міді, марганцю, цинку та кобальту.

Облік досліджуваних ділянок з кожного випробуваного компоненту мікроділяночний: $1,5 \text{ м}^2$ у 6-ти кратній повторності. Обробка рослин проводилася вручну.

Результати досліджень. Дані, наведені в таблиці 1, свідчать про те, що при застосуванні різних систем удобрення в технології вирощування пшениці озимої суттєвого змінювалися витрати сукупної енергії на вирощування зерна. Разом з тим істотно різнився показник виходу валової енергії з урожаєм.

За результатами досліджень встановлено, що найнижчі енерговитрати були на контролі (без добрив) – 12128 МДж/га. Проте нагромадження енергії в урожаї зерна пшениці озимої тут також найнижче – 30436 МДж/га. Показник чистої енергії на цьому варіанті дослідів мінімальний, і становить 18308 МДж/га.

Дещо більший вміст енергії у врожаю в порівнянні з контролем був на варіанті без добрив, із заробкою 2-го укусу попередника і становив відповідно 44584 МДж енергії. Затрати енергії на вирощування врожаю на цьому варіанті були близькими до контролю і становили 12226 МДж/га. Чиста енергія на цьому варіанті була найвищою і дорівнює 32358 МДж/га, що на 14050 МДж/га або на 76% більше, ніж на контролі.

На варіанті з удобренням озимої пшениці $N_{60}P_{60}K_{60}$ та заробкою 2-го укусу попередника (5 т/га) + 10 т/га гною, вміст енергії у врожаю був найвищому рівні і становив 52975 МДж/га. Затрати енергії на вирощування врожаю на цьому варіанті були також максимальними - 21609 МДж/га. Чиста енергія на даному варіанті дослідів становить 31365 МДж енергії, що є досить високим показником.

На варіанті з використанням $N_{60}P_{60}K_{60}$ рівень енергії, що акумулюється в урожаї зерна озимої пшениці сорту Артеміда становив 45407 МДж/га. На цьому варіанті енерговитрати досить високі і становлять 19609 МДж/га. Відповідно чиста енергія на цьому варіанті становить 25798 МДж/га, що на 40% вище, ніж на контролі.

При аналізі показників енергетичної ефективності, встановлено, що енергоемність врожаю змінювалась і, відповідно, змінювався коефіцієнт енергетичної ефективності. Майже в усіх варіантах дослідів із використанням

різних систем удобрення озимої пшениці визначений коефіцієнт енергетичної ефективності значно перевищував коефіцієнт на контролі, що вказує про доцільність включення даних систем удобрення до технології вирощування озимої пшениці.

Таблиця 1

**Енергетична оцінка різних систем удобрення при
вирощуванні пшениці озимої**

Варіанти	Урожайність, т/га	Вміст енергії у врожаю, МДж	Затрати енергії на вирощування врожаю, МДж	Чиста енергія МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Без добрив	1,85	30436	12128	18308	1,51
Без добрив, заробка 2-го укошу попередника	2,71	44584	12226	32358	2,65
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ , + заробка 2-го укошу попередника (5 т/га) + 10 т/га гною	3,22	52975	21609	31365	1,45
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,76	45407	19609	25798	1,32

Найнижчим коефіцієнт енергетичної ефективності був на варіанті із застосуванням N₆₀P₆₀K₆₀ і становив 1,32. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (2,65) одержано на варіанті досліду без добрив, із заробкою 2-го укошу попередника. Коефіцієнт енергетичної ефективності на варіанті досліду N₆₀P₆₀K₆₀, + заробка 2-го укошу попередника (5 т/га) + 10 т/га гною був на рівні 1,45. На контролі коефіцієнт енергетичної ефективності становив 1,51.

Висновки. Таким чином, з енергетичної точки зору найбільш ефективною виявилася технологія вирощування озимої пшениці сорту Артеміда, що передбачала таку систему удобрення: без добрив із заробкою 2-го укошу попередника. На цьому варіанті коефіцієнт енергетичної ефективності становив 2,65, що значно перевищував показник на контролі. Це свідчить про доцільність включення в технологію вирощування озимої пшениці даної системи удобрення.

Список використаної літератури:

1. Біоенергетична оцінка систем удобрення і агротехнологій / [за ред. Ю. О. Тараріко, М. М. Городнього]. – К.: НАУ, 2005 – 40 с.

2. Оптимізація природокористування в 5-ти т. : навчальний посібник. – Т. 1. Природні ресурси: еколого-економічна оцінка / [Дорогунцов С. І., Муховиков А. М., Хвесик М. А. та ін.]. – К. : Кондор, 2004. – 291 с.
3. Тараріко Ю. О. Системи біоенергетичного аграрного виробництва / Ю. О. Тараріко. – К.: ДІА, 2009. – 16 с.
4. Казакова І. В. Економічна та енергетична оцінка ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур. *Інноваційна економіка: всеукр. наук.-виробн. журнал*. 2012. № 2. С. 113-116.

УДК: 631.81:633.11

А. В. Кондратюк, Д. С. Гальчук, П. О. Рачок, О. І. Кудляк, магістри
Л. Л. Довбиш, кандидат с-г. наук
Поліський національний університет

УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вступ. Головним завданням аграріїв є забезпечення населення харчовими продуктами, основою якого є виробництво зерна сільськогосподарських культур.

Озима пшениця є однією з провідних зернових культур, оскільки її зерно містить більше білка, ніж інші зернові культури. Залежно від сорту пшениці, вміст білка становить 13-15%, також значна кількість вуглеводів, вітамінів, зольних та поживних речовин. Білки пшениці містять усі незамінні амінокислоти, які добре засвоюються людським організмом [7].

Тому вирощування продуктивних, високобілкових сортів озимої пшениці та необхідні науково-обґрунтовані підходи до умов мінерального живлення рослин для максимальної реалізації їх продуктивності й формування зерна високої якості є актуальним для наших аграріїв. Немає універсального механізму, але є певні фактори, які на це впливають.

Для формування одного центнера зерна озима пшениця виносить із ґрунту 25-30 кг азоту, 11-13 кг фосфору, 20-27 кг калію, 5 кг кальцію, 4 кг магнію, 3,5 кг сірки, 5 г бору, 8,5 г міді, 270г заліза, 82 г марганцю, 60 г цинку та 0,7 г молібдену [2].

В умовах Правобережного Лісостепу, за дослідженнями [3] встановлено, що за мінеральної системи удобрення спостерігається підвищення урожайності пшениці озимої на 31–71%, органічної – на 26–60%, органо-мінеральної – на 35–73% [3].

Результати досліджень. За дослідженнями Л. В. Центилю, за органічної системи удобрення спостерігали істотне зниження врожайності порівняно до мінеральної системи (на 32 %). За органо-мінеральної системи удобрення врожайність істотно відрізнялась від мінеральної системи – була нижчою на 0,2 т/га,

урожайність пшениці озимої за роки досліджень в середньому становила 3,3-6,8 т/га. Найнижча врожайність була одержана без застосування добрив [4].

Використання під пшеницю озиму $N_{116}P_{10}K_{100}$ приріст урожайності зерна пшениці озимої становив 1,77 т/га, від післядії гною (40 т/га) – 1,86 т/га, їх половинних доз ($N_{58}P_{10}K_{50} + 20$ т/га) – 1,95 т/га [5]. Також, встановлено, що в результаті внесення органічних і мінеральних добрив показники структури і якості врожаю покращувалися: довжина колосу становила 7,4–7,5 см проти 6,8 см в контролі; відповідно кількість зерен в колосі – 28,3–29,0 та 24,3 шт., маса зерна з одного колосу – 1,17–1,20 та 0,93 г, маса 1000 зерен – 41,3–41,5 та 38,1 г, вміст клейковини – 23,4–24,9 та 15,8 %, склоподібність – 76–78 та 43 % і натура зерна – 765–769 та 763 г/л [5].

Як відомо, в рік внесення добрив у ґрунт рослини використовують далеко не всі елементи живлення (азоту - близько 65%, фосфору - 25%, калію - 60%). Тому внесення елементів живлення за рахунок позакореневого підживлення позитивно впливає на продуктивність культур і є лише додатковим агротехнічним прийомом для підвищення урожайності, але не основним.

Дослідження [6, 7, 8], встановили ефективність позакореневого застосування мікродобрив і комплексних водорозчинних добрив у підвищенні урожайності зерна злакових культур шляхом поліпшення його фізичних показників.

Вчасне здійснення позакореневого підживлення у вирощуванні озимої пшениці дає змогу поліпшити ріст і розвиток культури та підвищити її продуктивність. Дослідженнями [6] виявлено, що застосування комплексних добрив за подвійної обробки рослин пшениці озимої у фазу початку виходу в трубку та фазу формування зернівки водорозчинними добривами Нутривант Плюс зерновий і Альфа Гроу-зерновий на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло одержанню додатково 0,15–0,39 т/га урожаю зерна.

Вміст білка та сирогої клейковини в зерні був найбільшим при внесенні Foliar Concentrate – 1,2 кг/га + 1,2 кг/га і становив відповідно 11,8, 18,8 %. На варіанті з внесенням Foliar Concentrate 1,2 кг/га та Авангард зерновий 2,0 л/га відбулося незначне зниження цих показників. Так, вміст білка – до 11,5-11,7 %, вміст сирогої клейковини зменшився до 18,0-18,3 %. При проведених позакореневого підживлення змінювалася не лише кількість клейковини, а і її якість. Так, найміцніша клейковина відмічалася на варіанті з внесенням Foliar Concentrate – 1,2 кг/га + 1,2 кг/га і становила 50 ум. од. з першою групою якості [8].

Так, у зоні Південного Степу, на фоні внесення мінеральних добрив під передпосівну культивуацію у дозі $N_{30}P_{30}$ із проведенням позакореневих підживлень посівів органо-мінеральним добривом ROST (2 л/га) на початку відновлення весняної вегетації і у фазу прапорцевого листка й хімічного захисту рослин із використання фунгіциду – Колосаль, к.е. (1,0 л/га), кількість продуктивних стебел становила 411 шт./м², кількість зерен у колосі – 27,6 шт., маса 1000 зерен – 51,5 г, урожайність – 4,96 т/га [1].

Висновки. Для отримання високих врожаїв та відповідної якості зерна озимої пшениці потрібно вносити під культуру органо-мінеральні добрива, як в основне удобрення так і в підживлення. Проведення позакореневого підживлення в певну фазу розвитку рослин, також сприятиме максимальній реалізації генетичного потенціалу рослини. Внесення макро- та мікродобрив позитивно впливає на біохімічні та фізіологічні процеси у рослині, сприяє зниженню захворюваності, підвищенню врожайності і якості зерна.

Список використаної літератури.

1. Марковська О.Є., Гречишкіна Т.А. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2020. № 1. С. 96-103.
2. Логінова І. В. Ефективність різних форм і способів внесення мікроелементів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / І. В. Логінова, Н. М. Білера // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2014. – № 195, Ч. 1.– С. 71–77.
3. Господаренко Г.М., Черно О.Д. Якість зерна пшениці озимої за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2016. № 1. С. 11–15
4. Центилю Л.В. Формування якості зерна пшениці озимої залежно від системи удобрення і обробітку ґрунту. Миронівський вісник. Випуск 8. ст. 152-162
5. Войтова Г. П. Оптимізація систем удобрення при вирощуванні пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу. Зернові культури. Том 4. № 1. 2020. С. 103–107
6. Бикін А. В. Влияние микроэлементсодержащих удобрений на урожайность и качество зерна зерновых культур / А. В. Бикін, Н. М. Бикіна, Н. П. Бордюжа // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. – 2012. – № 3. – С. 80-83.
7. Радченко М. В. Продуктивність та якість зерна пшениці озимої залежно від позакореневого підживлення. / М. В. Радченко/ Сумський національний аграрний університет Вісник Сумського національного аграрного університету серія «Агрономія і біологія», випуск 2 (33), 2017. – С. 52-57
8. Панфілова А.В., Гамаюнова В.В. Формування надземної маси сортів пшениці озимої залежно від оптимізації живлення в умовах Південного Степу України. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2018. № 22(1). С. 332–339.



ЗАХИСТ РОСЛИН

УДК: 632.752.2

М. М. Ключевич, д. с.-г. н., професор

С. М. Вигера, к. с.-г. н., доцент

Л. М. Ільчишин, аспірант

М. А. Козловець, О. В. Савіцький, В. А. Терих, М. А. Ткачук,

здобувачі вищої освіти

Поліський національний університет

vigera.sergey@gmail.com

ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ РОСЛИН В УМОВАХ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ФІТОПРОДУКЦІЇ

Вступ. Особливого значення за ведення природних та культурних фітоценозів на початку третього тисячоліття набуває новий напрям, який ґрунтується на екологічній основі – отримання в асортименті якісної і безпечної фітопродукції, враховуючи охорону довкілля, зокрема і збереження родючості ґрунтів від впливу несприятливих чинників [1, 2].

Це свідчить, що в умовах України вкрай необхідним є обґрунтування розвитку новітнього напрямку – еколого-економічний принцип виробництва фітопродукції для різних галузей, особливо для дитячого та дієтичного харчування та лікування за рахунок створення препаратів натурального, а не синтетичного походження [2–4].

Для досягнення поставленої мети особливої уваги заслуговує розробка принципів виробництва фітопродукції в умовах органічного господарювання, де особливо важливе значення має надійний та природоохоронний захист рослин від шкідливих організмів.

Методика досліджень. Для успішного контролю шкідливої та корисної біоти в умовах органічного виробництва фітопродукції особливого значення має обґрунтування принципів використання сучасних та новітніх методів захисту рослин, що ґрунтуються на природоохоронній основі.

З цією метою проведено аналіз не лише українських інформативних джерел, а також і закордонних.

Обґрунтування та дослідження проведено впродовж 2019–2021 рр. як на базі навчально-дослідного поля Поліського національного університету, так і в сільськогосподарських підприємствах, сертифікованих під виробництво органічної продукції в умовах Полісся та Лісостепу.

Результати досліджень. Дослідження останніх років засвідчили, що основний принцип натурального (органічного) виробництва ґрунтується на державному спеціалізованому супроводі щодо відсутності токсичних речовин і синтетичних

препаратів, генетично модифікованих організмів у замкненому циклі, за якого виробники забезпечують фітоценози власними органічними добривами, тваринництво власними кормами, а також реалізують сертифіковану якісну і безпечну продукцію на персоніфікованих ринках.

Основними аргументами для впровадження органічного виробництва фітопродукції за кордоном вважаються наступні критерії: отримання якісної та безпечної продукції; перевиробництво продукції; зниження глобального забруднення навколишнього середовища; невеликий порівняно з Україною, рівень розорювання земель; значна чисельність населення тощо.

В умовах України розробка принципів виробництва фітопродукції без використання синтетичних матеріалів є на початковому етапі, особливо з позицій контролю біоти природних та культурних фітоценозів, що є важливим чинником отримання якісної та безпечної продукції.

Через бурхливий розвиток технічного та інформаційного забезпечення виробництва фітопродукції перспективними є такі напрями, як точне та інформаційне землеробство, елементи яких з успіхом доцільно використовувати особливо з позицій захисту рослин.

Відомо, що за виробництва фітопродукції без використання синтетичних препаратів надзвичайно проблемним є захист рослин від шкідливих організмів, який повинен базуватися на природоохоронних аспектах та принципах отримання якісної та безпечної продукції.

Це свідчить, що при такій формі господарювання забороняється застосування пестицидів та генетично модифікованих організмів в інтегрованих системах захисту рослин.

