

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

СУЧЕК ВАСИЛЬ МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 633.522: 631.5 (292.485)(1-15)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ОБГРУНТУВАННЯ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ КОНОПЕЛЬ ПОСІВНИХ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ
ЗАХІДНОГО**

Спеціальність: 201 – Агрономія

20 Аграрні науки та продовольство

06.01.09 – рослинництво (сільськогосподарські науки)

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень, використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

 В.М. Сучек

Науковий керівник – Горащ Олександр Савич,
доктор сільськогосподарських наук, професор

Кам'янець-Подільський, 2023

АНОТАЦІЯ

Сучек В.М. Обґрунтування окремих елементів технології вирощування конопель посівних в умовах Лісостепу західного

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агрономія (20 Аграрні науки та продовольство). Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», Кам'янець-Подільський, 2023.

У вступі відображено актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, мета та задачі досліджень, актуальність досліджень у зв'язку із зростаючими потребами продукції коноплярства, як у відношенні волокнистої продукції, так і продукції товарного насіння. Важливого значення та уваги надається сортам коноплі, які за напрямком використання належать, як до прядивних, так і технічних, тобто спрямовані для отримання високої урожайності товарного насіння конопель.

У дисертаційній роботі відображено значущість біологічного та технологічного факторів в технології вирощування конопель. До першого належать сорти нових одnodомних ненаркотичних рослин коноплі української селекції. Відповідно у зв'язку з цим зумовлюється потреба в дослідженнях щодо технологічних факторів. Безпосередньо це торкається в першу чергу норм висіву насіння та ширини міжрядь. Ці дві складові частини технологічного характеру для культури конопель досить актуальні.

В першому розділі, що торкається безпосередньо огляду літератури звертається увага на значущість сорту, як основи біотехнологічного процесу, без чого не може бути задіяна апріорі технологія з вирощування в польових умовах. Безпосередньо звертається увага на те, що сорт це передусім нова структура ДНК задана селекціонером і спрямована задля досягнення мети у забезпеченні потреб людства в сучасному тренді розвитку цивілізаційних процесів. Водночас надається увага нормам висіву насіння та ширині міжрядь, від чого досить сильно залежить реалізація в посівах біологічного потенціалу

сортів, особливо, коли вирощування конопель відбувається за двома напрямками використання вирощеної продукції. Тобто актуалізація значущості технологічних факторів включених в експеримент за літературними джерелами взаємопротилежними результатами впливу, щодо урожайності стебел та насіння, в якості товарного зерна.

Другий розділ включає місце проведення досліджень, умови їх виконання – ґрунтові та погодні. Зазначено про родючість ґрунту, показники вмісту мікро- та макроелементів, рН середовища, безпосередньо ґрунтового розчину. Зазначено про об'єкт досліджень, варіанти норм висіву насіння за звичайного рядкового та широкорядного способів сівби. Показано схему двох дослідних посівів, розміри ділянок та зазначено про методи статистики обчислення експериментальних даних.

Третій розділ включає інформацію про формування посівів. Перше, надається увага виживанню в польових умовах рослин конопель, як за звичайного рядкового, так і за широкорядного способів сівби за різних норм висіву насіння. Виявлено, що польова схожість насіння не залежала від норм висіву насіння. Проте на виживання рослин коноплі досить сильно впливали норми висіву насіння. Встановлено, що кожна норма висіву насіння за збільшення її на 0,6 млн. шт./га при звичайному рядковому способі сівби істотно спричиняла до зниження виживання рослин у посівах. Коефіцієнт кореляції залежності виживання рослин від норм висіву становить для сорту ЮСО-31 – 0,96, для сорту Гляна – 0,95 і для сорту Глесія – 0,97 та характеризується, як зворотній. В середньому по досліді при збільшенні норми на 0,6 млн. шт./га виживання рослин коноплі не залежно від сорту зменшувалося на 3,0–3,5%. Відповідно залежність виживання рослин коноплі від сортового фактору не виявлено.

Встановлені рівняння регресії пояснюють форму зв'язку, показують зворотний лінійний тренд результативної ознаки, тобто виживання рослин від дії факторіального чинника, норм висіву насіння коноплі.

Таким чином, за результатами статистичного аналізу встановлено, що

при ширині міжрядь 15 см для посівів коноплі посівної за умови збільшення норми висіву насіння у порядку 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га у сортів відбувається поступове наростаюче зниження виживання рослин. В середньому по досліді при збільшенні норми від 1,2 до 1,8 млн. шт./га. – на 2,4%, при збільшенні від 1,8 до 2,4 млн. шт./га. – ще на 3,6%, при збільшенні норми від 2,4 до 3,0 млн. шт./га. – на 3,0%, при збільшенні норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га виживання зменшилося порівняно норми висіву 3,0 млн. шт./га – на 4,3%.

