

Autorius: **Urtė Mečionė**

Disertacijos pavadinimas: **PLUOŠTINIŲ KANAPIŲ LIEKANINĖS BIOMASĖS VALORIZACIJA PO ŽIEDYNŲ DERLIAUS NUĖMIMO**

Pluoštinės kanapės (*Cannabis sativa* L.) yra vienas seniausių augalų. Archeologiniai duomenys rodo, kad jos buvo naudojamos tekstilės, virvių ir popieriaus gamyboje. Be pramoninio panaudojimo, kanapėse taip pat yra gausu biologiškai aktyvių junginių, žinomų kaip fitokanabinoidai, kurie sulaukia didelio mokslinio susidomėjimo dėl savo gydomųjų savybių. Šių junginių beveik nėra augalo stiebuose ir šaknyse, o tai reiškia, kad po tikslingo žiedų ir lapų derliaus nuėmimo fitocheminiam ekstrahavimui, didelis kiekis lignoceluliozės biomasės – būtent stiebų – lieka nepanaudotas. Nors kanapių stiebuose gausu vertingų žaliavų, tokių kaip karnienos pluoštai ir sumedėjęs stiebas, jų potencialas dažnai yra neišnaudojamas, ypač auginimo sistemose, orientuotose į didelės vertės fitokanabinoidų gamybą. Tai kelia ir aplinkosauginį iššūkį, ir praleistą ekonominę galimybę, nes neapdoroti stiebai dažnai paliekami irti arba išmetami, nepaisant jų tinkamumo pramoniniam naudojimui. Šio tyrimo tikslas – nustatyti skirtingų kanapių liekanų įterpimo į dirvožemį technologijų įtaką kanapių liekanų skaidymo greičiui, poveikį vasarinių kviečių derliui, dirvožemio anglies ir azoto kiekiui bei įvertinti jų panaudojimo bioenergijai potencialą. Šiam tikslui pasiekti tyrimas buvo atliekamas 4 skirtingais variantais: 1) kontrolinis – be kanapių liekanų, 2) kanapių liekanos įterptos iš rudens, 3) kanapių liekanos įterptos anksti pavasarį, 4) kanapių liekanos paliktos dirvos paviršiuje. Pluoštinių kanapių liekanų skaidymo greičiui paspartinti buvo naudojamos skirtingos azoto trąšos (skystas azotas, azoto granulės, organinės trąšos (kiaulių mėšlo digestatas) ir produktas su mikroorganizmais. Liekanos buvo paliktos dirvos paviršiuje arba įterptos į dirvožemį. Tyrimo metu nustatyta, kad pluoštinių kanapių likučiai įterpti iš rudens vasarinių kviečių derlingumui buvo taip pat efektyvus kaip tradicinėje vasarinių kviečių auginimo technologijoje – $6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, tuo tarpu palikti ant dirvos paviršiaus ar įterpti iš rudens sumažino derlingumą. Anksti pavasarį įterptos liekanos 66 % padidino anglies kiekį dirvožemyje. Liekanos, paliktos dirvos paviršiuje, mažino azoto kiekį dirvožemyje. Laboratorinio eksperimento rezultatai rodo, kad kanapių liekanos greičiausiai mineralizuojasi, kai yra užariamoms ir naudojamas produktas su mikroorganizmais arba organinės trąšos (kiaulių mėšlo digestatas). Liekanas lėčiausiai skaido azoto granulės. Pluoštinių kanapių liekanų, ąžuolo pjuvenų ir lignino mišinys azoto kiekį granulėse sumažino 59 %, o tai teigiamai veikia aplinką. Nepaisant to, visi mišiniai su ligninu turėjo didesnę sieros kiekį – $>0,04 \%$, kuris gali padidinti įrangos koroziją. Pelenų kiekiai, kurie atitinka ES reikalavimus ($\leq 2 \%$), nustatyti mišiniuose, kai pluoštinių kanapių liekanos buvo maišomos tik su ąžuolo pjuvenomis. Didžiausias šilumingumas taip pat nustatytas mišinyje, kai pluoštinių kanapių liekanos buvo maišomos su ąžuolo pjuvenomis ir ligninu. Granulių patvarumas nustatytas 95 % ir jis nepasiekė biokuro granulėms nustatyto standarto – 97,5 %.

Author: **Urtė Mečionė**

Topic of dissertation: **VALORISATION OF RESIDUAL BIOMASS OF FIBRE HEMP AFTER HARVESTING THE INFLORESCENCES**

Hemp (*Cannabis sativa L.*) is one of the oldest plants. Archaeological evidence suggests that it was used for the production of textiles, ropes and paper. In addition to its industrial uses, hemp is also rich in biologically active compounds known as phytocannabinoids, which are of great scientific interest due to their medicinal properties. These compounds are almost absent from the stems and roots of the plant, which means that after the targeted harvesting of flowers and leaves for phytochemical extraction, a large amount of lignocellulosic biomass – namely the stems – remains unused. Although hemp stems are rich in valuable raw materials such as carpel fibers and woody stem, their potential is often untapped, especially in cropping systems focused on the production of high-value phytocannabinoids. This poses both an environmental challenge and a missed economic opportunity, as untreated stalks are often left to decompose or discarded, despite their suitability for industrial use. The aim of this study was to determine the impact of different technologies for incorporating hemp residues into the soil on the rate of decomposition of hemp residues, the impact on spring wheat yield, soil carbon and nitrogen content, and to assess their potential for bioenergy use. To achieve this goal, the study was conducted in 4 different variants: 1) control - without hemp residues, 2) hemp residues incorporated in autumn, 3) hemp residues incorporated in early spring, 4) hemp residues left on the soil surface. To accelerate the rate of decomposition of fibrous hemp residues, different nitrogen fertilizers (liquid nitrogen, nitrogen granules, organic fertilizer (pig manure digestate) and a product with microorganisms) were used. The residues were left on the soil surface or incorporated into the soil. The study found that fibrous hemp residues incorporated in the fall were as effective for spring wheat yield as in the traditional spring wheat growing technology – 6 t·ha⁻¹, while those left on the soil surface or incorporated in the fall reduced the yield. Residues incorporated in early spring increased the carbon content in the soil by 66%. Residues left on the soil surface reduced the nitrogen content in the soil. The results of the laboratory experiment show that hemp residues are most likely to mineralize when they are plowed and a product with microorganisms or organic fertilizer (pig manure digestate) is used. Residue Nitrogen pellets decompose the slowest. A mixture of fibrous hemp residues, oak sawdust and lignin reduced the nitrogen content in the pellets by 59%, which has a positive effect on the environment. Nevertheless, all mixtures with lignin had a higher sulfur content - >0.04%, which can increase equipment corrosion. Ash levels that meet EU requirements ($\leq 2\%$) were determined in mixtures when fibrous hemp residues were mixed only with oak sawdust. The highest calorific value was also determined in a mixture when fibrous hemp residues were mixed with oak sawdust and lignin. Pellet durability was determined at 95% and did not reach the standard set for biofuel pellets - 97.5%.