Саме дослідження щодо природоохоронного захисту рослин в умовах органічного господарювання проводять співробітники та студенти кафедри захисту рослин Поліського національного університету.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Органічне господарювання в умовах України має надзвичайно великі перспективи з метою забезпечення населення безпечною та якісною фітопродукцією.

2. Важливим і вкрай необхідним критерієм отримання якісної фіто продукції в умовах органічного господарювання є ефективний та природоохоронний захист рослин.

3. З метою успішного забезпечення сталого та здорового розвитку фітоценозів необхідно готувати висококваліфікованих фахівців по захисту рослин.

Подальші дослідження будуть направлені на удосконалення систем захисту рослин за органічного виробництва фітопродукції.

Список літератури

1. Species Composition and Noxiousness of Segetal Vegetation in Winter Rye Agrocoenoses in the Central Ukrainian Polissia / M. M. Kliuchevych, S. H. Stoliar,

- О. Yu. Hrytsenko, S. V. Retman, Н. М. Tkalenko, L. V. Bilotserkivska. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (2). P. 112–117.
2. Вигера С. М. Природні і культурні фітоценози та принципи контролю їх біорізноманіття : монографія. Житомир : Рута. 2013. 340 с.
 3. Ключевич М. М., Вигера С. М., Середняк Д. П. Сучасні напрямки та системи виробництва фітопродукції для правильного харчування людей. *Органічне виробництво і продовольча безпека* : матеріали доп. учасн. VII Міжнар. наук.-практ. конф., 25 трав. 2018 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2019. С. 221–227.
 4. Вигера С. М., Гентош Д. Т., Ключевич М. М., Столяр С. Г. Природоохоронно-економічні аспекти гармонізації виробництва фітопродукції в Україні згідно стандартів ЄС. Аграрна політика Європейського Союзу: виклики та перспективи : монографія / за ред. проф. Т. О. Зінчук. Київ : «Центр учбової літератури». 2019. С. 432–443.
-

УДК: 632.634.791.937

С. М. Вигера, к. с.-г. н., доцент
М. М. Ключевич, д. с.-г. н., професор
Д. М. Шваб, Д. І. Тимченко, В. В. Боднар, О. І. Черняхівський,
здобувачі вищої освіти
Поліський національний університет
vigera.sergey@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ФІТОПРОДУКЦІЇ

Вступ. В останні роки в Україні почали змінюватися особливості ведення природних і особливо культурних фітоценозів. Усе більше уваги приділяється фітодизайновим та еколого-економічним принципам, які ґрунтуються на отриманні якісної і безпечної фітопродукції при збереженні навколишнього середовища, забезпеченні естетичного задоволення населення тощо [1-5].

Для досягнення поставленої мети особливої уваги заслуговує розробка принципів натурального (органічного) виробництва продукції. Для успішного розвитку органічного виробництва фітопродукції необхідний системний підхід щодо організаційно-технологічних та інших принципів вирощування відповідної продукції.

В Україні органічне землеробство в організаційно-виробничому і науково-навчальному аспектах перебуває на початковому етапі й має фрагментарний характер.

В останні роки в Україні до органічного землеробства прикута увага багатьох учених і в цьому напрямку зустрічається досить багато посилань. Незважаючи на

це, в них не просліджується чіткої наукової концепції особливо щодо стратегії та тактики його ведення. В ряді випадків посилення несуть фрагментарний характер або зустрічаються суперечливі та дискусійні судження.

Для умов України вкрай необхідні обґрунтування, розробка та впровадження принципово нової стратегії і тактики в цьому напрямку врахування параметрів якості та безпеки на основі міжнародних стандартів сертифікації відповідної продукції.

Враховуючи надзвичайну потребу ведення органічного землеробства в Україні, ця справа розгортається лише з початку двадцять першого століття.

Зокрема, на Установчих зборах 19 грудня 2002 року з метою сприяння розвитку сільськогосподарського виробництва була заснована Міжнародна Громадська Асоціація учасників біовиробництва “Біолан Україна”.

В червні 2005 року створена Федерація органічного руху України [1, 5, 7].

Ці структури співпрацюють з Міжнародною Федерацією руху за органічне сільське господарство (IFOAM) і є її повноправними членами, приймають активну участь у розробці міжнародних стандартів органічного виробництва, конгресах, конференціях тощо.

Методика досліджень. Обґрунтування виробництва фітопродукції проводили на основі аналізу сучасних зарубіжних та державних інформативних джерел.

Безпосередні дослідження проводили в умовах навчально-дослідного поля в органічній сівозміні Поліського національного університету, а також в ряді сертифікованих під органічне виробництво господарств Полісся та Лісостепу України.

Результати досліджень. В ряді навчально-наукових закладів України, зокрема і в Поліському національному університеті, проводяться поглиблені дослідження та готуються фахівці в галузі органічного виробництва.

Зокрема на кафедрі захисту рослин в освітній процес підготовки фахівців введені наступні актуальні природоохоронні дисципліни – Фітонцидологія з основами вирощування та застосування фітонцидно-лікарських рослин, Новітні методи захисту рослин, Захист рослин за органічного виробництва, новітні технології виробництва фітопродукції, Органічне виробництво та продовольча безпека, захист рослин за прецизійних та інформаційних технологій тощо.

На сучасному етапі органічним виробництвом в Україні займаються в межах 250 господарств на площі до 500 000 гектарів, що становить близько 1,5 відсотка від усіх орних земель.

На кафедрі захисту рослин в останні роки співробітники та студенти проводять успішні дослідження щодо розробки систем захисту ряду культур (пшениця, кукурудза, спельта, тритикале, просо, сорго, картопля, гречка тощо), як в органічних сівозмінах навчально-дослідного поля університету, так і в органічних господарствах.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Серед сучасних напрямків виробництва фітопродукції в Україні найбільш актуальним, природоохоронним та перспективним є виробництво без використання синтетичних технологічних матеріалів на основі органічного та біодинамічного господарювання.

2. Органічне господарювання в умовах України порівняно з ведучими країнами світу є на початковому етапі, так його площі займають в межах 1,5 відсотка від орних земель.

3. За формування органічних господарств надзвичайно актуальною є організаційно-технологічна методологія, що ґрунтується на підборі культур з підвищеною стійкістю до біотичних та абіотичних чинників.

4. З метою успішного розвитку органічного господарювання необхідно готувати висококваліфікованих спеціалістів, особливо в напрямку природоохоронного захисту рослин.

Подальші дослідження направлено на вивчення розвитку шкідливих організмів та розробки ефективних заходів захисту від них.

Список літератури

1. Прецизійні фітотехнології в агропромисловому комплексі України / Л. В. Аніскевич, Д. Г. Войтюк, С. М. Вигера, Н. І. Адамчук, Ф. М. Захарін, С. О. Пономаренко, М. М. Ключевич : монографія. Київ : НУБіП України. 2019. 798 с.
2. Protection of winter spelt against fungal diseases under organic production of phyto-products in the Ukrainian polissia / M. M. Kliuchevych, Yu. A. Nykytiuk, S. H. Stoliar, S. V. Retman, S. M. Vygera. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (1). P. 267–272.
3. Вигера С. М. Фітонцидологія з основами вирощування та застосування фітонцидно-лікарських рослин. Навчальний посібник. Видання друге. Житомир, ПП Рута, 2009, 296 с.
4. Холістична методологія сталого розвитку фітоценозів територіальних громад в Україні / С. М. Вигера, М. М. Ключевич, С. Г. Столяр, Р. М. Палагеча. Стійкий розвиток сільських територій у контексті реалізації державної екологічної політики та енергозбереження : кол. монографія ; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава : ПП «Астроя», 2021. С. 124–134.
5. Вигера С. М. Природні і культурні фітоценози та принципи контролю їх біорізноманіття : монографія. Житомир : Рута. 2013. 340 с.
6. Романчук Л. Д., Вигера С. М., Ключевич М. М. Науково-освітня концепція виробництва органічної фітопродукції для здорового харчування. *Органічне агровиробництво: освіта і наука* : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., 4 листоп. 2020 р. К.: Науково-методичний центр ВФПО, 2020. С. 207–215.
7. Вигера С. М. Природоохоронний контроль культурних фітоценозів : монографія. Київ : ЦП“Компринт”, 2015. 398 с.

О. В. Венгер, старший науковий співробітник
Інститут сільського господарства Полісся НААН України
e-mail: venger_o@ukr.net

М. М. Ключевич, доктор с.-г. наук, професор
Поліський національний університет
e-mail: Kluchevichm@ukr.net

О. П. Шевчук
Інститут сільського господарства Полісся НААН України

ЕКОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗЕЛЕНИХ РОСЛИННИХ ЗАТРУЄНИХ ПРИНАД ВІД ЖУКІВ ДОВГОНОСИКА ЛЮЦЕРНОВОГО

Вступ. Хміль вирощують на одному і тому ж місці понад 15–20 років і щорічно, в значній мірі, пошкоджується різними шкідниками і уражується збудниками хвороб. У період росту і розвитку хміль пошкоджують більше 86 видів комах, кліщів і нематод, уражують понад 20 видів збудників хвороб. Шкідливість їх надзвичайно висока: недоотримання врожаю становить 25–30 %, а в окремі роки – понад 40–50 %, також погіршується технологічна якість продукції. Втрати на кожному гектарі становлять 33,5–74,5 тис. грн. [1, 3]. Найбільш шкідливим шкідником підземної частини хмелю є довгоносик люцерновий [4].

Потенційна шкідливість хімічних засобів, їх накопичення в навколишньому середовищі викликають необхідність наукового пошуку і розробки нових підходів до організації захисних заходів [5]. Такими є екологізовані системи захисту рослин, які мають природоохоронний напрям.

Основними кормовими рослинами для жуків довгоносики люцернового є хміль, люцерна, буркун, конюшина та інші бобові, на коріннях яких розвиваються личинки [6]. На хмелю, у фазі сходів, імаго об'їдають бруньки, листя, молоді паростки. Іноді шкідник об'їдає паростки ще в ґрунті до виходу на поверхню [7]. Особливо небезпечні пошкодження, заподіяні жуками після рамування хмелю, оскільки молоді пошкоджені стебла гинуть.

В системі захисту сходів та кореневої системи хмелю від жуків і личинок великого люцернового довгоносики хімічний метод має провідне значення. Для зменшення пестицидного навантаження на хмельовий агроценоз і обмеження чисельності шкідників ми досліджували застосування зелених рослинних затруєних принад.

Методика проведення досліджень. Дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик [8–10].

Для встановлення заселення сходів хмелю та їх пошкодження жуками довгоносики люцернового впродовж квітня–травня один раз на п'ять днів підраховували їх чисельність. На плантації хмелю по кожній з діагоналей оглядали

по 5 кущів в 10 рівновіддалених місцях, а також поверхневий (0–3 см) шар ґрунту в радіусі 25 см навколо куща, де підраховували кількість виявлених жуків і кількість пошкоджених цим шкідником рослин з пошкодженими бруньками і листками.

Затруєна принада – це суміш, до складу якої входять такі компоненти: інсектицид, принадлива їжа, харчовий аттрактант і прилипач. Процентне співвідношення інсектициду до маси принади залежить від хімічного складу пестициду та виду шкідника і складає від 0,5 до 15 %. Принадливою їжею для жуків довгоносика люцернового в дослідях слугували соковиті стебла конюшини і люцерни. Прилипачем та харчовим аттрактантом були ефірна олія хмелю за вмісту 1–3 %. Обов'язковою умовою застосування затруєних принад є те, щоб усі їх компоненти були високоякісними.

Результати досліджень. Спостереженнями за жуками, які вийшли з місць зимівлі на поверхню ґрунту встановлено, що імаго скупчувалися навколо сходів хмелю по 10–20 екземплярів біля одного куща, об'їдаючи верхівкові бруньки і молоде листя. В окремих випадках шкідник пошкоджував паростки ще в ґрунті до появи їх на поверхні.

Доведено, що вихід поодиноких жуків люцернового довгоносика з місць зимівлі на поверхню ґрунту починається в першій або другій декаді квітня за середньодобової температури повітря + 8–12 °С. За підвищення температури повітря до 14–20 °С розпочинається масовий вихід жуків, який тривав від 15 до 30 днів і закінчувався в першій декаді травня.

За використання затруєних зелених рослинних принад найбільшу ефективність проти жуків довгоносика люцернового на хмелю забезпечили принади, оброблені 10 %-ними розчинами: Актара WG – 82,3 %, Маршал – 78,9 % та Круїзер FS – 82,6 % (рис. 1, табл. 1).



Рис. 1. Використання затруєних зелених рослинних принад проти жуків люцернового довгоносика (дослідна плантація ІСГП НААН)

У 2 рази меншу ефективність відмічали за обробки принади 10 % розчином Престижу – 44,3–47,7 %. Оброблені даними препаратами принади упродовж 3 діб не втрачали токсичності до імаго шкідника і їх дія припинялася лише після засихання рослин люцерни. Найбільшу кількість загинувших жуків відмічали в другу добу після розкладання принад до 4,5–5,0 екз. На третю добу їх ефективність знижувалась удвічі.

Заміна суцільного обприскування рядів хмелю на розкладання принад у весняний період на поверхні ґрунту вздовж рядів хмелю за появи сходів може бути використано для своєчасної сигналізації появи жуків довгоносика люцернового та, як ефективний екологізований захід знищення шкідника.

Застосування затруєних зелених рослинних принад, виготовлених із молодих стебел люцерни проти жуків довгоносика люцернового до появи сходів хмелю є доцільним та безпечним способом, який зменшує на 30 % пошкодження рослин хмелю на початковій стадії їх росту та розвитку, не забруднює навколишнє середовище пестицидами і безпечне для корисних комах-ентомофагів.

Таблиця 1

**Технічна ефективність зелених рослинних
затруєних принад проти жуків довгоносика люцернового
(дослідна хмелеплантация, ІСГП НААН, 2018–2020 рр.)**

Варіант	Технічна ефективність, %			середнє
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	
Контроль - зелені рослинні принади, оброблені чистою водою	0,0	0,0	0,0	0,0
Зелені рослинні принади, оброблені 10 % розчином препарату Круїзер FS, т. к. с.	78,7	90,2	78,9	82,6
Зелені рослинні принади, оброблені 10 % розчином препарату Престиж FS, т.к.с.	43,4	44,4	44,7	44,2
Зелені рослинні принади, оброблені 10 % розчином препарату Актара WG, в.г.	75,5	81,5	86,8	82,3
Зелені рослинні принади, оброблені 10 % розчином препарату Маршал, к.е.	76,1	79,9	80,6	78,9
<i>НІР₀₅</i>	2,4	2,2	2,7	2,5

Висновки та перспективи подальших досліджень. Доведена ефективність застосування затруєних зелених принад проти жуків довгоносика люцернового на хмелю на рівні 86,8–90,3 %, що дозволяє зменшити кількість обробок, є екологічно-безпечним заходом, оскільки не потребує суцільних обприскувань хмелеплантаций, не забруднює навколишнє середовище пестицидами і безпечне для корисних комах-ентомофагів.

Отримані результати використовуються у науковій роботі Інституту сільського господарства Полісся для удосконалення технології захисту хмелю та впроваджуються в хмелегосподарствах України.

Список літератури

1. Технологія захисту хмеленасаджень на основі застосування нових комплексних мікробних препаратів / О. В. Венгер, Н. А. Федорчук, О. М. Степаненко. Житомир. 2018. 41 с.