Залежність виживання рослин коноплі, як результативної ознаки від фактору впливу норм висіву насіння характеризується сильним зворотнім кореляційним зв'язком на рівні $r = -0,95 - 0,97$.

Щодо результатів виживання рослин за ширини міжрядь 45 см та відповідних норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га, аналогічно, як і за ширини міжрядь у посівах 15 см збільшення норми висіву насіння призводило до зменшення виживання рослин конопель у всіх сортів.

Коефіцієнти кореляції характеризують зворотний за тісністю зв'язок між результативною ознакою та фактором впливу. Для сорту коноплі ЮСО-31 він становить – 0,94, для сорту Гляна – 0,91 і для сорту Глесія – 0,92.

Відповідно такі закономірності впливали на формування посівів за параметрами густоти, як при звичайному рядковому способі сівби, так і при широкорядному. Незважаючи на це, як за ширини міжрядь 15 см та відповідних норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га, так і за ширини міжрядь 45 см і відповідних норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га параметри посівів закономірно залежали від норм висіву насіння. Статистичний аналіз показав, що кожна норма висіву насіння забезпечує свою окрему статистичну групу за параметрами кількості рослин на одиниці площі посіву.

Встановлено вплив фактору норм висіву насіння, як за ширини міжрядь 15 см, так і за ширини міжрядь 45 см на параметри густоти рослин при формуванні агрофітоценозу коноплі посівної. Істотної різниці при порівнянні

експериментальних даних між сортами не встановлено. При застосуванні норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га кожен варіант досліду за ширини міжрядь 15 см утворював окрему статистичну групу. В середньому по досліді відповідно до зазначених норм висіву насіння встановлені параметри густоти рослин на одиниці площі посіву – 100; 146; 187; 226; 257 шт./м². За ширини міжрядь 45 см в середньому по досліді встановлені параметри посівів кількості рослин – 49; 73; 95; 115; 134 шт./м², які утворюють окремі статистичні групи у відповідності до норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5 та 1,8 млн. шт./га. Особливість формування посівів конопель за результатами проведеного дослідження полягає у наростаючому зменшенні кількості рослин на одиниці площі у відповідності до кількості висіяного насіння при збільшенні норм висіву, як за ширини міжрядь 15 см, так і за ширини міжрядь 45 см. За варіантів норм висіву 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га при ширині міжрядь 15 см порівняно до кількості висіяного насіння їх було менше відповідно на 16,7%; 18,9; 22,1; 24,7; 28,6%, за варіантів норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га при ширині міжрядь 45 см відповідно до зазначених варіантів – на 18,3%; 18,9; 20,8; 23,3; 25,6%.

За параметрами кількості насінин встановлено в середньому по досліді для фактора А – норм висіву насіння у відповідності до зазначених варіантів 1,2; 1,8; 2,4; 3,0 та 3,6 млн. шт./га показники 74,8; 55,8; 44,2; 36,9; 32,1 шт. на 1 рослину. Така закономірність засвідчує про те, що збільшення норми висіву насіння за ширини міжрядь 15 см спричиняє до зниження продуктивності рослин коноплі за другим елементом структури урожайності товарного насіння.

Найбільшу кількість насіння з 1 рослини при ширині міжрядь 15 см у відповідності норм висіву 1,2; 1,8; 2,4; 3,0 та 3,6 млн. шт./га забезпечив сорт коноплі Глесія – 87,0; 63,6; 50,6; 42,3; 36,8 шт., другий за продуктивністю сорт Гляна – 82,0; 59,5; 46,6; 38,8; 33,7 шт. і найменшу продуктивність забезпечив сорт коноплі ЮСО-31, де показники становили відповідно 55,3; 44,3; 35,5; 29,5; 25,8 шт.

Доведено результативність впливу технологічного фактора включеного в експеримент на реалізацію індивідуальної продуктивності рослини. Встановлено, що збільшення норми висіву насіння спричиняє до зниження індивідуальної насіннєвої продуктивності рослин. В середньому по досліді у відповідності норм висіву 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га продуктивність однієї рослини становила 162,9; 110,2; 85,2; 70,8; 61,4 шт. насінин. Збільшення норми висіву насіння до 0,9 млн. шт./га порівняно до норми 0,6 млн. шт./га спричиняло до зменшення індивідуальної продуктивності рослин на 32,4%, а збільшення норми до 1,2 млн. шт./га порівняно норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га – на 22,7%. За норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га насіннєва продуктивність рослини коноплі порівняно аналогічного показника попередньої норми зменшилась на 16,9%, і за норми висіву 1,8 млн. шт./га кількість насінин на одній рослині стала меншою порівняно даних норми 1,5 млн. шт./га – на 13,3%.

