

АНОТАЦІЯ

Пилипченко А. В. Агробіологічні аспекти вирощування конопель посівних (*Cannabis sativa L.*) за системою органічного землеробства в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія» (галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»). Полтавський державний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, Полтава, 2022.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливої сільськогосподарської проблеми – науковому обґрунтуванню органічних технологій вирощування на прикладі універсальної й гостро затребуваної культури – конопель посівних (*Cannabis sativa L.*). Проаналізовано сучасні літературні джерела за тематикою експерименту, досліджено вплив органічних технологій на агрохімічні й агробіологічні властивості ґрунту. Встановлено роль сортів і умов вирощування на формування урожайності і якості продукції конопель.

В досліджах були використані сучасні сорти конопель посівних, окремі з них були створені за безпосередньої участі автора. Дослідження проведені із застосуванням сучасної сільськогосподарської техніки та технологій, які були розроблені й апробовані під керівництвом автора.

Встановлено, що застосування біологічного деструктора БіоСтимікс-Нива з нормою 1,0 л/га призводить до збільшення кількості біомаси в ґрунті на 3,2–3,6 т/га, лабільних ґрунтових речовин – на 1,1–1,4 т/га, а органічного вуглецю – на 3,2–5,4 %, але істотно не вплинуло на вміст макроелементів у ґрунті. Органічні технології вирощування сприяли збільшенню вмісту лужногідралізованого азоту майже на 3 мг/кг ґрунту. Застосування біодеструктора БіоСтимікс-Нива може супроводжуватися певним зниженням інтенсивності наростання кореневої маси й зменшенням врожайності, які мають між собою кореляційну залежність – $r = 0,50$. Однак це не має негативного впливу на економічні показники вирощування конопель.

Вміст P_2O_5 на варіантах з пасовищем, паром та перехідними посівами кукурудзи і конопель був на 16,6 мг/кг ґрунту нижчим порівняно з варіантами, де культуру вирощували за органічною технологією. Середній вміст K_2O на неорганічних варіантах становив 83,6 мг/кг ґрунту, а на органічній – 100,1 мг/кг ґрунту.

Застосування органічних технологій сприяло поліпшенню агробіологічних властивостей ґрунту – інтенсивність руйнування тканини на варіантах, де вирощували культуру за органічною технологією становила 30,5 %, на варіантах з перехідною технологією – 28 %.

Технології органічного землеробства сприяють збільшенню кількості мікроорганізмів у ґрунті, але також зростає і кількість збудників хвороб. Важливий вплив виявлено на стан біоіндикаторів ґрунту, зокрема за роки досліджень кількість дощових черв'яків на варіантах з пасовищем і з неорганічними технологіями вирощування була на 6–10 особин/м² меншою, порівняно з органічними технологіями, а різниця за коловертками та нематодами становила відповідно 4–5 і 20–21 особина.

Доведено, що компоненти ґрунтової біоти перебувають між собою у системі кореляційних зв'язків. Мікроорганізми, які накопичують азот і фосфор мають сильну кореляцію з грибною складовою біоти ($r = 0,72-0,89$), тому цю особливість необхідно враховувати і вивчати у разі використання органічних технологій вирощування.

Встановлено, що частка впливу сорту на біометричні показники та урожайність трести і волокна складає 62–95 %. Вплив технології вирощування становив лише 8 %, але в умовах органічного вирощування – це важливий чинник управління врожайністю конопель посівних. Урожайність насіння не залежала від показників родючості ґрунту, обумовлюючись на 66 % від властивостей сорту і на 12 % від умов років вирощування.

Найважливішими біометричними ознаками рослин конопель є висота рослин і наростання маси кореневої системи. Одним з найперспективніших сортів є сорт Лара, який забезпечив урожайність волокна 3,50–3,68 т/га. Вирощування конопель за органічними технологіями сприяло зростанню

врожайності волокна на 0,05 т/га в середньому. Найвищий рівень урожайності зафіксовано у сорту Сула, який перевищував 0,6 т/га.

На основі проведених досліджень встановлено, що для подвійного вирощування на насіння й волокно придатні сорти Глоба, Золотоніські 15, Лара та Сула. Сорт Гляна доцільно використовувати для вирощування лише на волокно. Вміст волокна в стеблах конопель не залежав від технології вирощування, що аргументує переведення культивування культури за принципами органічного землеробства. Головним фактором, який формує показник є сортові властивості.

Між вмістом олії і вмістом волокна у досліді було встановлено пряму залежність ($r = 0,35$), для сортів Глоба і Сула вона була зворотною: $r = -0,43$ і $r = -0,40$, що доводить необхідність ретельного підбору сортів для вирощування. Важливість органічних технологій вирощування полягає в опосередкованому їхньому впливі на вміст біомаси і лабільних гумусових речовин в ґрунті, які мають високі коефіцієнти кореляції з олійністю.

Вирощування конопель посівних за органічними технологіями є безсумнівно економічно вигідним. Вартість насіння для обох технологій однакова та складає 3000 грн/га. Урожайність насіння від 0,51 до 0,74 тонни з га. Урожайність трести складає від 3,7 до 4,4 тонни з га. Рентабельність складає від 15,3% на контролі і відповідно по варіантах – 23,0; 38,6 та 78,9%.