2. Novozilov K. V., Petrova T. M. et al. Modeling of fouler uptake and degradation of pesticides using crop growth model. Arch. Phytopath. Pflanz. 1995. Vol. 30. P. 165–181.
3. Fungicidal and growth-stimulating effect of microbial preparations on hop plants yield / O. V. Venger, M. M. Kliuchevych, S. H. Stoliar, O. O. Strygun, S. M. Vygera, I. P. Shtanko, O. M. Honcharenko. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11 (2). P. 40–46.
4. Нормативи потреби засобів захисту 1 гектара однорічних та багаторічних насаджень хмелю від шкідників, хвороб та бур'янів / М. П. Дідківський, Є. М. Данкевич, В. П. Славінський, В. М. Венгер та ін. Житомир. 2012. 26 с.
5. Виробництво хмелю може давати понад 100 % рентабельності. Як їх отримувати постійно? *Agroportal*: веб-сайт. URL :<https://agroportal.ua/ua/publishing/lichnyi-vzglyad/proizvodstvo-khmelya-ozhet-davat-bolee-100-rentabelnosti-kak-poluchat-ikh-postoyanno/> (дата звернення: 10.03.2020).
6. Нові прийоми в системі захисту сходів хмелю від люцернового довгоноса / В. М. Венгер та ін. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2009. № 2. С. 57–60.
7. Khan S. U. Pesticides in the Soil Environment, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. 1980. P. 34–37.
8. Методика випробування і застосування пестицидів / за ред. проф. С. О. Трибеля. К.: Світ. 2001. 448 с.
9. Методы выявления и учета вредителей сельскохозйственных культур для прогнозирования их размножения: методическая разработка / сост. В. С. Шелестова. К., 1982. 74 с.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

УДК 632.51 (470.23)

Н. В. Грицюк, кандидат с.-г. наук
Поліський національний університет
e-mail: ngritsyuk78@gmail.com

ШКІДЛИВІСТЬ БУР'ЯНОВОЇ РОСЛИННОСТІ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ПОЛІССІ УКРАЇНИ

Головним завданням рослинництва є отримання екологічно безпечної продукції. Останнім часом істотно погіршився фітосанітарний стан агроценозів. Домінуючим чинником, що викликає максимальні втрати врожаю і зниження якості продукції, є забур'яненість посівів. Щорічні потенційні втрати врожаю зернових

культур становлять в цілому 20–25 %, просапних до 50% і більше [1]. Виникла необхідність нового підходу до організації заходів щодо захисту сільськогосподарських культур від бур'янів, з урахуванням ресурсного забезпечення та різних форм господарювання.

Поява і поширення в агроценозах сільськогосподарських культур нових видів стійких і конкурентоспроможних бур'янів, завдає сільському господарству величезних збитків, які в зв'язку з вимушеним підвищенням доз гербіцидів виражається в додаткових економічних витратах. Збільшення пестицидного навантаження на агроценози сприяє міграції середньо- і високотоксичних пестицидів з місць застосування і акумуляції їх залишків в ланцюгах харчування біоти. Для запобігання значної екологічної ситуації необхідно поповнювати асортимент гербіцидів за рахунок більш екологічно безпечних препаратів з меншими нормами витрати і більшою селективністю [2].

Метою досліджень було уточнення флористичного складу сегетальної рослинності посівів озимих зернових культур для вдосконалення заходів захисту від них.

Методика проведення досліджень. Обстеження посівів пшениці озимої проводили на дослідному полі Поліського національного університету (с. Велика Горбаша Черняхівського району Житомирської області). Ґрунт на дослідному ясно-сірий лісовий легкосуглинковий з низьким вмістом гумусу (1,55 %) та азоту, що легко гідролізується (8,6 мг/100 г ґрунту); середнім вмістом обмінного калію (8,5 мг/100 г ґрунту) та рухомого фосфору (16,3 мг/100 г ґрунту). Сума ввібраних основ становить 2,59 мг/100 г ґрунту, гідролітична кислотність – 2,83 мг-екв./100 г ґрунту та ступінь насичення основами – 48 %. Реакція ґрунтового розчину середньоокисла (pH_{KCl} 4,9).

Видовий склад і зустрічаємість бур'янів у посівах пшениці озимої визначали кількісно-ваговим методом у трьох фазах розвитку культури: кушення (ВВСН 21–29), виходу у трубку (ВВСН 30–39), повної стиглості (ВВСН 92–99) [3]. Обстеження виконувалися маршрутним методом, проходячи по діагоналі поля, накладаючи облікової рамки 1 м² через рівні відстані, підрахунку кількості бур'янів за всіма видами. Видовий склад бур'янів визначали у двох повтореннях дослідів за допомогою атласів та довідників [4].

Результати досліджень. Флористичний склад бур'янів у посівах пшениці озимої на дослідному полі останнім часом істотно розширився.

Більшість зареєстрованих видів становлять однорічні (36,46 %), з яких 13,9 % – ярі і зимуючі – 22,56 %, цьому сприяє прийнята для зони Полісся технологія обробітку пшениці озимої. У період вегетації пшениці озимої найчастіше зустрічалися серед однорічних – мак самосійка (5,62 %), волошка синя (4,80 %), галінсога дрібноквітка (4,78 %), куряче просо (4,52 %), грицики звичайні (4,32 %) (табл. 1).

ЗАХИСТ РОСЛИН

За роки досліджень встановлено, що шкідливість бур'янів в посівах зернових культур, а саме пшениці озимої, особливо відчутна в певні фази розвитку і збігається з відповідною фазою вегетаційного періоду культури. Негативний вплив бур'янової рослинності визначається не тільки економічним порогом шкідливості, а й критичним періодом їх шкідливості для культурних рослин. Критичним періодом для культурних рослин є період, протягом якого культура найбільш чутлива до конкуренції бур'янів.

Таблиця 1

Видовий склад сегетальної рослинності у посівах пшениці озимої

Назва бур'янової рослинності		Зустрічаємість, %
українська	латинська	
Однорічні ярі		
Галінсога дрібноквіткова	Galinsoga parviflora (Cov.)	4,78
Гірчак берізковидний	Poligonum convolvulus (L.)	1,20
Лобода біла	Chenopodium album (L.)	3,40
Просо куряче	Panicum capullare (L.)	4,52
Однорічні зимуючі		
Волошка синя	Centaurea cyanus (L.)	4,80
Вероніка дібровна	Veronica hederifolia (L.)	1,00
Мак самосейка	Papaver rhoeas (L.)	5,62
Грицики звичайні	Capsella bursa-pastoris (L.)	4,32
Підмаренник чіпкий	Gallium aparine (L.)	3,65
Талабан польовий	Thiaspi arvense(L.)	3,17
Всього однорічних		36,46
Багаторічні коренепаросткові		
Берізка польова	Convolvulus arvensis (L.)	4,80
Осот жовтий польовий	Soncus arvensis (L.)	3,96
Багаторічні кореневищні		
Пирій повзучий	Agropyron repens (L.)	2,45
Всього багаторічних		11,16

Критичний період шкідливості бур'янів встановлюють, порівнюючи забур'яненість і врожайність культури без бур'янів з врожайністю культури, отриманої в засмічених посівах [2].

Висновки. Отримані при обстеженні дані про видовий склад бур'янової рослинності в посівах пшениці озимої на дослідному полі Поліського національного університету, в цілому відповідають загальній картині забур'яненості посівів Житомирської області з показників видового різноманіття родин і домінуючих видів сегетальної рослинності у посівах пшениці озимої. Вивчення видового різноманіття на землях сільськогосподарського призначення є основою вивчення біорізноманіття на адаптивність агрокосистем.

Література

1. Шам І. В. Агротехнічні заходи – важливий фактор регулювання забур'яненості посівів озимої пшениці. Цукрові буряки. 2008. № 5. С. 10–11.
2. Безручко О. І. Шкодочинність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. Агроінком. 1998. № 1–2. С. 18 – 20.
3. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ : ЗАТ «НІЧЛАВА». 2003. 320 с.
4. Веселовський І. В., Лисенко А. К., Манько Ю. П. Атлас-визначник бур'янів. Київ : Урожай, 1988. 69 с.



УДК: 633.14 «324»:632.51 (477.41/.42)

С. Г. Столяр, кандидат с.-г. наук

О. Ю. Гриценко, асистент

Поліський національний університет

svetlana-stolyar@ukr.net

ШКІДЛИВІСТЬ *CHENOPODIUM ALBUM* L. В ПОСІВАХ ЖИТА ОЗИМОГО

Головним завданням рослинництва є отримання екологічно безпечної фітопродукції. Однак, останнім часом істотно погіршився фітосанітарний стан агроценозів жита озимого. Лімітуючим чинником, що викликає втрати врожаю та зниження якості зернової продукції є забур'яненість посівів. Бур'яни є конкурентами культурних рослин за вологу і елементи живлення. Крім того, вони є проміжними або основними господарями збудників багатьох хвороб і шкідників сільськогосподарських культур. Особливо небезпечними є на ранніх етапах вегетації.

Важливу роль у дослідженні проблематики поширення сегетальної рослинності в агроценозах жита озимого відіграли наукові здобутки М. Р. Райана, С. Б. Мірського, Д. А. Мортенсено, О. І. Савчук, В. В. Гурелі, Н. А. Кошицької, Г. М. Кочик та ін. [1–3]. Однак, питання шкідливості *Chenopodium album* L. в агроценозах жита озимого не досліджено та потребує поглибленого вивчення.

Тому, метою наших досліджень було визначення шкідливості *Chenopodium album* L. у посівах жита озимого в умовах Центрального Полісся України.

Полеві дослідження здійснювалися впродовж 2016–2020 рр. в органічній сівозміні (вико-вівсяна суміш – жито озиме – кормові боби – гірчиця біла – спельта озима – гречка) дослідного поля Поліського національного університету.

Ґрунт дослідних ділянок сірий лісовий легкосуглинковий. Попередник жита озимого – кормові боби.

Елементи органічної технології вирощування жита озимого включали обробку насіння сумішшю біологічного препарату Агат–25К, ПА (0,04 кг/т) та регулятора росту рослин Екостим-1, РК (0,05 л/т). На 21-ому етапі розвитку (фаза кущення) проводили позакореневе підживлення препаратом Екостим-1, РК (0,05 л/га) та 30-ому (фаза виходу в трубку) обприскування посівів біологічним препаратом Агат–25К, ПА (0,03 кг/га) для підвищення продуктивності культури.

Для захисту від бур'янів та знищення ґрунтової кірки застосовували дворазове боронування посіву жита озимого.

Погодні умов 2016–2019 рр. характеризувалися як сприйнятливі для вирощування жита озимого та вирізнялися нерівномірністю температурного режиму і кількості опадів упродовж вегетації, що сприяло одержанню достовірних даних.

За гідротермічними умовами 2017 р. характеризувався підвищеними температури повітря та відсутність опадів; 2018 р. був нестійким: жаркі дні змінювалися холодними, дощові періоди – засухою; 2019 р. – нестійкий та теплим.

Для визначення фактичної забур'яненості посівів жита озимого використовували окомірний та кількісний методи.

Окомірний метод використовували для визначення домінантних видів бур'янів. Ступінь забур'яненості визначали за шкалою О. І. Мальцева [4].

Кількісний метод – для визначення кількості рослин бур'янів на облікових майданчиках (50х50 см). Використовували облікову рамку, за умови, що один із рядків культури був у ній діагоналлю. Далі підраховували кількість бур'янів на майданчику, визначали кількість культурних рослин, яку приймали за 100 %. Бал засміченості визначали за шкалою [5, 6].

Структура видового складу популяцій бур'янів у агроценозах жита озимого Центрального Полісся України представлена: волошка синя (*Centaurea cyanus* (All.) Dost.), триреберник непахучий (*Tripleurospermum maritimum* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), зірочник середній (*Stellaria media* (L.) Vill.), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), мак дикий (*Papaver rhoeas* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.).

Особливо небезпечною є присутність у посівах жита озимого лободи білої. Відзначимо, що частина вчених *Chenopodium album* відносить до ранніх ярих бур'янів, оскільки період фази сходів значно варіює (від березня до жовтня), а інша до пізніх. Цвітіння розпочинається у липні та триває до вересня, а плодоносить з серпня до жовтня. Плодючість досягає до 1000000 горішків. Дозріле насіння у посушливі роки має більшу схожість ніж з достатнім зволоженням. Однак, недозріле зовсім не проростає. Насіння в ґрунті зберігає життєздатність до 38 років.

Негативний вплив бур'янів на ріст і розвиток жита озимого є наслідком багатьох причин. Вони затінюють культуру, знижують температуру ґрунту,

споживають велику кількість води і поживних речовин, створюють осередки шкідників і хвороб. Особливо значної шкоди від витрачання води на створення біомаси бур'янів жито озиме відчуває в посушливі роки, коли волога знаходиться в мінімумі і, відповідно, визначає величину врожаю.

Різні види бур'янів неоднаково впливають на культуру. Їх вплив визначається шкідливістю, яка призводить до зниження врожаю та погіршення якості зерна.

Аналіз результатів досліджень показав, що посіви жита озимого володіють високою конкурентоздатністю до *Chenopodium album*.

Так, при наявності 1–5-ти бур'янів лободи білої урожайність зерна жита озимого знижувалась на 1,2–3,8 %. Зі збільшенням щільності до 6–15 шт./м², урожайність культури зменшувалась на 6,7–10,9 %, а при наявності 25 шт./м² бур'янів цей показник становив 19,3 %.

Слід відмітити, що зі збільшенням щільності бур'янів у посівах маса однієї рослини лободи білої зменшувалася. Таким чином, можна зробити висновок, що урожайність зерна жита озимого суттєво знижується уже при наявності 15 шт./м² рослин лободи білої, а саме на 10,9 %.

Наслідками кліматичних змін є істотні зміни процесів саморегуляції в посівах жита озимого, як наслідок збільшується рівень забур'яненості та порушується екологічна рівновага, як наслідок спостерігаються значні втрати врожаю зерна культури [6].

Наявні дані про величину зниження урожайності зерна матимуть велике значення під час розробки та удосконалення екологічно безпечних систем захисту жита озимого, які будуються на ефективному поєднанні різних методів, починаючи від організаційно-господарського, агротехнічного, імунологічного, біологічного та інших методів враховуючи ЕПШ і технологію вирощування.

Перспективи подальших досліджень будуть спрямовані на удосконалення та обґрунтування екологічно безпечних систем захисту жита озимого від поширення в посівах сегетальної рослинності.

Список використаної літератури

1. Кочук Н. М. Особливості формування забур'яненості ґрунту і посівів у регіоні Полісся України. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2012. № 5. С. 30–35.
2. Matthew J., Craig C. & Donald L. Rolled Winter Rye and Hairy Vetch Cover Crops Lower Weed Density but Reduce Vegetable Yields in No-tillage Organic Production. *Hortscience*. 2011. Vol. 46(3). P.387–395. doi: 10.21273/HORTSCI.46.3.387.
3. Савчук О. І., Гуреля В. В., Кошицька Н. А. Іваненко Л. А. Жито озиме в сівозміні за органічного способу вирощування. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2005. № 8. С. 24–27.
4. Мальцев А. І. Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней. Москва-Ленинград : Сельхозгиз, 1936. 371 с.
5. Зуза В. С. Забур'яненість та гербологічний моніторинг. Оптимізація інтегрованого захисту полових культур : довідник. Харків, 2006. С. 7–18.

6. Формування шкідливої біоти в агроценозах жита озимого в Поліссі України / М. М. Ключевич, С. Г. Столяр, О. Ю. Гриценко, Л. В. Білоцерківська. *Вісник ПДАА*. 2020. № 1. С. 54–60.