За результатами сортової оцінки продуктивності рослин конопель посівних встановлено, що в середньому по досліді максимальну кількість насінин на рослині забезпечував сорт Глесія, де показник становив 114,4 шт., поступався істотно сорту Глесія, сорт коноплі посівної Гляна – показник 105,7 шт. і сорт ЮСО-31 характеризується показником в середньому по досліді 74,1 шт. насінин на рослину.

За звичайного рядкового способу сівби на підставі отриманих експериментальних даних встановлено максимальну результативність у забезпеченні урожайності насіння сортів конопель посівних при сівбі норми висіву 1,8 млн. шт./га. Відповідний показник в середньому по досліді становив 1,328 т/га. Найменшу урожайність насіння сформовано при сівбі нормою 3,6 млн. шт. нас./га, де показник урожайності становив 1,170 т/га.

Із сортів включених в експеримент найвищу урожайність насіння формував сорт Глесія. В середньому по досліді показник становить 1,466 т/га, у сорту Гляна – 1,312 т/га та у сорту ЮСО-31 – 0,999 т/га.

В результаті досліджень залежності урожайності насіння коноплі від

норм висіву за широкорядного способу сівби встановлено істотний вплив фактора на результативний показник. У відповідності норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га в середньому за роки досліджень отримані рівні урожайності $1,505 > 1,449 > 1,391 > 1,345 > 1,310$ т/га.

Найвищу урожайність конопель посівних залежно біологічного фактора забезпечував сорт Глесія, де в середньому показник становив 1,592 т/га. Другу позицію займав сорт Гляна з рівнем урожайності насіння 1,424 т/га, меншу продуктивність серед сортів включених у дослідження забезпечував сорт ЮСО-31, де показник становив лише 1,184 т/га.

В розділі 5 розглянуто питання довжини стебел коноплі посівної та їх урожайності залежно від норм висіву насіння та сорту за звичайного рядкового способу сівби. Встановлено закономірність за якою збільшення норми висіву насіння істотно сприяє збільшенню параметрів технічної довжини стебла. В середньому по досліді за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га збільшення означеного параметра порівняно до даних норми 1,2 млн. шт./га становило 7,1 см. За норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га технічна довжина рослин стала більшою порівняно до даних норми 1,8 млн. шт./га – на 6,3 см. Різниця між даними отриманими при нормі висіву насіння 3,0 та 2,4 млн. шт./га є меншою на 4,9 см. За збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га параметр довжини порівняно даних норми 3,0 млн. шт./га став більшим лише на 3,8 см.

Щодо залежності технічної довжини стебла від сорту виявлено, що за всіх норм висіву насіння при порівнянні даних сортів ЮСО-31 та Гляна значення показника було статистично однаковим. Відповідні параметри показників становлять в середньому по досліді для сорту ЮСО-31 – 173,8 см, для сорту Гляна – 174,7 см. Технічна довжина стебла у рослин сорту Глесія 166,9 см істотно менша за аналогічні розміри у рослин сортів ЮСО-31 та Гляна. Різниця між даними сортів ЮСО-31 та Глесія становить в середньому по досліді 6,9 см, а між сортами Гляна та Глесія – 7,8 см.

У порівнянні між сортами за всіх норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га найкращі результати урожайності стебел конопель посівних

забезпечував сорт Гляна. Урожайність сорту становила відповідно зазначених норм 6,221; 6,379; 6,481; 6,552; 6,574 т/га. Порівняно сорту Гляна урожайність сорту Глесія була меншою на 2,3-2,4%, а сорту ЮСО-31 залежно норми висіву насіння – на 4,7-5,8%.

Встановлено, що максимальний чистий дохід отримано за найбільшої кількості вирощеного товарного насіння конопель сорту Глесія 1,737 т/га при нормі висіву 0,6 млн. шт./га, де показник становить 33419,9 грн/га. Рівень рентабельності при цьому становить 219,6%. Збільшення норми висіву насіння призводило до зменшення чистого доходу на 1 га та зниження рівня рентабельності.