Рекомендовано:

- для отримання високих врожаїв насіння, соломи та волокна конопель з можливістю використання суцвіття в фармакології – застосовувати коноплі посівні сортів Глоба;

- для вирощування на зеленець для отримання соломи та волокна, на двобічне використання (отримання насіння і волокна) – вирощування пізньостиглого сорту Лара та ранньостиглого сорту Сула;

- здійснювати обробку пожнивних залишків мікробіологічними біодекструкторами, що є елементом інтегрованого захисту рослин від бактеріальних і грибкових захворювань, з нормою внесення 1 л/га.

Ключові слова: коноплі посівні (*Cannabis sativa* L.), сорт, органічне землеробство, мікроорганізми, біоіндикатори, ґрунт, урожайність трести, урожайність насіння, вміст олії.

ABSTRACT

Pylypchenko A.V. Agrobiological aspects of hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivation by organic farming system under the unstable moisture conditions of Ukrainian forest-steppe - Qualifying research paper on manuscript rights.

The dissertation for scientific degree of Doctor of Philosophy by the specialty 201 “Agronomy” (branch of knowledge 20 “Agricultural Sciences and Food”) - Poltava State Agrarian University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Poltava, 2022.

The dissertation is devoted to an important agricultural problem - introduction of organic technologies on the example of a universal and highly demanded crop - hemp (*Cannabis sativa* L.). The modern literary sources on the subject of the experiment were analyzed, the influence of organic technologies on agrochemical and agrobiological properties of the soil was studied. The role of varieties and growing conditions on formation of yield and quality of hemp products was determined.

Modern hemp varieties were used in the experiments, among which were varieties developed with the direct participation of the author. The research was carried out using modern agricultural techniques and technologies, which were developed and tested under the author’s supervision.

It was found that application of biological destructor Biostimix-Niva with a rate of 1 l/ha increases the the amount of biomass in the soil by 3.2-3.6 t/ha, labile soil substances by 1.1-1.4 t/ha and organic carbon by 3.2-5.4 %, but did not affect the macroelements content in the soil. Organic cultivation technologies contributed to an increase in the content of alkaline-hydralized nitrogen almost by 3 mg/kg. The application of biological destructor Biostimix-Niva can be characterized by some decrease in the intensity of root mass growth and yield decrease, which have a correlation with each other - $r = 0.50$. However, this does not have a negative impact on the economic parameters of hemp cultivation.

The P_2O_5 content on the variants with pasture, fallow and transitional crops of corn and hemp was 16.6 mg/kg lower compared to the variants grown by organic technology. The average K_2O content was 83.6 mg/kg on the inorganic variants and 100.1 mg/kg on the organic ones. The application of organic technology improved the agrobiological properties of the soil - the intensity of tissue destruction was observed on the variants grown by organic technology - 30.5 %, on the variants with transitional technology - 28 %.

Organic farming techniques increase the number of microorganisms in the soil, but they also increase the number of pathogens. An important influence on the condition of soil bioindicators was revealed - during the research years the number of earthworms on the variants with pasture and inorganic cultivation technologies was 6-10 individuals/m² lower compared to the organic technologies, and the difference in rotifers and nematodes was 4-5 and 20-21 individuals respectively. The components of soil biota were proved to be in a system of correlations with each other. Microorganisms accumulating nitrogen and phosphorus have a strong correlation with the fungal component of the biota ($r = 0.72-0.89$), so this feature must be considered and studied in the case of using organic growing technologies.

It was found that the proportion of variety influence on biometric indicators and the yield of hemp straw and fibre was 62-95%. The influence of cultivation technology was only 8 %, but under organic cultivation it is an important factor in managing the yields of hemp seed. The yields of seed were independent of soil fertility, depending on the variety by 66 % and on the growing conditions of the years of cultivation by 12 %.

The most important biometric characteristics of hemp plants are plant height and root system mass gain. One of the most promising varieties is the variety Lara, which provided a fibre yield of 3.50-3.68 t/ha. Cultivation of hemp using organic methods increased the yield of fibre by 0.05 t/ha on average. The highest yield was recorded for the variety Sula, which exceeded 0.6 t/ha. The varieties Hloba, Zolotoniski 15, Lara and Sula were found to be suitable for dual cultivation for seed and fibre. The variety Hliana is only suitable for fibre cultivation. The fibre content of the hemp stalks was independent of the cultivation technology, which

supports a focus on growing the crop according to the principles of organic farming. The main factor that form this indicator is the variety properties.

A direct correlation ($r = 0.35$) was found between oil content and fiber content in the experiment, while for the varieties Hloba and Sula it was inverse: - 0.43 and -0.40, which proves the need for careful selection of varieties for cultivation. The importance of organic cultivation technologies lies in their indirect effect on soil biomass and labile humus content, which have high correlation coefficients with oil content.

Cultivation of hemp using organic technology is definitely cost-effective. The cost of seed for both technologies is the same and amounts to 3,000 UAH/ha. The yields of seed range from 0.51 to 0.74 tonnes per hectare. The yield of hemp straw is 3.7 to 4.4 tonnes per hectare. Profitability ranges from 15.3% on the control and 23.0; 38.6 and 78.9% respectively on the variants.

Recommended:

- use the hemp variety Hloba for high yields of hemp seeds, straw and fibre, with the possibility of using the inflorescences in pharmacology;
- cultivate the late-ripening variety Lara and the early-ripening variety Sula to produce straw and fibre and for dual use (seed and fibre);
- treat crop residues with microbiological biological destructors as a part of integrated plant protection against bacterial and fungal diseases, with an application rate of 1 l/ha.

Key words: hemp (*Cannabis sativa* L.), organic farming, microorganisms, biological indicators, soil, yield of hemp straw, seed yield, oil content, protein content.