УДК 632.4+ 633.854.78

О. В. Шевчук, кандидат с.-г. наук

Н. Г. Базикіна

О. Г. Афанасьєва, кандидат с.-г. наук

Л. М. Голосна, кандидат с.-г. наук

Інститут захисту рослин НААН

phytoppi@ukr.net

МІКРОФЛОРА НАСІННЯ СОНЯШНИКУ

Вступ. Розширення посівних площ соняшнику, нажаль, супроводжується зниженням його продуктивності. Основним чинником цього вважається порушення сівозмін та скорочення періоду повернення культури на місце попереднього вирощування. Це призводить до масового ураження рослин хворобами, шкідниками та значного засмічення посівів бур'янами.

Хвороби соняшнику є основними причинами, коли з кожного додатково засіяного гектару землі, за екстенсивного способу його вирощування, господарем з кожним роком отримується все менший приріст урожаю. На соняшнику зареєстровано більше 80 хвороб бактеріальної, вірусної, грибної, квіткової та неінфекційної етіології. В Україні найбільш шкідливими є сіра та біла гнилі, несправжня борошниста роса та інші хвороби соняшнику. Щодо більшості з них одним із джерел інфекції є насіння [1]. Крім того, ураження насіння *Fusarium equiseti*, *Fusarium oxysporum* та *Curvularia lunata* призводить до змін у біохімічному складі насіння [2, 3].

В зв'язку з цим, метою наших досліджень було встановити комплекс мікофлори насіння соняшнику в умовах Правобережного Лісостепу України.

Методика проведення досліджень. Досліджувались зразки соняшнику відібрані в Київській та Хмельницькій областях у 2014-2018 роках. Для встановлення рівня внутрішньої інфекції насіння соняшнику після промивання та поверхневої стерилізації розміщували на живильне середовище (КГА) для стимуляції росту та спороутворення грибів, а також виявлення присутності бактерій [4].

Результати досліджень. При проведенні фітопатологічної експертизи насіння соняшнику встановлено, що інфікованість грибами була високою і коливалась в межах від 19,3 до 59 % і в середньому становила 35,9 %. У 7 % зразків виявлено присутність склеротій білої гнилі (*Sclerotinia sclerotiorum* De Bary).

При оцінці рівня внутрішньої інфекції щороку були виділені збудники, що належать до наступних родів: *Alternaria* Nees, *Fusarium* Link, *Cladosporium* Link, *Aspergillus* P. Micheli ex Link.

Найбільш поширеними були гриби роду *Alternaria*, питома частка яких в комплексі становила в середньому 49%. Значно рідше зустрічались гриби роду *Fusarium* (5,4%) та *Cladosporium* (8,7%). Ріст колоній бактерій сильно варіював за роками досліджень. Так, якщо в 2014-2017 роках їх частка була в межах 1,2-5,0%, то в 2018 році бактеріальну інфекцію виявлено в середньому на 38,2% досліджених зерен.

Також періодично виділялись *Botrytis cinerea* Pers. та гриби родів *Stachybotrys* Corda, *Penicillium* Link, *Mucor* P. Micheli ex L., *Trichothecium* Link. Сумарна частота їх ізоляції коливалась в межах від 0,5 до 15,3%.

Висновки. Таким чином, фітопатологічний аналіз зерна показав, що більшість зразків містили значну частку зерен з внутрішньою інфекцією. Найчастіше зерно колонізували гриби роду *Alternaria*.

Список літератури

1. Марков І.Л., Рубан М.Б. Довідник із захисту польових культур від хвороб та шкідників. К.: Юнівест Медіа, 2014. 291 с.
2. Kakde R.B., Chavan A.M. Extracellular lipase enzyme production by seed-borne fungi under the influence of physical factors. Int J Biol. 2011. V. 3. P. 95–100.
3. Srivastava S., Bindal S., Gopalakrishnan P. et al. Seed-Borne Mycoflora of Edible Oilseed Crops of India. In book: Advances in Seed Production and Management. 2021. P. 8-14.
4. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. ДСТУ 4138-2002. [Чинний від 2004-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 170 с.



ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

УДК 631.86:595.14

С. Г. Бундз

провідний спеціаліст відділу екології та вторинної сировини

ЛКП "Зелене місто" Львівської міської ради

bundz.svitlana@lvivcity.gov.ua

ДОСВІД ЛЬВІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ ЩОДО ПЕРЕРОБКИ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ МЕТОДОМ КОМПОСТУВАННЯ

У Львівській області та зокрема у місті Львові склалася доволі складна ситуація, щодо утилізації різного роду відходів у зв'язку з цим були визначенні напрямки та способи найбільш ефективних та екологічно безпечних технологій утилізації саме органічної сировини, при цьому основна увага приділяється саме безпечності використовуваних технологій. В зв'язку з цим використовується буртування з застосуванням методу аеробної ферментації та використанням екобезпечних препаратів Мікробіофіт старт, Мікробіофіт Фініш, Вермобіогумат для прискорення стадії розкладу органічної сировини. Така технологія компостування є екологічно безпечною, не затратною, не матиме великої кількості відходів, не міститиме шкідливих мікроорганізмів, життєздатного насіння бур'янів, не перевищуватиме ГДВ важких металів та виключить ймовірність забруднення ними повітря, ґрунту і ґрунтових вод [2, 3, 4]. Отриманий готовий продукт переробки буде екологічно безпечним та конкуруватиме з іншими видами добрив і головне може бути реалізованим на продаж.

Основне виробництво компосту ЛКП "Зелене місто" здійснюється на земельній ділянці колишнього майданчика для зневоднення мулу площею 2,3917 га. Режим роботи виробництва – одна зміна, тривалість зміни – вісім годин (подрібнення деревини, аерація, просіювання компосту, упаковка та зберігання готової продукції), процес компостування у контейнерах та дозрівання компосту у буртах триває безперервно (один цикл триває близько 2-х місяців). Кількість робочих днів у році – 251.

Згідно проектних даних максимальна потужність станції компостування харчових та садових відходів становить 30 тис. т окремо відсортованих харчових і садових відходів, у т. ч. 12 тис. т харчових відходів, 15 тис. т – садово-паркових відходів рослинного походження (гілки дерев, листя, трава), 3 тис. т – зневодненого мулу Львівського міського комунального підприємства "Львівводоканал". Усі

ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

відходи належать до IV класу небезпеки (мало небезпечні). Причому варіантність використання відходів рослинного походження залежить від періоду виготовлення компосту: у весняно-літній період використовуватиметься трава, щепа з дроблених гілок (50:50), в осінній період - опале листя, щепа з дроблених гілок (50:50), взимку – переважно щепа з дроблених гілок. Змішані харчові відходи, садово-паркові відходи рослинного походження та зневоднений мул використовуються у якості сировини для приготування компосту з застосуванням методу аеробної ферментації.

Добова потужність станції становить 82 т/добу окремо відсортованих відходів.

Вся сировина надходить на виробництво автомобільним транспортом. На вході відходи зважуються. Харчові відходи від населення, які надходять у пакетах, направляються у розривач пакетів, де звільняються від упаковки та відокремлюються від домішок (пластик, метал, скло) та завантажуються у контейнери для компостування KKG-HL-30COMPOST за допомогою трактора Білорусь з потужністю двигуна 82 кВт. Харчові відходи від закладів харчування, які надходять у міні контейнерах, відразу перегружаються у контейнери для компостування KKG-HL-30COMPOST.

Садово-паркові відходи, які надходять на станцію, вивантажуються на виділену ділянку та тимчасово зберігаються. Гілки дерев перед використанням подрібнюються у деревоподрібнюючій машині (подрібнювальний комплекс DP 660 МК).

В контейнер додаються мікроорганізми, де відходи, протягом 72 годин (3-4 доби), проходять першу та другу стадії ферментації (компостування), яка характеризується прискореним розвитком мезофільних мікроорганізмів, які в результаті їх життєдіяльності виділяють тепло і розігрівають органічні побутові відходи до температури 25-35 °С. При досягненні цієї температури створюються оптимальні умови для розвитку термофільних мікроорганізмів.

Друга стадія характеризується прискореним розвитком термофільних мікроорганізмів і виділенням тепла в результаті розкладання більш широкого спектру органічних речовин. При цьому за рахунок великого виділення тепла температура в середовищі ПВ піднімається до 60-75 °С. Така температура згубна для патогенних мікроорганізмів. Ця особливість аеробного мікробіологічного процесу розігрівати ПВ в короткі терміни використовується для їх знезараження. Поряд з температурою важливим знезаражувальним фактором є антибіотики, які продукують мезофільні і термофільні мікроорганізми. Антибіотики пригнічують розвиток патогенних мікроорганізмів і викликають їх загибель. Третя стадія характеризується повільним падінням температури в середовищі суміші (компості), що свідчить про використання органічних сполук, що розкладаються. На цій стадії термофільні мікроорганізми частково відмирають або зберігаються у вигляді спор. При падінні температури в середовищі до 20 – 30 °С мезофільні мікроорганізми

ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

знову починають активно розмножуватися. При цьому вони мають більш різноманітну і потужну ферментативну систему, за допомогою якої розкладаються більш стійкі органічні сполуки (наприклад, лігнін та ін.). При компостуванні ПВ (побутових відходів) відбувається не тільки розкладання органіки, а й її синтез з утворенням гумінових сполук, що поліпшують якість органічних добрив.

Контейнери обладнані напівпроникною мембраною, яка служить біофільтром для зменшення запаху (викидів аміаку). Ефективність очистки 70-97%. Для розрахунків прийнято КПД очистки 90%. (

Виробництво компостних сумішей здійснюється на відкритих гідроізованих буртах. Ділянка станції для компостування виготовлена із монолітного залізобетону та облаштована по всьому периметру відвідними канавами (лотками) для відводу утвореного фільтрату з контейнерів та буртів.

Передбачено утворення 2-х буртів. Бурт формується висотою до 1,5 м та шириною 3 м, довжина бурта – близько 80 м. Запроектовано два бурта. На перспективу – кількість буртів збільшиться.

Процентне співвідношення складових наступне: харчові відходи – 40%, садово-паркові відходи – 50% (з яких подрібнені гілки (щепи) та опале листя становлять 35%, трава – 30%).

Після формування бурта додаються біопрепарати (Мікробіофіт старт, вермобіогумат). Протягом усього часу ведеться контроль за температурою та вологістю субстрату.

Кожні 3-5 днів протягом 2-х місяців проходить процес дозрівання компосту, проводиться аерація в залежності від температури та вологості до того моменту поки в бурті не почне падати температура до 35 °С, додаються фінішні препарати (Мікробіофіт Фініш, Вермобіогумат). За умови високої вологості робляться додаткові аерації.

Згідно технологічного регламенту за допомогою самохідного аератора для компостування Baskhus A30 проводиться аерація компосту, що забезпечує подрібнення органічної сировини до 10-15 мм; змішування компонентів з однорідністю до 90%; аерацію та розпушення компостних буртів до необхідної температури та вмісту CO₂ (виведення накопиченого CO₂ та заміна його киснем; внесення рідких сумішей мікроорганізмів; додавання сипучих мінеральних компонентів для балансування складу добрив. Змішувач аератор сприяє постійному усуненню фактично усього накопиченого CO₂.

Під час аерації, за рахунок розпилення води під тиском через форсунки, відбувається рівномірне змочування компосту в буртах. Розміри самохідного аератора для компостування Baskhus A30 – не більше 20000х30000х40000 мм (ВхДхШ).

ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Далі на ділянці сортування (пересівання) відбувається сепарація компосту з відділенням тяжких мілких фракцій та домішок (пластик, метал, скло, пісок) від готового компосту. Для цього встановлено сита.

Готовий компост тимчасово зберігається у бурті готового продукту та відвантажується споживачам.

Висновки. Отже така технологія компостування є досить перспективною та дозволить вирішити цілий ряд проблем, щодо утилізації побутових відходів. Органічні відходи, що потрапляють на сміттєзвалище, на відміну від тих, що повертаються компостом у природу, – шкідливі відходи. Взаємодіючи з іншими видами ТПВ та не маючи доступу повітря, вони виділяють метан – газ, що пришвидшує процеси змін клімату, бо є одним з парникових газів та створює небезпеку займання сміттєзвалища. При правильній організації системи сортування та поводження з відходами, органічні відходи не потраплять на сміттєзвалища та стануть сировиною для виготовлення якісного добрива. Така практика поводження з біовідходами дозволить скоротити протягом 5 років кількість сміття, що потрапляє на сміттєзвалище, до 40 %.



УДК 332.3

А. Н. Авдеев, ассистент кафедры землеустройства
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
Республика Беларусь
lex_avdeev@bk.ru

СТЕПЕНЬ ЗАВИСИМОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАТРАТ ОТ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Введение. В настоящее время для организации эффективного производства требуется оптимизация существующих сельскохозяйственных земель. В статье рассматривается влияние удаленности земельных участков от производственных центров сельскохозяйственных организаций на величину транспортных затрат при возделывании сельскохозяйственных культур и предложены рекомендации, направленные на снижение этого вида затрат.

Рациональное использование земельных ресурсов и повышение эффективности сельскохозяйственного производства весьма важный вопрос в виду ограниченности в площадях пригодных для ведения такого вида деятельности. Этому вопросу посвящено множество исследований отечественных и зарубежных ученых [1,2,3,4,5].

Методика проведения исследований. При проведении научного исследования использовались диалектический, абстрактно-логический и монографический методы, а также метод индукции, дедукции, аналогии, анализа, синтеза, корреляционно-регрессионного анализа и другие.

Цель данного исследования заключается в определении зависимости величины транспортных затрат от плодородия почвы на земельных участках пахотных земель и удаленности этих участков от производственных центров сельскохозяйственных организаций.

Результаты исследований. Согласно технологическим картам возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, транспортные затраты занимают до 22 % от всех затрат на необходимые виды работ при данной деятельности. Это свидетельствует о том, что при сокращении этого вида затрат, произойдет значительное сокращение затрат на весь технологический процесс, что приведет к снижению себестоимости продукции в целом.

Агротехнические и экономические показатели Минской области представлены в таблице 1.

В исследовании рассмотрены фактическая и эквивалентная удаленности. Если фактическое расстояние отражает только физическую величину удаленности участков по внутрихозяйственным дорогам от хозяйственных центров, то

ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ

эквивалентное расстояние учитывает при этом качественное состояние дорог, путем введения коэффициентов, отражающих величину отклонения транспортных затрат за счет изменения дорожного покрытия. Эти коэффициенты связаны с различной скоростью передвижения транспортных средств и сельскохозяйственных агрегатов по дорогам с различными типами покрытий, а соответственно и затратой энергии на прохождения равного отрезка пути [6]. Качество покрытия дорог увеличивает эквивалентное расстояние в среднем на 29%.