Щодо економічної ефективності вирощування конопель на стебло для найкращого сорту Гляна максимальний чистий дохід отримано 6966,0 грн./га та 6987,9 грн./га при урожайності 6,379 т/га та 6,481 т/га за норм висіву насіння 1,8 та 2,4 млн. шт./га. Рівень рентабельності відповідно становив 127,3% та 123,7%. Збільшення норми висіву насіння призводило до зниження чистого доходу та рівня рентабельності.

Ключові слова: коноплі посівні, норми висіву, ширина міжрядь, сорт, урожайність, насіння, стебла, живлення, маса 1000, густота посіву, сортові особливості, кореляційний зв'язок, економічна ефективність

ANNOTATION

Suchek V.M. Justification of certain elements of the cultivation technology of hemp in the conditions of the Western Forest Steppe

Qualifying scientific work on manuscript rights.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in specialty 201 – Agronomy (20 Agricultural sciences and food). Institute of Higher Education «Podilskyi State University», Kamyanets-Podilskyi, 2023.

The introduction reflects the relevance of the topic, the connection of work with scientific programs, the purpose and tasks of research, the relevance of research in connection with the growing needs of hemp products, both in relation to fiber

products and commercial seed products. Great importance and attention are given to hemp varieties, which according to the direction of use belong to both spinning and technical, that is, aimed at obtaining a high yield of marketable hemp seeds.

The dissertation reflects the importance of biological and technological factors in the technology of growing hemp. The first includes varieties of new monoecious non-narcotic hemp plants of Ukrainian selection. Accordingly, in this connection, there is a need for research on technological factors. First of all this directly affects seeding rates and the width of the rows. These two components of a technological nature are quite relevant for hemp culture.

In the first chapter, which deals directly with the literature review, attention is drawn to the significance of the variety as the basis of the biotechnological process, without which the a priori technology of growing in the field cannot be used. Attention is directly drawn to the fact that the variety is primarily a new DNA structure set by the breeder and aimed at achieving the goal of meeting the needs of humanity in the modern trend of the development of civilizational processes. At the same time, attention is paid to the seeding rates and the width of the rows, which greatly depends on the realization of the biological potential of the varieties in sowing, especially when the cultivation of hemp takes place in two directions of the use of the grown products. That is, the actualization of the significance of the technological factors included in the experiment, according to literary sources, mutually opposite results of influence, regarding the yield of stems and seeds, as commercial grain.

The second section includes the place of research, the conditions of their implementation – soil and weather. The fertility of the soil, indicators of the content of micro- and macro- elements, the pH of the environment, directly of the soil solution are indicated. It is indicated about the object of research, variants of seeding rates for narrow-row and wide-row sowing methods. The scheme of two experimental crops, the sizes of the plots, and the statistical methods of calculating experimental data are shown.

The third section includes information on the formation of crops. First,

attention is paid to the survival of hemp plants in field conditions, both under narrow-row and wide-row sowing methods under different seeding rates. It was found that field germination of seeds did not depend on seeding rates. However, the survival of hemp plants was strongly influenced by seeding rates. It was established that each rate of seeding, for its increase by 0.6 million pcs./ha with the narrow-row method of sowing, significantly caused a decrease in the survival of plants in the crops. The correlation coefficient of the dependence of plant survival on seeding rates is: for the YuSO-31 variety – 0.96; for the Gliana variety – 0.95 and for the Glesia variety – 0.97 and is characterized as the reverse. On average, according to the experiment, when the norm was increased by 0.6 million pcs./ha, the survival of hemp plants, regardless of the variety, decreased by 3.0-3.5%. Accordingly, the dependence of the survival of hemp plants on the varietal factor was not detected.

The established regression equations explain the form of the relationship, show the inverse linear trend of the resulting characteristic, i.e. plant survival from the effect of the factorial factor, hemp seeding rates.

Thus, according to the results of the statistical analysis, it was established that with a width of 15 cm between the rows for sowing technical hemp under the condition of increasing the seeding rate in the order of 1.2; 1.8; 2.4; 3.0; 3.6 million pcs./ha in the varieties there is a gradual increasing decrease in plant survival. On average, according to the experiment, when the norm is increased from 1.2 million pcs./ha up to 1.8 million pcs /ha – by 2.4%, with an increase from 1.8 to 2.4 million pcs /ha – by another 3.6%, with an increase in the norm from 2.4 million pcs /ha up to 3.0 million pcs./ha – by 3.0%, with an increase in the seeding rate to 3.6 million seeds/ha survival decreased compared to the seeding rate of 3.0 million pieces/ha – by 4.3%.

The dependence of the survival of hemp plants, as an effective sign, on the influence of seeding rates is characterized by a strong inverse correlation at the level of $r = -0.95-0.97$.

With regard to the results of plant survival with a row spacing of 45 cm and corresponding seeding rates of 0.6; 0.9; 1.2; 1.5; 1.8 million pcs./ha, similarly, as for

the width of the rows in the sowing of 15 cm, the increase in the seeding rate led to a decrease in the survival of hemp plants in all varieties.

Correlation coefficients characterize the inverse relationship between the resulting feature and the influencing factor. It is 0.94 for the YuSO-31 hemp variety, 0.91 for the Gliana variety, and 0.92 for the Glesia variety.

Accordingly, such regularities influenced the formation of crops according to the parameters of density, both with the narrow-row method of sowing and with the wide-row method. Despite this, as for the row width of 15 cm and the corresponding seeding rates of 1.2; 1.8; 2.4; 3.0; 3.6 million pcs./ha, as well as for the width of the rows of 45 cm and the corresponding seeding rates of 0.6; 0.9; 1.2; 1.5 and 1.8 million pcs./ha, the sowing parameters naturally depended on the seeding rates. Statistical analysis showed that each rate of seeding provides its own separate statistical group according to the parameters of the plants number per unit of sowing area.

The influence of the seeding rates factor, both for the row width of 15 cm and for the row width of 45 cm, on the parameters of plant density in the formation of the agrophytocenosis of hemp was determined. No significant difference was found when comparing the experimental data between the varieties. When applying seeding rates of 1.2; 1.8; 2.4; 3.0; 3.6 million pcs. /ha, each variant of the experiment with a row width of 15 cm formed a separate statistical group. On average, according to the experiment, in accordance with the specified seeding rates, the plant density parameters per unit of sowing area are set to 100; 146; 187; 226; 257 pcs. /m². For a row width of 45 cm, on average, according to the experiment, the parameters of planting the number of plants were set to 49; 73; 95; 115; 134 pcs./m², which form separate statistical groups in accordance with the seeding rates of 0.6; 0.9; 1.2; 1.5 and 1.8 million pcs./ha. The peculiarity of the formation of hemp crops according to the results of the conducted research is the increasing decrease in the number of plants per unit area in accordance with the number of sown seeds when the seeding rates are increased, both for the width of the rows between rows of 15 cm and for the width of the rows between rows of 45 cm. For the variants of the seeding rates,

1.2; 1.8; 2.4; 3.0; 3.6 million pcs./ha with a row width of 15 cm compared to the number of sown seeds, they were less by 16.7%, respectively; 18.9; 22.1; 24.7; 28.6%, for variants of seeding rates of 0.6; 0.9; 1.2; 1.5; 1.8 million pcs./ha with a row width of 45 cm according to the specified variants – by 18.3%; 18.9; 20.8; 23.3; 25.6%.

According to the parameters of the number of seeds, it was established on average according to the experiment for factor A – the seeding rate in accordance with the specified variants 1,2; 1.8; 2.4; 3.0 and 3.6 million pcs./ha indicators 74.8; 55.8; 44.2; 36.9; 32.1 pcs. seeds for 1 plant. This regularity testifies to the fact that an increase in the seeding rate with a row width of 15 cm causes a decrease in the productivity of hemp plants according to the second element of the structure of commercial seed productivity.

The largest number of seeds from 1 plant with a row width of 15 cm in accordance with seeding rates is 1.2; 1.8; 2.4; 3.0 and 3.6 million pcs./ha was provided by the Glesia hemp variety – 87.0; 63.6; 50.6; 42.3; 36.8 pcs., the second most productive variety Gliana – 82.0; 59.5; 46.6; 38.8; 33.7 pcs. and the lowest productivity was provided by the YuSO-31 hemp variety, where the indicators were 55.3; 44.3; 35.5; 29.5; 25.8 pcs.

The effectiveness of the influence of the technological factor included in the experiment on the realization of the individual productivity of the plant has been proven. It was established that an increase in the seeding rate causes a decrease in the individual seed productivity of plants. On average, according to the experiment, in accordance with the seeding rates 0.6; 0.9; 1.2; 1.5; 1.8 million pcs./ha productivity of one plant was 162.9; 110.2; 85.2; 70.8; 61.4 pieces of seeds. An increase in the seeding rate to 0.9 million pcs./ha compared to the norm of 0.6 million pcs./ha led to a decrease in individual plant productivity by 32.4%, and an increase in the rate to 1.2 million pcs./ha compared to seeding rate of 0.9 million pieces/ha – by 22.7%. At the seeding rate of 1.5 million pieces/ha, the seed productivity of a hemp plant compared to the previous rate decreased by 16.9%, and at the rate of sowing of 1.8 million pieces/ha, the number of seeds per plant became comparatively

smaller given the norm of 1.5 million pcs./ha – by 13.3%.