Таблица 1

Агротехнические и экономические показатели земельных участков Минской области

Административный район	Балл плодородия пахотных земель	Удаленность земельных участков		Коэффициент качества дорог	Расчетная урожайность зерновых и зернобобовых культур, ц/га	Ежегодные транспортные затраты на обслуживание 1 га земель, у.е.
		фактическая, км	эквивалентная, км			
Березинский	44,0	5,1	6,8	1,33	34,6	369,2
Борисовский	45,1	5,7	7,4	1,30	35,0	401,2
Вилейский	47,1	4,8	6,0	1,25	35,8	331,1
Воложинский	53,8	4,6	6,1	1,33	38,5	342,7
Дзержинский	58,9	6,0	7,8	1,30	40,6	438,0
Клецкий	53,7	3,4	4,7	1,38	38,5	269,1
Копыльский	55,2	4,4	5,8	1,32	39,1	328,2
Крупский	51,4	7,4	9,0	1,22	37,6	491,9
Логойский	52,1	7,2	8,8	1,22	37,8	482,3
Любанский	46,8	6,5	8,7	1,34	35,7	470,2
Минский	57,9	7,3	8,7	1,19	40,2	484,6
Молодечненский	54,3	4,2	5,4	1,29	38,7	306,4
Мядельский	48,8	5,0	6,7	1,34	36,5	369,0
Несвижский	57,4	4,4	5,7	1,30	40,0	325,0
Пуховичский	47,2	6,0	7,8	1,30	35,9	424,2
Слуцкий	52,3	4,2	5,6	1,33	37,9	315,1
Смолевичский	49,2	8,4	10,1	1,20	36,7	546,1
Солигорский	46,6	6,6	8,2	1,24	35,6	444,2
Стародорожский	40,9	4,4	5,9	1,34	33,4	320,1
Столбцовский	49,7	4,5	6,1	1,36	36,9	338,8
Узденский	48,6	5,2	6,8	1,31	36,4	374,0
Червенский	48,4	5,3	6,8	1,28	36,4	373,8
Минская область	50,6	5,5	7,1	1,29	37,2	391,7

По размеру эквивалентных расстояний административные районы Минской области можно разделить на три группы. Лучшие показатели по данному параметру отмечаются в первой группе, они составляют менее 6,5 км, в эту группу вошли девять районов Минской области. Ко второй группе отнесены восемь районов,

удаленность в которых колеблется от 6,5 до 8,3 км. Худшая группа по удаленности, с показателем свыше 8,3 км, третья, она включает в себя пять административных районов.

Расчеты ежегодных транспортных затрат проведены по зерновым и зернобобовым культурам (таблица 1).

Степень влияния удаленности земельных участков на ежегодные транспортные затраты определена с помощью функций, выражающих взаимозависимость агротехнических и экономических показателей. Эти функции определены путем регрессионного анализа. Для характеристики критериев близости полученных функций приведены коэффициенты аппроксимации (R^2). Уравнения зависимостей транспортных затрат от удаленности следующие:

$$\text{Линейная: } y = 10,38x + 263,9; R^2 = 0,948 \quad (1)$$

$$\text{Полиномиальная: } y = 0,285x^2 + 3,534x + 292,5; R^2 = 0,973 \quad (2)$$

Приведенные коэффициенты аппроксимации показывают, что наиболее точно зависимость ежегодные транспортные затраты от удаленности земельных участков характеризует полиномиальная функция.

Выводы. Исходя из данных проведенного исследования к сокращению транспортных затрат на 0,7% приведет уменьшение урожайности на 1 ц/га, что крайне нецелесообразно, т.к. потери в валовом сборе при данном условии не сопоставимы с величиной уменьшения транспортных затрат. Также данные свидетельствуют о сокращении транспортных затрат на 1,4% при уменьшении эквивалентного расстояния на каждые 100 метров. Этот метод наиболее рационален, т.к. для его реализации требуется сравнительно небольшие капиталовложения на повышения качества дорожного покрытия внутрихозяйственных дорог.

Для повышения эффективности использования земельных участков в сельскохозяйственных организациях рекомендуется осуществить следующие мероприятия:

- осуществить оптимизацию размеров землепользований сельскохозяйственных организаций;
- устранить территориальные недостатки землепользований;
- улучшить качество внутрихозяйственных дорог;
- приблизить посевы трудоемких, грузоёмких и машиноёмких сельскохозяйственных культур к хозяйственным центрам и благоустроенным дорогам.

Литература

1. Землеустроительное обеспечение организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения: монография / А. В. Колмыков. Горки: УО «БГСХА», 2013. 344 с.

2. Колмыков, А. В. Эколого-хозяйственное зонирование территории Республики Беларусь для целей землеустройства / А. В. Колмыков // Вестник

БГСХА. Горки: УО «БГСХА», 2012. № 1. С. 111-118.

3. Мороз, Г. М. К вопросу об определении местоположения участков пахотных земель для их кадастровой оценки / Г. М. Мороз // Земля Беларуси. Минск, 2015. № 2. С. 17-21.

4. Мороз, Г. М. О влиянии местоположения участков пахотных земель на эффективность земледелия / Г. М. Мороз, В. М. Яцухно // Земля Беларуси. Минск, 2013. № 2. С. 27-32.

5. Эффективное использование земель и организация территории АПК: монография / В. Ф. Колмыков. Горки: УО «БГСХА», 2003. 184 с.

6. Кадастровая оценка земель: методические указания / Гос. Ком. По землеустроительным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь. Минск, 2001. 116 с.



УДК 631.472.51

А. В. Кожеко, аспирант кафедры геодезии и фотограмметрии
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
Республика Беларусь
zybok.lesik@mail.ru

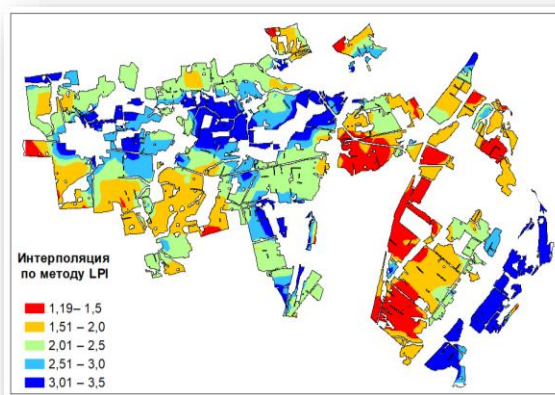
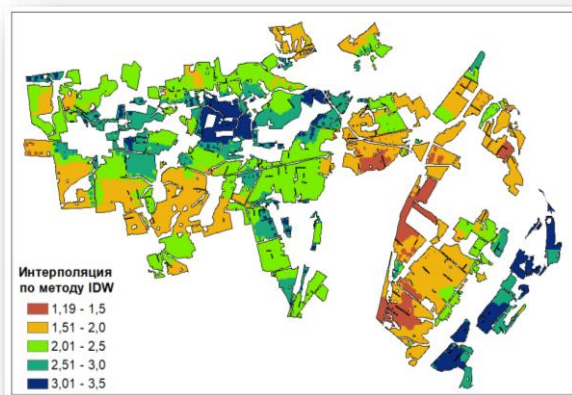
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГУМУСА В ПОЧВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ИНТЕРПОЛЯЦИИ

Введение. Выявление особенностей пространственной структуры содержания гумуса является основой для оценки плодородия почв и базой для разработки рациональной стратегии землепользования и охраны почв в условиях интенсификации аграрного производства и усиления антропогенного воздействия на биосферу. Знание характеристик пространственной неоднородности содержания гумуса в почве может существенно сократить затраты на оценку его запасов. Исходя из этого, существует потребность в получении актуальной геопространственной информации о содержании гумуса как в пределах локальных территорий – полей севооборота, так и в пределах всего землепользования сельскохозяйственного предприятия. Источником получения подобной информации являются агрохимические исследования, однако количество отобранных и проанализированных проб грунта часто бывает относительно мало, сосредоточено преимущественно в пределах земель сельскохозяйственного назначения и не отражает фактического уровня вариации содержания гумуса [1]. В то же время, методы традиционной статистики, оперирующие случайными, а не геопространственными величинами, также не позволяют достоверно

спрогнозувати просторове розподілення гумуса в місцях з відсутністю даних про його вміст. В цій зв'язі актуальним стає пошук найбільш ефективних методів, що дозволяють восполнити недолік наявної інформації, якими є методи геопросторової статистики. Проблемам оцінки придатності різних моделей інтерполяції для вивчення просторового розподілення гумуса присвячений цілий ряд досліджень [2–4], однак в науковій літературі є недостатньо відомостей про розробку цього напрямку досліджень на території Білорусі. В цій зв'язі метою нинішнього дослідження стало виконання порівняння ефективності детермінованих методів інтерполяції для оцінки просторового розподілення гумуса, і застосування кросс-валидації для оцінки точності просторового моделювання.

Методика проведення досліджень. Дослідження виконувалися в 2020–2021 рр. в межах землекористування РПУП «Устьє» НАН Республіки Білорусь (Оршанський район Вітебської області Республіки Білорусь). Для аналізу використовувалися дані про вміст гумуса, отримані з матеріалів агрохімічного обстеження території сільськогосподарського підприємства, виконаного в 2019 р. КУПП «Вітебська обласна проектно-випробувальна станція хімізації сільського господарства». Геопросторовий аналіз даних про вміст гумуса в ґрунті виконувався за допомогою модуля Geostatistical Analyst ArcGIS версії 10.5.

Результати досліджень. В дослідженнях для прогнозування просторового розподілення гумуса в ґрунті в межах землекористування РПУП «Устьє» НАН Республіки Білорусь використовувалися детерміновані, тобто, що створюють поверхні з виміряних значень методи інтерполяції: метод обернених взважених відстаней (Inverse Distance Weighting, IDW); локальна поліноміальна інтерполяція (Local Polynomial Interpolation, LPI) і метод радіальних базисних функцій (Radial Basis Functions, RBF) (рис. 1).



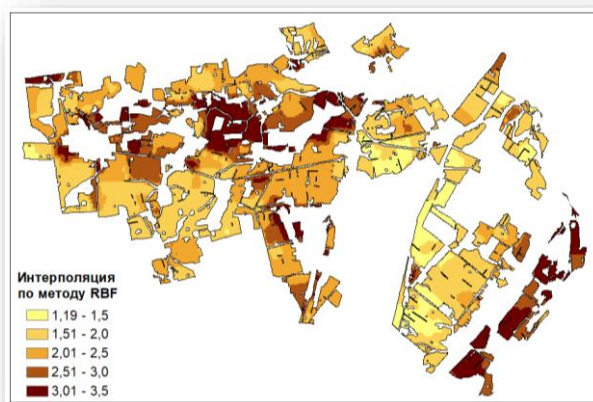


Рисунок 1. Интерполированные поверхности пространственного распределения гумуса в почвах землепользования РПУП «Устье» НАН Республики Беларусь, полученные с применением детерминированных методов интерполяции

В таблице 1 показаны результаты кросс-валидации прогнозных моделей, генерируемых методами IDW, LPI и RBF. Модель, созданная по методу локальных полиномов, имела наименьшие значения усредненной разности между измеренными и проинтерполированными значениями (ME) и среднеквадратичную ошибку (RMSE), указывающую на то, насколько близко модель прогнозирует измеренные значения. Параметры модели, рекомендуемой для моделирования пространственного распределения содержания гумуса в почве, следующие: функция ядра – экспоненциальная; порог пространственного числа обусловленности – 36,17; окрестность поиска – стандартная; тип сектора – четыре без смещения.

Таблица 1

Результаты перекрестной проверки прогнозных моделей, созданных с помощью детерминированных методов интерполяции

Название метода	Средняя ошибка, ME	Среднеквадратичная ошибка, RMSE
Метод взвешенных расстояний, IDW	0,004399	0,283
Метод локальных полиномов, LPI	0,000246	0,241
Метод радиальных базисных функций, RBF	0,001446	0,243

Следует отметить, что метод LPI используют преимущественно при интерполировании значений на поверхности, имеющей изменчивую форму рельефа, что имело место в пределах территории исследования, где перепад высот составил 64 м. Поскольку в качестве исходных для прогнозирования использовались пространственно распределенные данные, именно фактор неоднородности рельефа является определяющим при выборе детерминированного

метода интерполяции. Это положение подтверждено и другими нашими исследованиями [1].

Выводы. Полученные результаты свидетельствуют о том, что среди детерминированных методов интерполяции для условий пересеченного рельефа наиболее оптимальным для прогнозирования пространственного распределения содержания гумуса в почве является метод LPI, обеспечивающий среднеквадратичную ошибку прогнозируемых значений на уровне 0,241.

Литература

1. Мыслыва Т.Н. Сравнение эффективности методов интерполяции на основе ГИС для оценки пространственного распределения гумуса в почве / Т.Н. Мыслыва, О. А. Куцаева, А.А. Подлесный // Вестник БГСХА. – 2017. – №4. – С. 146–152.
2. Симбатова А. Т. Моделирование пространственного распределения органического вещества почв: обзор современных подходов / А. Т. Симбатова, С. С. Рязанов, И. А. Сахабиев // Российский журнал прикладной экологии. – 2016. – №2. – С. 48–54.
3. Samsonova V. P. Use of empirical bayesian kriging for revealing heterogeneities in the distribution of organic carbon on agricultural lands / V. P. Samsonova, Y. N. Blagoveshchenskii, Y. L. Meshalkina // Eurasian Soil Science. – 2017. – Vol. 50. – №3. – P. 305–311.
4. Gouri S. B. Comparison of GIS-based interpolation methods for spatial distribution of soil organic carbon (SOC) / S. B. Gouri, P. K. Shit, R. Maiti // Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. – 2016. – Vol. 2. – P. 1–13.



УДК 631.474

О. А. Куцаева, старший преподаватель кафедры геодезии и фотограмметрии
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Республика Беларусь
alexa-1982@bk.ru

СОВРЕМЕННОЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО В КОНТЕКСТЕ ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕХОДА К ИННОВАЦИОННЫМ МЕТОДАМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Введение. Одним из главных критериев развития сельского хозяйства в Республике Беларусь задекларированным в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [1], является сохранение и улучшение природного потенциала сельского хозяйства,

комплексное землеустройство, рациональное использование почвенных ресурсов, снижение удельного веса деградированных земель, а также увеличение площади рекультивированных земель. При этом ключевым фактором выполнения данной стратегии является развитие современного землеустройства, которое является динамическим процессом. Совершенствование всей системы землеустройства возможно реализовать посредством совершенствования даже отдельных землеустроительных мероприятий. В то же время, не зависимо от сущности этих мероприятий общей целью их улучшения является реализация инновационных подходов к осуществлению землеустроительной деятельности в целом. Данные подходы связаны прежде всего с использованием новых методов, методик и технологий в землеустроительной деятельности.

Методика проведения исследований. Исследования выполнялись в 2017-2020 г.г. на территории Горецкого района Могилевской области в пределах землепользования РУП «Учебно-опытное хозяйство БГСХА» на площади 8342,1 га.

База геопространственных данных и векторная модель геопространственных данных с размещением элементарных участков были созданы в среде ГИС ArcGIS версии 10.3 по результатам оцифровки планово-картографических материалов, полученных при проведении агрохимического обследования территории сельскохозяйственного предприятия в 2018 году УКПП «Могилевская областная проектно-изыскательская станция агрохимизации».

Результаты исследований. В условиях постоянного удорожания энергоресурсов, сырья для производства минеральных удобрений, наличия дефицита органических удобрений и сокращения площадей, пригодных для выращивания сельскохозяйственных культур, актуальной становится проблема поиска наиболее эффективных способов управления рентабельностью и снижения себестоимости сельскохозяйственной продукции, а также повышения эффективности использования сельскохозяйственных земель. Одним из способов ее успешного решения является внедрение в сфере землепользования инновационных технологий, в частности технологии точного земледелия [2].

Процесс организации устойчивого землепользования реализуется посредством перехода от общего (землепользование в целом либо вид земель) к частному (сайт-специфическая менеджмент-зона либо земельный контур) и должен обеспечить оптимальное использование как всех земель независимо от их вида, так и конкретных земельных участков, под которыми в данном случае подразумеваются менеджмент-зоны.

Менеджмент-зона (далее – МЗ), по нашему мнению, является аналогом земельного контура, под которым понимают часть земной поверхности, выделенную по природно-историческим признакам, состоянию и характеру использования земель, имеющая замкнутую границу, за пределами которой качественные характеристики земель имеют другие значения, отражаемые в государственном земельном кадастре.