According to the results of the varietal evaluation of the productivity of hemp plants, it was established that, on average, according to the experiment, the maximum number of seeds per plant was provided by the Glesia variety, where the indicator was 114.4 pcs. was significantly inferior to the Glesia variety, the Gliana seed hemp variety – the indicator was 105.7 pcs./seeds per plant and the YuSO-31 variety is characterized by an average of 74.1 pieces of seeds per plant according to the experiment.

With the narrow-row method of sowing, based on the obtained experimental data, the maximum effectiveness in ensuring the seed yield of technical hemp varieties was established at the seeding rate of 1.8 million pieces/ha. The corresponding indicator on average in the experiment was 1.328 t/ha. The lowest seed yield was formed when sowing at a rate of 3.6 million pcs./seeds /ha, where the yield rate was 1.170 t/ha.

Among the varieties included in the experiment, the highest seed yield was formed by the Glesia variety. On average, according to the experiment, the indicator is 1.466 t/ha, in the Gliana variety – 1.312 t/ha, and in the YuSO-31 variety – 0.999 t/ha.

As a result of studies of the dependence of hemp seeds yield on the seeding rates for the wide-row sowing method, a significant influence of the factor on the effective indicator was established. In accordance with the seeding rates 0.6; 0.9; 1.2; 1.5; 1.8 million pcs./ha on average during the years of research yield levels of 1,505 > 1,449 > 1,391 > 1,345 > 1,310 t/ha were obtained.

The highest yield of hemp, depending on the technical and biological factor, was provided by the Glesia variety, where the average figure was 1.592 t/ha. The second position was occupied by the Gliana variety with a seed yield of 1.424 t/ha, the lowest productivity among the varieties included in the study was provided by the YuSO-31 variety, where the indicator was only 1.184 t/ha.

In chapter 5, the question of the length of hemp stems and their productivity depending on the seeding rates and variety under the narrow-row sowing method is

considered. A regularity has been established according to which increasing the seeding rate significantly contributes to increasing the parameters of the technical length of the stem. On average, according to the experiment, at the seeding rate of 1.8 million pieces/ha, the increase of the specified parameter compared to the given norm of 1.2 million pieces/ha was 7.1 cm. At the seeding rate of 2.4 million pieces/ha, the technical length of the plants became larger compared to the data of the norm of 1.8 million pcs./ha – by 6.3 cm. The difference between the data obtained when sowing seeds was 3.0 million pcs./ha and 2.4 million pcs./ha is smaller by 4.9 cm. With an increase in the rate of sowing seeds to 3.6 million pieces/ha, the length parameter compared to the given norm of 3.0 million pieces/ha became larger by only 3.8 cm.

Regarding the dependence of the technical length of the stem on the variety, it was found that for all seeding rates, when comparing the data of the YuSO-31 and Gliana varieties, the value of the indicator was statistically the same. According to the experiment, the relevant parameter of indicators are 173.8 cm for the YuSO-31 variety, and 174.7 cm for the Gliana variety. The technical length of the stem of plants of the Glesia variety is 166.9 cm, significantly less than the similar dimensions of the plants of the YuSO-31 and Gliana varieties. The difference between the data of the YuSO-31 and Glesia varieties is 6.9 cm on average according to the experiment, and between the Gliana and Glesia varieties – 7.8 cm.

In the comparison between varieties for all seeding rates 1.2; 1.8; 2.4; 3.0; 3.6 million pcs./ha, the best results of technical hemp straw productivity were provided by the Gliana variety. The yield of the variety in accordance with the specified norms was 6.221; 6.379; 6.481; 6.552; 6.574 t/ha. Compared to the Gliana variety, the yield of the Glesia variety was lower by 2.3-2.4%, and the YuSO-31 variety, depending on the seeding rate by 4.7-5.8%.

It was established that the maximum net income was obtained for the largest amount of commercial hemp seeds of the Glesia variety 1.737 t/ha at the seeding rate of 0.6 million pieces/ha, where the indicator is UAH 33419.9/ha. At the same time, the level of profitability is 219.6%. An increase in the seeding rate led to a

decrease in net income per 1 ha and a decrease in the level of profitability.

Regarding the economic efficiency of growing hemp per stem, for the best variety Gliana, the maximum net income was 6966.0 UAH/ha and 6987.9 UAH/ha with a yield of 6.379 t/ha and 6.481 t/ha at a seeding rate of 1.8 million pcs./ha and 2.4 million pcs./ha. The level of profitability was 127.3% and 123.7% respectively. An increase in the seeding rate led to a decrease in net income and the level of profitability.

Keywords: hemp, seeding rates, row width, variety, productivity, seeds, stalks, nutrition, weight 1000, sowing density, varietal features, correlation relationship, economic efficiency

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. **Сучек В.М.** Управління продуктивністю рослин коноплі вузькорядних посівів за кількістю насінин нормою висіву та сортовим фактором. *Аграрні інновації*. №10. 2021. С. 79-85. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.10.13>

2. **Сучек В.М., Климишена Р.І.** Залежність урожайності насіння конопель технічних від впливу норми висіву та сорту. *Таврійський науковий вісник*. №125. 2022. С. 91-97. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.125.13>

3. **Гораш О.С., Сучек В.М.** Залежність технічної довжини стебла коноплі від норми висіву насіння та сорту. *Аграрні інновації*. №13. 2022. С. 30-34. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.4>

4. **Сучек В.М.** Залежність індивідуальної продуктивності рослин коноплі технічної від норми висіву насіння та сорту за ширококорядного способу сівби. *Вісник аграрної науки*. №6 (831). 2022. С. 72-80. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202206-09>

5. **Гораш О.С., Климишена Р.І., Сучек В.М.** Залежність урожайності стебел сортів коноплі технічної від впливу норм висіву насіння за вузькорядного способу сівби. *Вісник аграрної науки*. №2 (839). 2023. С. 19-25. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202302-03>

6. **Гораш О.С., Сучек В.М.** Залежність урожайності стебел коноплі технічної від впливу сортового генотипу за вузькорядного способу сівби. *Таврійський науковий вісник*. №130. 2023. С. 35-41. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.6>

Статті, які входять до міжнародних науково-метричних баз

7. **Horash O., Klymyshena R., Suchek V.** Yield of Marketable Seeds of Technical Hemp Depending on the Impact of Sowing Rates and Variety. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25, No. 1. Pp. 51-59. DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(1\).2022.51-59](https://doi.org/10.48077/scihor.25(1).2022.51-59)

Статті, які додатково висвітлюють результати дисертаційної роботи

8. **Сучек В.М.** Особливості формування густоти посівів конопель посівних залежно від впливу норм висіву насіння. *Modern engineering and innovative technologies*. Issue 18, part 5. 2021. С. 54-60. DOI: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2021-18-05-032>

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

9. **Сучек В.М.** Морфологічні особливості сортів коноплі за загальною та технічною довжиною стебла. *«Інноваційні технології в рослинництві»: матеріали IV Всеукраїнської наукової інтернет-конференції*. (м. Кам'янець-Подільський, 10 травня 2021 р.). м. Кам'янець-Подільський, 2021. С. 151-152.

10. **Сучек В.М.** Виживання рослин конопель технічних залежно від норм висіву насіння. *«Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: Теорія і практика»: матеріали III Міжнародної наукової інтернет-конференції*. (м. Київ, 20-22 жовтня 2021 р.). Київ, 2021. С. 254-255.

11. **Гораш О.С., Сучек В.М.** Вплив параметрів густоти посівів конопель технічних на окремі елементи структури урожайності. *Rozwój systemu kształcenia w zakresie nauk rolniczych – od teorii do praktyki: zbiór materiałów Międzynarodowej konferencji naukowo-praktycznej* (Łomża, 04.11.2021). Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży, 2022. С. 43-44.

12. **Сучек В.М.** Ефективність норм висіву насіння в забезпеченні управління виживанням рослин коноплі посівної. *«Інноваційні технології в рослинництві»: матеріали V Всеукраїнської наукової інтернет-конференції*. (м. Кам'янець-Подільський, 25 травня 2022 р.). м. Кам'янець-Подільський, 2022. С. 157-158.

13. **Гораш О.С., Сучек В.М.** Залежність продуктивності рослин коноплі за кількістю насінин від норми висіву та сорту при вузькорядному способі сівби. *«Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садово-парковому господарстві»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції*. (м. Біла-церква, 20 жовтня 2022 р.) Білоцерківський НАУ. С. 26-27.