Следует подчеркнуть, что на текущий момент как в мире, так и в странах ближнего и дальнего зарубежья все еще не разработана единая унифицированная методика идентификации сайт-специфических МЗ. Также не решенным остается вопрос установления оптимального числа таких зон и методики его определения. Различные исследователи предлагают разнообразные методики идентификации менеджмент зон для целей точного земледелия. Как правило, они основаны либо на картах урожайности, почвенных и топографических свойствах, данных об электропроводности, дистанционном зондировании и индексах растительности, либо на комбинации этих методов [3].

При разработке методики определения сайт-специфических менеджмент-зон для условий Республики Беларусь мы руководствовались следующими положениями.

1. На начальном этапе внедрения элементов технологии точного земледелия, относящихся к ее регистрирующей и реагирующей подсистемам – создания электронных карт-заданий и *off-line* дифференцированного внесения минеральных удобрений, наиболее оптимальным методологическим подходом к идентификации зон внутриполевой неоднородности, когда деление на менеджмент-зоны выполняется в соответствии со значениями нескольких характеристик почвы – агрохимических показателей, определенных посредством инвазивного (с нарушением почвенной матрицы) отбора проб.

2. В качестве универсальных исходных показателей нами рекомендуются следующие агрохимические показатели: содержание в почве гумуса; содержание в почве подвижного фосфора; содержание в почве подвижного калия; pH солевой почвенного раствора.

3. Перечень рекомендуемых для определения МЗ почвенных параметров может быть расширен, исходя как из наличия геопространственных данных о тех либо иных свойствах почвы, так и из требований, предъявляемых к определению менеджмент-зон.

4. При идентификации менеджмент-зон с соответствующим качеством земель в пределах землепользования конкретного сельскохозяйственного предприятия в качестве основных исходных данных целесообразно использовать: данные ЗИС на территорию выполнения работ по разграничению менеджмент-зон; данные агрохимического обследования территории хозяйства областной проектно-изыскательской станцией агрохимизации.

5. При выполнении геостатистических исследований геопространственных данных и многофакторного геопространственного анализа, а также для визуализации границ идентифицированных менеджмент-зон и создания базы геопространственной информации о качественных параметрах каждой зоны внутриполевой неоднородности целесообразно использовать функциональные возможности программного продукта ArcGIS версии 10.3 и выше.

Алгоритм пошагового выполнения идентификации сайт-специфических

менеджмент-зон предусматривает выполнение четырех блоков заданий:

- 1) установление оптимального количества зон пространственной неоднородности в пределах землепользования сельскохозяйственного предприятия;
- 2) определение наличия кластеров и выбросов данных о свойствах почвы;
- 3) моделирование пространственного распределения свойств почвы в пределах землепользования сельскохозяйственного предприятия;
- 4) идентификация менеджмент-зон в пределах землепользования сельскохозяйственного предприятия для целей точного земледелия.

Каждый из этих блоков, в свою очередь, предусматривает реализацию того либо иного конкретного процесса для получения определенного результата.

Выводы. По результатам исследований установлено, что при дифференцированном внесении удобрений с использованием идентифицированных сайт-специфических менеджмент-зон возможно сэкономить 19,33 тыс. BYN при закупке фосфорных и 1,53 тыс. BYN при закупке калийных удобрений, что в расчете на 1 га севооборотной площади составит 13,69 BYN и 1,09 BYN соответственно.

Таким образом, при идентификации сайт-специфических менеджмент-зон максимальная эффективность усовершенствованных землеустроительных мероприятий, выраженная посредством учета экономии средств на закупку фосфорных и калийных удобрений, будет достигнута при выращивании озимых зерновых культур и сахарной свеклы.

Литература

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года. – [Электронный ресурс]: одобрена протоколом заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 2 мая 2017 г. №10 – Режим доступа: <chrome-extension://mhjfbmdgcfjbbpaeojofohoefgihjai/index.html>.
2. Мыслыва, Т. Н. Внедрение точного земледелия в Республике Беларусь в контексте национальных отношений: проблемы и перспективы / Т. Н. Мыслыва, О. А. Куцаева // Вестник БГСХА. – 2020. – №4. – С. 154–163.
3. Automatic delineation algorithm for site-specific management zones based on satellite remote sensing data / C. Georgi, D. Spengler, S. Itzerottet, B. Kleinschmit // Precision Agriculture. – 2018. – Vol. 19. – P. 684–707. doi.org/10.1007/s11119-017-9549-y.



АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОМПЛЕКСНОГО МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА

Введение. Автоматизация – одно из направлений научно-технического прогресса, которое использует саморегулирующие математические методы и технические средства с целью освобождения человека от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и последующего использования энергии, материалов, изделий или информации, либо значительного снижения степени этого участия или трудоёмкости выполняемых операций. Основным инструментом для автоматизации геопространственного моделирования является геообработка – методичное выполнение последовательности операций с геопространственными данными, в результате которого создаётся новая информация. Она позволяет экономить время при выполнении однотипных повторяющихся задач, сократить ошибки и выполнять анализ более эффективно. В частности, современные ГИС имеют необходимый функционал для создания сквозных рабочих процессов посредством объединения моделей и пространственных алгоритмов в единую цепочку. Они также позволяют создавать полнофункциональные модели геообработки, позволяющие автоматизировать процесс выполнения морфометрического анализа цифровой модели рельефа [1, 2]. Исходя из этого, целью исследования стала разработка геоинформационной модели для автоматизации процесса выполнения комплексного морфометрического анализа цифровой модели рельефа территории Горецкого района Могилевской области Республики Беларусь.

Методика проведения исследований. Исследования выполнялись в 2020 г. в условиях Горецкого района Могилевской области. Для построения производных цифровой модели рельефа (ЦМР) использовалась 4-я версия (2018 г.) данных Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) – радарной топографической съемки поверхности земного шара, произведенной в феврале 2000 г. с помощью специальной радарной системы методом радарной интерферометрии с борта американского челнока Shuttle [3]. Математической основой данных является референц-эллипсоид WGS84 и проекция GCS_WGS_1984, а их пространственное разрешение составляет 1 угловую секунду (30 м).

Геоморфометрический анализ ЦМР выполнялся с использованием возможностей набора инструментов «Пространственный анализ» и «Гидрология» ArcGIS версии 10.5. Поскольку на используемой цифровой модели рельефа

территории имеются такие элементы, как водотоки и понижения, выполнялось заполнение локальных понижений в растре поверхности и удаление всех небольших ошибок и неточностей, которые присущи исходным данным. Моделирование эрозионной сети и определение порядка тальвегов проводилось по методике Стралера-Философова [4]. Морфометрические характеристики территории рассчитывались с учетом трех аспектов: площадного, линейного и рельефного. Геоинформационная модель автоматизации процесса выполнения комплексного морфометрического анализа рельефа создавалась с использованием функциональных возможностей приложения Model Builder ArcGIS версии 10.5.

Результаты исследований. Эффективным примером приложения, используемого для создания, редактирования и управления геоинформационными моделями, является модуль Model Builder программного продукта ArcGIS. Преимущества Model Builder в обобщенном виде можно представить следующим образом: удобное в работе приложение для создания и запуска рабочих потоков, содержащих последовательность инструментов; позволяет создавать собственные инструменты, которые также могут использоваться в средствах поддержки скриптов Python и в других моделях; предоставляет дополнительные методы для функциональных возможностей ArcGIS, позволяя создавать и совместно использовать конкретные модели в качестве инструмента в других, более сложных моделях; дает возможность интегрировать программный продукт ArcGIS с другими приложениями, например интеграция внешнего статистического пакета R.

На рисунке 1 представлена универсальная геоинформационная модель, позволяющая автоматизировать процесс выполнения комплексного морфометрического анализа цифровой модели рельефа, генерацию системы водотоков и водосборных бассейнов, а также получить таблицы площадей территории с различной степенью уклона, рассчитывать площади водосборных бассейнов и определять порядок водотоков.

Следует отметить, что при добавлении в модель данных или значений они становятся переменными. При добавлении в модель инструментов в ней автоматически создается только выходная переменная. Для того, чтобы параметры других инструментов отображались в модели в качестве переменных, необходимо предусмотреть независимые переменные и соединить их с инструментом или использовать параметры инструментов в качестве переменных. Такие инструменты являются основными строительными блоками (элементами) рабочего процесса в модели. С их помощью выполняются различные операции с табличными или геопространственными данными. При добавлении инструментов в модель, они становятся элементами этой модели. Диалоговое окно инструмента – это интерфейс, в котором задают параметры инструмента.

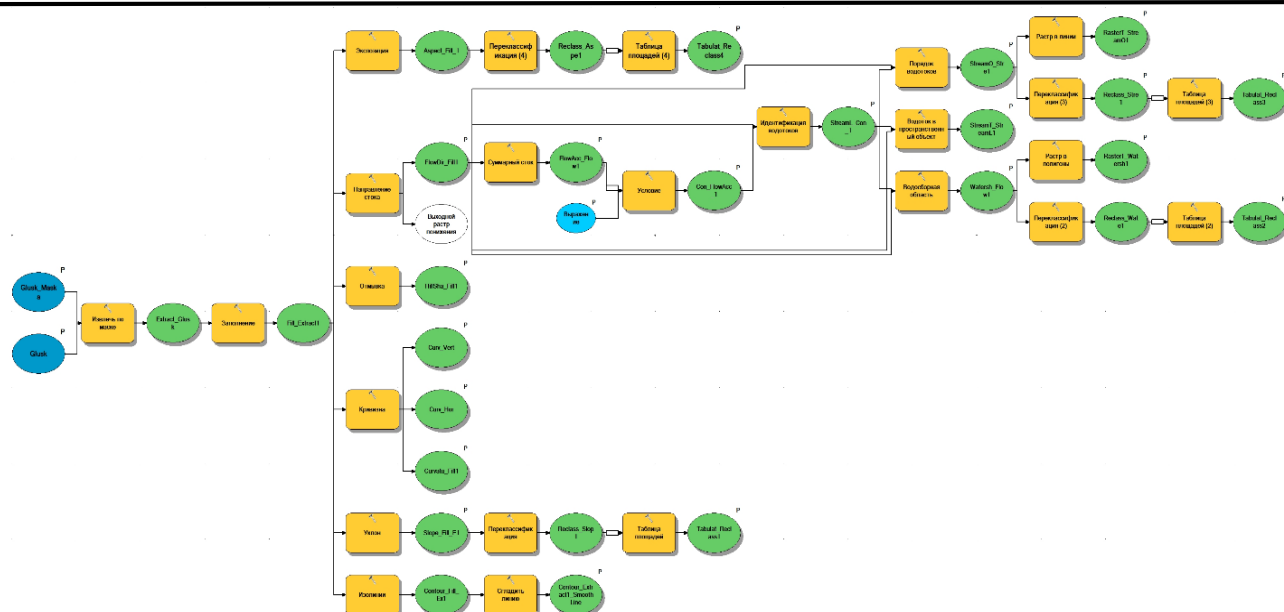


Рисунок 1. Геоинформационная модель для автоматизации процесса комплексного морфометрического анализа, извлечения системы водотоков и водосборных бассейнов

Созданная модель структурно состоит из трех исходных параметров, 25-ти инструментов и 27 результирующих растровых слоев, векторных слоев и слоев в виде таблиц. Использование данной модели позволяет ускорить процесс анализа более чем в 30 раз по сравнению с процессом анализа, выполняемого посредством последовательного применения отдельных инструментов, а время, затраченное на ее реализацию, составляет 0,54 минуты.

Выводы. Полученные результаты дают основание рекомендовать использование функциональных возможностей геоинформационных систем для создания моделей с целью автоматизации процесса выполнения комплексного морфометрического анализа цифровой модели рельефа, позволяющих значительно сократить время, затрачиваемое на выполнение анализа, по сравнению с последовательным выполнением этапов анализа без создания модели.

Литература

1. Дуброва Ю. Н. Комплексный морфометрический анализ территории Горецкого района с использованием данных дистанционного зондирования Земли / Ю. Н. Дуброва, Т. Н. Мыслыва, Т. Н. Ткачева // Мелиорация. – 2020. – №3(93). – С. 43–54.
2. Кожеко А. В. Создание профиля на базе ЦМР с использованием функциональных возможностей ГИС / А.В. Кожеко, А.А. Титюркина / Сборник материалов 18-й Международной научно-технической конференции (73-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников, докторантов и аспирантов БНТУ). – Минск: БНТУ, 2020. – С. 208–211.

3. Кесель Э. А. Морфометрический анализ цифровой модели рельефа Смолевичского района Минской области для целей землеустройства / Э. А. Кесель, Е. С. Губаревич, А. В. Мороз / Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, студентов. – Кинель: РИО СГСХА, 2018. – С. 111-114.
4. Дуброва Ю. Н. Геоморфометрический анализ рельефа территории Горецкого района с использованием данных дистанционного зондирования / Ю. Н. Дуброва, Т. Н. Мыслыва, Т. Н. Ткачева // Вестник БГСХА. – 2021. – №1. – С. 209–216.



УДК 504.064.37:528.8

С. В. Куцаев, магистр кафедры геодезии и фотограмметрии

Е. С. Куцаева, студентка 2-го курса

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Республика Беларусь

alexa-1982@bk.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОДУКТИВНОСТИ БИОМАССЫ

Введение. Использование беспилотных летательных аппаратов (БЛА) в сельскохозяйственном производстве, является довольно распространенным сегодня в странах Западной Европы, США, Австралии, Китае, но все еще не нашло широкого применения в Беларуси. Однако, данное оборудование постепенно все же внедряется в сельскохозяйственное производство, что связано, прежде всего, со внедрением элементов системы точного земледелия. В частности, перспективным направлением является использование данных дистанционного зондирования сверхвысокого разрешения, получаемых с БЛА, для мониторинга и прогноза продуктивности зерновых и кормовых культур [1–3]. Методика выполнения такого вида работ различается в разрезе отдельных культур и нуждается в усовершенствовании, в частности, требует дополнительного изучения возможность использования данных о высоте растений, полученных по результатам RGB-съёмки, для оперативной оценки продуктивности биомассы сельскохозяйственных растений.

Методика проведения исследований. Исследования выполнялись в июне 2020 г. на территории опытного поля УО БГСХА «Тушково» (Могилевская область, Горецкий район, пос. Гошч-Чарны).

Оценка возможности использования данных дистанционного зондирования

сверхвысокого разрешения для определения продуктивности биомассы сильфии пронзеннолистной (*Silphium perfoliatum*) проводилась с применением беспилотного летательного аппарата Phantom-4ProV 2.0. Съемка выполнялась в режиме RGB, высота съемки – 50 м, пространственное разрешение – 2,5 см. Продольное и поперечное перекрытие съемки составляло 80 %, количество полученных снимков – 236 шт.

Для выполнения аэрофотосъемки и обработки полученных результатов использовалось следующее программное обеспечение: полетное задание формировалось с использованием программного продукта Drone Deploy; обработка данных аэрофотосъемки, построение карты высот и создание ортомозаики выполнялись с использованием программного продукта Agisoft PhotoScan Professional; выполнение геопространственного и геоинформационного анализа производились с использованием программного продукта ArcGIS версии 10.5.

Статистическую обработку полученных результатов, построение регрессионной модели и ее кросс-валидацию выполняли в среде Statistica 13.0.

Результаты исследований. Для оценки продуктивности биомассы растений сильфии пронзеннолистной с использованием данных съемки с БЛА было выполнено построение цифровой модели поверхности растительного покрова. Обработка результатов аэрофотосъемки с помощью функциональных возможностей Agisoft PhotoScan Professional позволила получить карту высот растений в tif-формате с пространственным разрешением 2,5 см.

Минимальная высота построенной поверхности растений составила 143,64 см, максимальная – 144,66 см, средняя – 144,17 см, среднеквадратическое отклонение – 0,18 см. Из полученной карты высот было извлечено облако, состоящее из 364987 точек высот, представляющих территорию выполнения исследования, равную 788 м². Для получения значений высоты растений находили разницу между высотами растительного покрова, полученными из раstra цифровой модели поверхности, и высотой поверхности без растительного покрова, определенной в пределах раstra.

Полученное растровое изображение поверхности высоты растительного покрова переклассифицировалось на 11 классов, поскольку минимальная идентифицированная высота растений составила 0,1 м, а максимальная – 1,1 м с шагом 0,1 м. Далее с использованием функциональных возможностей набора инструментов «Зональные» модуля «Spatial analyst» ArcGIS 10.5 определялась площадь, занимаемая в пределах территории исследования растениями с той или иной высотой, и вычислялась продуктивность биомассы сильфии пронзеннолистной в фазу стеблевания (рисунок 1).

Минимальная урожайность сырой биомассы сильфии составила 1,49 т/га, максимальная – 1,64 т/га, а средневзвешенная урожайность – 8,63 т/га. При этом, максимальная площадь в пределах исследуемого участка – 469,16 м² оказалась занята растениями сильфии высотой 0,5–0,7 м.

Для подтверждения достоверности выполнения оценки продуктивности

биомассы сальфии с использованием данных аэрофотосъемки проводили сравнение фактической высоты растений, измеренной в полевых условиях, с данными, полученными с помощью БЛА, и определяли продуктивность растений, рассчитанную по фактической и прогнозной высотам.

Установлено, что полученные результаты довольно хорошо соотносятся между собой, а их взаимосвязь описывается следующей линейной зависимостью (1):

$$y = 0,966x + 0,010 \quad (1),$$

где: x – высота растений, м.

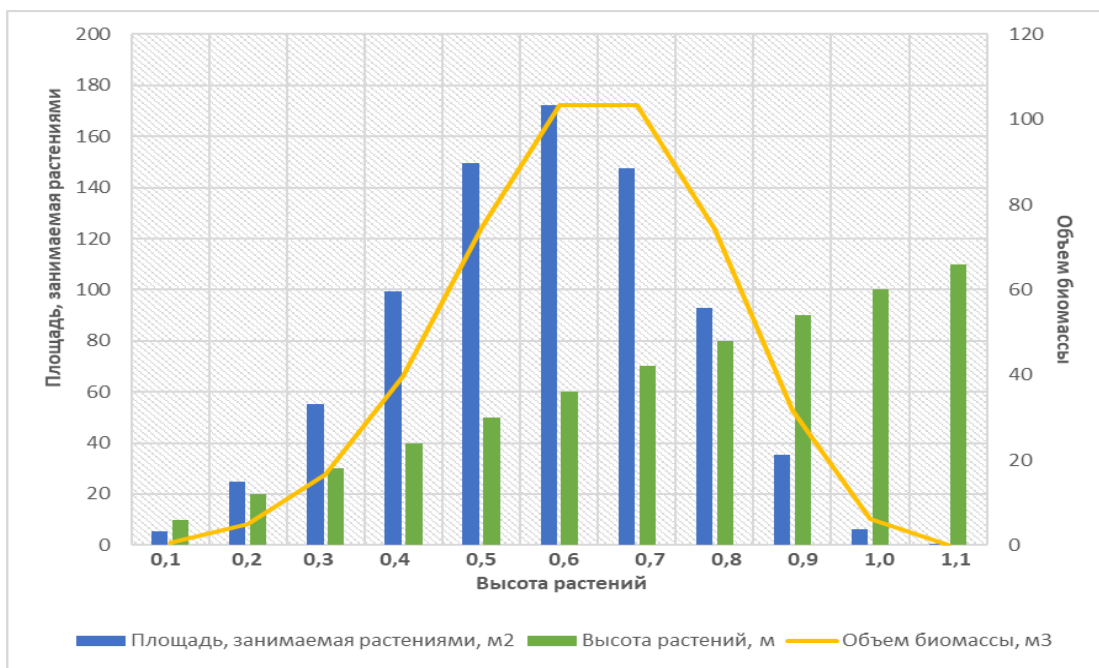


Рисунок 1. Продуктивность биомассы сальфии в фазу стеблевания, определенная по данным съемки с БЛА

Коэффициент корреляции между фактическим и прогнозным значениями продуктивности составил 0,97, а величина средней ошибки аппроксимации – 3,3%, что свидетельствует о достоверности установленной зависимости

Однако, необходимо отметить, что точность прогнозирования зависит как от условий полета и выбранных параметров съемки, так и от вида и степени развития самой культуры, на что, в частности, указывается и в работе [4].

Выводы. Результаты выполненных исследований дают основание рекомендовать использование данных дистанционного зондирования сверхвысокого разрешения, полученных с помощью БЛА, для оценки продуктивности биомассы сальфии пронзеннолистной в фазу стеблевания без проведения наземных полевых исследований с точностью более 95%.

Література

1. Куцаева Е. С. Оценка продуктивности биомассы нетрадиционных кормовых культур с использованием данных дистанционного зондирования сверхвысокого разрешения / Е. С. Куцаева, С. В. Куцаев, Т. Н. Мыслыва / ГИС-технологии в науках о Земле [Электронный ресурс] : материалы респ. науч.-практ. семинара студентов и молодых ученых, Минск, 18 нояб. 2020 г. – Минск: БГУ, 2020. – С. 143–147.
2. Terrestrial laser scanning of agricultural crops / J. Lumme, M. Karjalainen, H. Kaartinen [et al.] // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. – 2008. – Vol. 37. – P. 563–566.
3. Combining UAV-based plant height from crop surface models, visible, and near infrared vegetation indices for biomass monitoring in barley / J. Bendig, Kang Yua, H. Aasena [et al.] // International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. – 2015. – Vol. 39. – P. 79–87.
4. Accuracy assessment of plant height using an unmanned aerial vehicle for quantitative genomic analysis in bread wheat / M. A. Hassan, Mengjiao Yang, Luping Fu [et al.] // Plant Methods. – 2019. – 15:37.



УДК 332.3:631.8

А. В. Барвінський, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут землекористування НААН України
e-mail: barv@ukr.net

ЗЕМЛЕВПОРЯДНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДТВОРЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОЛІСЬКИХ АГРОЛАНДШАФТІВ

Вступ. Одним із ключових факторів сталого соціально-економічного розвитку сільських територій є висока продуктивність аграрних ландшафтів, в основі якої лежить збереження та відтворення земельних ресурсів, що має забезпечуватись виключно шляхом розробки та реалізації відповідних проектів землеустрою. В свою чергу, основною передумовою відтворення продуктивності агроландшафтів має бути стає функціонування ґрунтового покриву, яке не допускає понаднормативного антропогенного впливу і відповідно - втрати ґрунтами здатності до відновлення своїх модальних характеристик. Проте, практика товарного сільськогосподарського виробництва засвідчує часте перевищення межі буферної здатності ґрунтів, через що в сучасних агроландшафтах спостерігається прискорення різноманітних деструктивних процесів [1]. Головними причинами цього є надмірно висока частка ріллі в структурі сільськогосподарських угідь (>80%) та просапних культур в структурі посівних площ (~33%) [2]. Особливо

актуальними на сучасному етапі реформування земельних відносин стали питання пов'язані з відтворенням продуктивності поліських агроландшафтів, оскільки їхній ґрунтовий покрив характеризується дуже високою екологічною вразливістю, зумовленою легким гранулометричним складом домінуючих тут кислих дерново-підзолистих ґрунтів і відповідно низькою буферною ємністю.

Методологічною основою розв'язання цієї проблеми слугує системний підхід, що передбачає водночас зниження рівня антропогенного навантаження на основу (фундамент) аграрних ландшафтів: ґрунтовий покрив та підвищення їхньої екологічної стабільності. Оптимізація рівня антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив потребує зменшення частки орних земель в структурі агроландшафтів до 50% [3] та просапних культур в сівозмінах до 10-15%. Зокрема, в Київському регіоні вилучення з інтенсивного обробітку 340 тис. га малопродуктивних та деградованих земель [4] зумовить зниження рівня розораності території регіону на 12%, сільськогосподарських угідь - на 20%. Підвищення екологічної стабільності аграрних ландшафтів пов'язане із зростанням в їх структурі екологічно стійких сільськогосподарських угідь та забезпеченням високої екологічної стійкості безпосередньо ґрунтового покриву шляхом оптимізації його гумусового режиму і структури обмінних катіонів, особливо відносно кальцію [5].

Результати досліджень. Як показують результати експериментальних досліджень, проведених в Київському агроґрунтовому районі на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах, застосування добрив сумісно з вапняковими матеріалами, завдяки підвищенню вмісту Ca^{2+} та Mg^{2+} в орному шарі ґрунтів до 3,6 мг-екв./100 г ґрунту, вмісту гумусу понад 1,3%, забезпечує отримання додаткової рослинницької продукції на рівні 22 ц/га зернових одиниць щорічно [6]. При цьому, урожайність озимої пшениці та ячменю зростає відповідно на 111 та 83%, а озимого жита, яке толерантне до слабокислої реакції ґрунтового середовища, - на 49%.

Хоча застосування вапнякових матеріалів на кислих ґрунтах забезпечує високий еколого-економічний ефект, обсяги проведення хімічної меліорації земель з підвищеною кислотністю за останні 30 років зменшилися більше ніж у 14 разів, що зумовлено реформаційними процесами в аграрному секторі економіки та низьким рівнем фінансового забезпечення переважної більшості сільськогосподарських товаровиробників. Саме відсутність цих меліоративних заходів та погіршення співвідношення застосування органічних і мінеральних добрив (16,4 кг діючої речовини NPK на 1 т гною в 1990 р. та 208,3 кг/т в 2020 р.), зумовили істотне розширення площ кислих орних земель, що досягли наразі рівня 5,5 млн га [7].

Реальним механізмом розв'язання перелічених завдань може стати землеустрій, завдяки якому забезпечується гармонійне поєднання організаційно-правових, еколого-економічних та технологічних заходів, спрямованих, в тому числі, на збереження та відтворення родючості ґрунтів, і які на практиці

реалізуються «відповідно до схем землеустрою і техніко-економічного обґрунтування використання та охорони земель адміністративно-територіальних одиниць, робочих проектів землеустрою» [8]. Зокрема, меліоративні заходи, спрямовані на докорінне поліпшення кислих дерново-підзолистих ґрунтів, повинні здійснюватися згідно з науково обґрунтованим робочим проектом землеустрою щодо захисту земель від закислення, що регулюється нормами Ст. 36 Закону України «Про охорону земель» [8] і Ст. 54 ЗУ «Про землеустрій» [9]. Розробка цього виду документації із землеустрою проводиться на основі положень ДСТУ 4768:2007 «Якість ґрунту. Порядок проведення робіт з хімічної меліорації кислих ґрунтів».

Головна особливість таких проектів полягає в альтернативності їхньої розробки з можливістю вибору найоптимальніших варіантів проектних рішень щодо проведення хімічної меліорації на місцевому рівні. Для цього, підготовка проектно-кошторисної документації повинна здійснюватися з врахуванням даних останнього туру агрохімічного обстеження полів, побажань замовника документації із землеустрою та його матеріально-технічних і фінансових можливостей. В даній документації, окрім алгоритму проведення робіт з меліорації, має передбачатись здійснення контролю за їхньою якістю та ефективністю, а саме: необхідно встановити потребу ґрунтів у вапнуванні для кожної земельної ділянки; визначити форму та норму внесення вапнякового матеріалу, технологію і періодичність його повторного застосування, затрати на внесення хімічного меліоранту та провести техніко-економічні розрахунки.

Для забезпечення високої економічної ефективності застосування вапнякових матеріалів на кислих землях їхня максимальна меліоративна дія має припадати на культури, які відреагують на це найвищим приростом урожаю (зокрема, це стосується озимої пшениці, ячменю, кормових коренеплодів та багаторічних бобових трав). Крім того, зважаючи на високу частку в структурі витрат на проведення хімічної меліорації вартості вапнякових матеріалів та їхнього транспортування (70-75%), для підвищення її економічної ефективності потрібно більш широко залучати місцеві сировинні ресурси. Оскільки, за даними ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського», «в Україні налічується 5 родовищ доломіту, з орієнтовними запасами біля 424 млн. тонн та 30 родовищ вапняку (відповідно понад 83 млн. тонн)» [7].

Висновки. Відтворення продуктивності агроландшафтів, що слугує ключовим фактором забезпечення продовольчої безпеки країни, можливе лише за дотримання допустимого рівня антропогенного навантаження на оброблювані ґрунти, завдяки чому забезпечується профілактика деструктивних процесів в них. Заходи щодо відтворення продуктивності агроландшафтів повинні здійснюватися через реалізацію відповідних проектів землеустрою, що мають альтернативний характер і враховують соціально-економічні та екологічні умови конкретного сільськогосподарського товаровиробника. В зоні Полісся з домінуванням кислих

ґрунтів легкого гранулометричного складу алгоритм проведення таких заходів необхідно визначати на основі робочого проекту землеустрою щодо захисту земель від закислення.

Список літератури

1. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України /За ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, О. Г. Тараріко, В. О. Грекова, А. Д. Балаєва. -Київ: ТОВ «ВИК-ПРИНТ», 2010. -111с.
2. Сільське господарство України: статистичний збірник за 2019 рік. -Київ: Державна служба статистики України, 2020. -URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Булигін С.Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів: підручник /С. Ю. Булигін. -Київ: Урожай, 2005. -300с.
4. Вилучення з інтенсивного обробітку малопродуктивних земель та їхнє раціональне використання: методичні рекомендації /За ред. В. Ф. Сайка. -Київ: Аграрна наука, 2000. -39с.
5. Соколовский А.Н. Избранные труды. Почвоведение и агрохимия /А. Н. Соколовский. -Киев: Урожай, 1971. -368 с.
6. Барвінський А.В. Технологічні аспекти відтворення родючості дерново-підзолистих ґрунтів /А. В. Барвінський // Генеза, географія та екологія ґрунтів: збірник наукових праць. -Львів: ВЦ Львівського національного університету ім. І. Франка, 2008. -С.68-74.
7. Хімічна меліорація ґрунтів (концепція інноваційного розвитку) /За ред. С. А. Балюка, Р. С. Трускавецького, Ю. Л. Цапка. -Харків: Міськдрук, 2012. -129с.
8. Про охорону земель: Закон України від 19 червня 2003 року за N962-IV. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15>
9. Про землеустрій: Закон України від 22 травня 2003 року за № 858-IV. -URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>



Л. В. Корейба, голова Асоціації фермерів та приватних землевласників України
Житомирської області
leonidkoreyba@gmail.com

О. В. Дребот, кандидат с.-г. наук
Поліський національний університет
odrebotznau@gmail.com

ЗЕМЛЕУСТРІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ В УМОВАХ ВІДКРИТТЯ РИНКУ ЗЕМЛІ

Вступ. При веденні сільськогосподарського виробництва на українських землях враховується землеустрій не окремих земельних масивів, а земельних часток, наданих громадянам у власність на першому етапі земельної реформи в Україні. Відповідно до проектів організації території земельних часток (паїв), які були розроблені в межах колишніх колгоспів, кожному члену КСП було надано право володіння земельною ділянкою. Проблема полягає в тому, що межі паїв досі залишаються лише на картографічних матеріалах проектів землеустрою. В натурі (на місцевості) було виділено дуже малу кількість паїв, на яких сформовано фермерські господарства. Наразі, переважно, відомості про дані земельні ділянки відсутні у державному земельному кадастрі оскільки їх власники не оформили своє право власності за новими вимогами, що були прийнятими у 2013 році, та мають на руках, здебільшого, державні акти старого зразка. Більш цікавим є розподіл земельного банку між орендарями, що зареєстрували своє право користування. Таким чином, формування полів починається зі встановлення меж конкретного поля, які відповідають межах та конфігурації паїв, включених у нього, та визначення прав на землю. Для цього, перш за все, ситуація щодо меж паїв вивчається картографічно з використанням даних публічної кадастрової карти та матеріалів розпаювання. Наступним етапом є підписання договорів оренди з власниками паїв. У зв'язку з цим, дані дослідження мають за мету продемонструвати ситуацію по організації території сільськогосподарських угідь, що є наразі у користуванні сільськогосподарських виробників.

Дослідження проводились в межах окремих старостинських округів та територіальних громад Житомирської області. Зокрема, Радомишльського та Житомирського районів [1]. Досліджувалася організація території полів агропідприємств, а також, динаміка змін користувачів земельних часток (паїв) та площ земель запасу.

Методика проведення досліджень. Вихідними даними проведення досліджень були: матеріали проектів землеустрою щодо організації території земельних часток (паїв), в тому числі, у цифровій формі; публічна кадастрова карта; дані державного земельного кадастру про площу, цільове призначення, форму власності, дані про орендаря та дату реєстрації права оренди. Дані з ДЗК отримані

ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ

за допомогою платного онлайн-сервісу [2]. Для виконання картографічних робіт використовувались програмні модулі Digitals. Хід роботи ведення досліджень включав наступні етапи:

- оцифрування усіх земельних ділянок для ведення сільськогосподарського товарного виробництва, особистого селянського господарства, ведення фермерського господарства та земель запасу відповідно їх місцю розташування на публічній кадастровій карті України [3];
- завантаження кадастрових номерів до кожної оцифрованої ділянки за допомогою програмного модуля Digitals;
- отримання даних з державного земельного кадастру за допомогою онлайн-сервісу;
- завантаження отриманих даних на картографічну основу та оформлення карти з розподілом земельних ділянок по орендарям.

Результати досліджень. Моніторинг земельних ділянок часток (паїв) за орендарями відрізняється в межах окремих старостинських округів за кількістю орендарів та сумарною площею земельних ділянок, що перебувають в оренді конкретного користувача. Для прикладу, на території Озерянського старостинського округу Новогуївинської ОТГ Житомирського району Житомирської області присутній один переважаючий орендар ТОВ «Український солод», у користуванні якого перебуває 553 земельні ділянки загальною площею 2074 га. Також 253 га належить на правах оренди ПрАТ «Троянівське» у кількості 69 ділянок; 35 га (9 ділянок) – ТОВ «Кольза», 3 га – фізичній особі. При цьому, 96 ділянок площею 256 га перебуває без оренди та 29 га земель запасу. У Осичківському та Лутівському старостинських округах Радомишльської ОТГ переважна площа паїв без оренди (табл. 1, рис.1).

Таблиця 1

Земельний банк переважаючих орендарів в межах Радомишльської ОТГ

Старостинський округ	Орендар	Площа в оренді, га	Загальна кількість орендарів	Площа без оренди, га
Борщівський	ПП «Чайківка»	1791	1	262
Верлоцький	ПП «Верлоцьке»	597	5	171
Заболотський	Тов «Радомишльське овочеве підприємство»	701	7	291
Котівський	ТОВ "Агровіва"	917	2	389
Лутівський	Тов «Радомишльське овочеве підприємство»	477	4	454
Меньківський	Тов «Радомишльське овочеве підприємство»	650	6	49
Осичківський	СТОВ «Осички»	965	2	1003
Пилиповичський	Тов «Радомишльське овочеве підприємство»	919	2	204
Мірчанський	ФГ «Межирічка»	345	7	733
Потіївський	ТзОВ «Добриня»	1227	8	1103

Проте, в межах кожного округу більшість земельних ділянок надана у користування юридичним особам, зрідка зустрічаються порівняно невеликі території фермерських господарств. Як правило, тут переважає один орендар, у користуванні якого знаходиться до 70 % земельного банку.

Слід враховувати, що такий розподіл землі не є постійним. Дані весь час оновлюються: зменшуються площі ділянок без оренди, змінюються власники земельних ділянок, змінюються орендарі по завершенні терміну оренди земельної ділянки. У деяких старостинських округах помітне зменшення земель запасу, що переходять у власність громадян, чи користування громадян, фермерських господарств, або юридичних осіб.

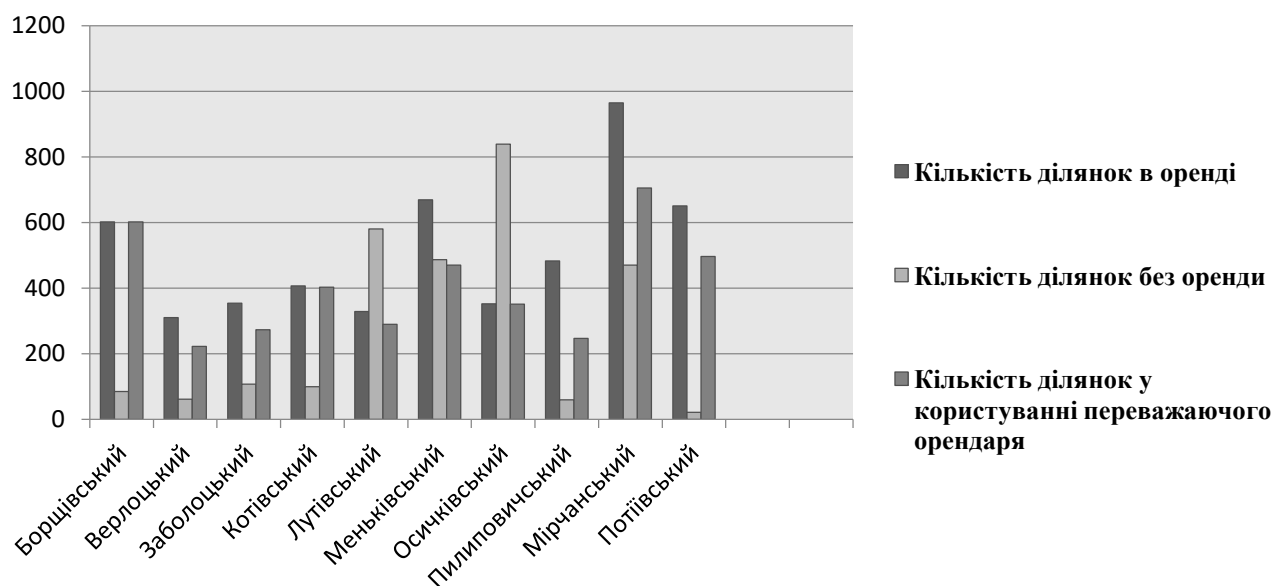


Рис.1. Моніторинг кількості земельних ділянок в межах старостинських округів Радомишльської ОТГ

Також, відрізняється ситуація щодо розташування земельних часток (паїв). В основному, ділянки, що перебувають у користуванні різних орендарів розміщуються шахматкою, що спричинює незручності у обробітку та змушує орендарів заключати договори міні. Лише в окремих випадках орендар має переважне право на користування ділянками в одному масиві.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Представлені дослідження є основою формування меж полів на початку польових робіт та підґрунттям проведення реформ аграрного сектору. Інформація щодо розташування земельних ділянок та їх розподіл за орендарями чи відсутністю таких є важливою при продажу земель сільськогосподарського призначення. Результати моніторингу певної території у часі доводять, що зміни щодо прав на земельні ділянки є постійними та відрізняються між собою. Тому для використання даних досліджень моніторинг має бути оновленим.

Список літератури

1. Децентралізація дає можливості: інформаційний онлайн-сервіс. URL: <https://decentralization.gov.ua/newgromada> (дата звернення: 25.05.21).
2. Feodal.Online: автоматизований онлайн-сервіс з отримання та моніторингу відомостей про земельні ділянки. URL: <https://feodal.online/> (дата звернення: 25.05.21).
3. Публічна кадастрова карта України: державний інформаційний онлайн-сервіс. URL: <https://map.land.gov.ua> (дата звернення: 25.05.21).



ІРУНТОЗНАВСТВО ТА ЗЕМЛЕРОБСТВО

Björn D. Lindahl, Julia Kyaschenko, Kerstin Varenius, Karina E. Clemmensen, Anders Dahlberg, Erik Karlton, Johan Stendahl	
A group of ectomycorrhizal fungi restricts organic matter accumulation in boreal forest.....	3
Vinichuk M., Bergman R., Sundell-Bergman S., Rosén K.	
Effect of foliar application of microfertilizers on ¹³⁷ CS uptake by selected crops.....	6
Ivan Shuvar, Hanna Korpita, Halina Lipińska, Teresa Wylupek	
Harmful weed <i>Phytolacca americana</i> gets expansion.....	10
Mykola Kravchuk, Ruslan Kropyvnytskyi, Waldemar Martyn	
Precision farming and geographic information systems as basis of modern land use.....	13
Сергій Веремесенко, Михайло Удод	
Вплив ґрунтових умов на особливості деревостанів Західного Полісся на прикладі СВСК «Селянський ліс».....	17
Нігородова С. А., Дяченко М. О., Козак О. М., Журавель С. С.	
Впровадження науково-соціального проєкту щодо вирощування лікарських рослин на деградованих землях Полісся.....	20

ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО

Дідора В. Г., Деробон І. Ю., Ковриженко В. О.	
Агроекологічні основи відновлення родючості ґрунту в короткоротаційній зернобобовій сівозміні.....	23
Поліщук В. О., Журавель С. В., Кравчук М. М.	
Органічна технологія вирощування пелюшко-вівсяної сумішки в умовах Житомирського Полісся.....	26
Ильющенко И. В., Завадич Е. А.	
Рынок сельскохозяйственных дронов: прогноз и перспективы для Беларуси.....	29
Ілюченко О. Л.	
Основи екологічного землеробства в закладах освіти.....	33
Пузняк О. М., Довбиш Л. Л., Кропивницький Р. Б., Кравчук М. М.	
Ефективність елементів біологізації агротехнологій в умовах Західного Полісся.....	34
Герасько Т. В.	
Вміст біологічно активних речовин у плодах черешні за умов задерніння..	38

Стоцька С. В., Василенко О. Д., Полінкевич Д. В. Формування врожайності гороху посівного за органічної технології вирощування.....	41
---	----

РОСЛИННИЦТВО ТА САДІВНИЦТВО

Дроздова А. А., Мойсієнко В. В. Чорнушка посівна як перспективна нішева культура в Україні.....	44
Назарчук О. П., Мойсієнко В. В. Особливості сучасної технології вирощування ромашки лікарської в умовах Полісся.....	48
Василь Панчишин, Світлана Стоцька, Олег Калінчук Зернова продуктивність вівса посівного в умовах Полісся.....	50
Руденко Ю. Ф., Саюк О. А., Деробон І. Ю. Вплив строків посіву на якість коренеплодів моркви.....	54
Козлик Т. І., Ратошнюк Н. П., Юрківський Й. М. Порівняльний аналіз впливу біодобрих та способів їх внесення на формування саджанців хмелю.....	56
Федючка Є. М. <i>Asparagus officinalis</i> L. – перспективна овочева культура.....	60
Мельник М. В. Урожайність зеленої маси люцерни посівної залежно від обробки стимуляторами і мікродобривами.....	63

КОРМОВИРОБНИЦТВО І ЛУКІВНИЦТВО

Мойсієнко В. В. Кормова оцінка редьки олійної в післяжнивних проміжних посівах.....	66
Мойсієнко В. В. Сучасний стан лучних фітоценозів Полісся та шляхи їх поліпшення.....	69
Стоцька С. В., Полінкевич Д. В., Сторожук І. С. Формування листостеблової маси люцерни посівної залежно від норм висіву покривної культури.....	72
Василь Панчишин, Світлана Стоцька, Діана Демишина Продуктивність вико-вівсяної суміші на зерно залежно від удобрення та сорту.....	74
Квітко М. Г. Економічна та біоенергетична оцінка вирощування люцерни залежно від способу сівби та норм висіву.....	78
Загребельний Р. А., Гетман Н. Я. Особливості проходження ростових процесів тритикале ярого та горошку посівного за сумісного вирощування.....	80

АГРОХІМІЯ

Trembitska O., Klimenko T., Radko V.	
Decrease of nitrates and heavy metals content in grain crops.....	83
Довбиш Л. Л., Рачок П., Кудляк О.	
Оцінка енергетичної ефективності різних систем удобрення пшениці озимої на дерново-підзолистих ґрунтах.....	85
Кондратюк А. В., Гальчук Д. С., Рачок П. О., Кудляк О. І., Довбиш Л. Л.	
Удобрення пшениці озимої в умовах Лісостепу України.....	89

ЗАХИСТ РОСЛИН

Ключевич М. М., Вигера С. М., Ільчишин Л. М., Козловець М. А., Савіцький О. В., Терих В. А., Ткачук М. А.	
Основні критерії та особливості захисту рослин в умовах виробництва органічної фітопродукції.....	92
Вигера С. М., Ключевич М. М., Шваб Д. М., Тимченко Д. І., Боднар В. В., Черняхівський О. І.	
Особливості виробництва органічної фітопродукції.....	94
Венгер О. В., Ключевич М. М., Шевчук О. П.	
Екологічні прийоми застосування зелених рослинних затруєних принад від жуків довгоносика люцернового.....	97
Грицюк Н. В.	
Шкідливість бур'янової рослинності у посівах пшениці озимої на Поліссі України.....	100
Столяр С. Г., Гриценко О. Ю.	
Шкідливість <i>Chenopodium album</i> L. в посівах жита озимого.....	103
Шевчук О. В., Базикіна Н. Г., Афанасьєва О. Г., Голосна Л. М.	
Мікрофлора насіння соняшнику.....	106

ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Бундз С. Г.	
Досвід Львівської міської ради, щодо переробки органічних відходів методом компостування.....	108

ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ

Авдеев А. Н.	
Степень зависимости транспортных затрат от местоположения земельных участков.....	112
Кожеко А. В.	
Моделирование пространственного распределения гумуса в почве с использованием детерминированных методов интерполяции.....	115

Куцаева О. А.

Современное землеустройство в контексте внедрения перехода к инновационным методам хозяйствования в агропромышленном комплексе.....	118
---	-----

Титюркина А. А.

Автоматизация процесса комплексного морфометрического анализа цифровой модели рельефа.....	122
--	-----

Куцаев С. В., Куцаева Е. С.

Использование данных дистанционного зондирования сверхвысокого разрешения для оценки продуктивности биомассы.....	125
---	-----

Барвінський А. В.

Землевпорядне забезпечення відтворення продуктивності поліських агроландшафтів.....	128
---	-----

Корейба Л. В., Дребот О. В.

Землеустрій сільськогосподарських територій в умовах відкриття ринку землі.....	132
---	-----





Наукове видання

**СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ ЗЕМЛЕРОБСТВА:
ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

МАТЕРІАЛИ

II Міжнародної науково-практичної конференції

*Тексти подаються у авторській редакції.
Відповідальність за зміст та оформлення публікацій несуть автори.*

Редагування – Кропивницький Р. Б., Кравчук М. М.
Технічна редакція – Кропивницький Р. Б.
Дизайн обкладинки – Кравчук М. М.

Підписано до друку 28. 05. 2021 р.
Формат 60х84/16. Гарнітура Times New Roman
Зам. № 281 Умов.-друк. арк. 8,1
Наклад 100 прим.

Свідоцтво суб'єкта про державну реєстрацію
ДК №3402 від 23. 02. 2009 р.
Поліський національний університет
10008, м. Житомир, старий Бульвар, 7