ЗМІСТ

ВСТУП	22
РОЗДІЛ 1 ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ І СТЕБЕЛ КОНОПЛІ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ (Огляд літератури)	29
1.1. Сортовий фактор – головний фактор в технології вирощування сільськогосподарських культур	29
1.2. Особливості формування агрофітоценозу на основі технологічних факторів	40
Висновки до розділу 1	48
РОЗДІЛ 2 ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ, МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	49
2.1. Агрохімічна характеристика та фізичні властивості ґрунту дослідних ділянок	49
2.2. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень	50
2.3. Методика проведення експериментальних досліджень	57
Висновки до розділу 2	61
РОЗДІЛ 3 ФОРМУВАННЯ АГРОФІТОЦЕНОЗУ КОНОПЛІ ПОСІВНОЇ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЇ	63
3.1. Залежність виживання рослин коноплі від впливу норми висіву насіння в посівах за звичайного рядкового способу сівби	63
3.2. Залежність виживання рослин коноплі від впливу норми висіву насіння в посівах за широкорядного способу сівби	70
3.3. Особливості формування густоти посівів коноплі залежно від впливу норми висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби	75
3.4. Особливості формування густоти посівів коноплі залежно від впливу норми висіву насіння за	

широкорядного способу сівби	82
Висновки до розділу 3	88
РОЗДІЛ 4 ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТОВАРНОГО НАСІННЯ КОНОПЛІ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА СОРТУ	90
4.1. Залежність параметрів маси 1000 насінин коноплі посівної від впливу норми висіву та сорту за ширини міжрядь посівів 15 см	90
4.2. Залежність параметрів маси 1000 насінин коноплі посівної від впливу норми висіву та сорту за ширини міжрядь посівів 45 см	98
4.3. Залежність продуктивності рослин коноплі за кількістю насінин від норми висіву та сорту при звичайному рядковому способі сівби	106
4.4. Залежність продуктивності рослин коноплі за кількістю насінин від норми висіву та сорту при широкорядному способі сівби	118
4.5. Біологічна урожайність товарного насіння коноплі посівної залежно від норми висіву та сорту посівів звичайного рядкового та широкорядного способів сівби ..	130
4.6. Господарська урожайність насіння коноплі посівної залежно від впливу технологічних та біологічних факторів за звичайного рядкового способу сівби	136
4.7. Господарська урожайність насіння коноплі посівної залежно від впливу технологічних та біологічних факторів за широкорядного способу сівби	143
Висновки до розділу 4	150
РОЗДІЛ 5 ЗАЛЕЖНІСТЬ РОЗМІРІВ ДОВЖИНИ СТЕБЕЛ РОСЛИН КОНОПЕЛЬ ПОСІВНИХ ТА ЇХ УРОЖАЙНОСТІ ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА СОРТУ ЗА ЗВИЧАЙНОГО РЯДКОВОГО СПОСОБУ СІВБИ	153

5.1. Залежність біометричних показників загальної довжини стебла рослин коноплі посівної від норми висіву насіння .	153
5.2. Залежність біометричних показників технічної довжини стебла рослин коноплі посівної від норми висіву насіння .	160
5.3. Залежність біометричних показників технічної довжини стебла рослин коноплі від сорту	167
5.4. Урожайність стебел коноплі посівної залежно від впливу норми висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби	172
5.5. Урожайність стебел коноплі посівної залежно від впливу сорту за звичайного рядкового способу сівби	184
Висновки до розділу 5	189
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КОНОПЕЛЬ ПОСІВНИХ ЗА РІЗНИХ НАПРЯМКІВ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКЦІЇ	191
6.1. Економічна ефективність вирощування коноплі посівної за напрямком використання на товарне насіння	191
6.2. Економічне обґрунтування вирощування коноплі посівної за напрямком товарна продукція стебла рослин ..	194
Висновки до розділу 6	197
ВИСНОВКИ	199
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	203
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	204
ДОДАТКИ	220

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ОДИНИЦЬ

N – азот

P – фосфор

K – калій

га – гектар

м² – метр квадратний

т – тонна

грн – гривня

млн – мільйон

% – відсоток

р. – рік

рр. – роки

t – температура

шт. – штук

pH – реакція ґрунтового розчину

НІР – найменша істотна різниця

t₀₅ – критерій Стюдента

K_{ee} – коефіцієнт енергетичної ефективності

°C – градус Цельсія

ГДТ – гідротермічний коефіцієнт

ПЛС – підзона Лісостепу

B – бор

Cu – мідь

Co – кобальт

Zn – цинк

Mo – молібден

мг – міліграм

кг – кілограм

см – сантиметр

мг-екв – міліграм – еквівалент

ВСТУП

В історичних літературних джерелах повідомляється, що коноплі належать до надзвичайно важливих технічних культур. З давніх часів відомо, що одна з біологічних властивостей цієї культури полягала в тому, що вона дводомна, а відповідно і роздільно статева. Чоловічі екземпляри рослин, які називають плоскінь дозрівають значно раніше, ніж жіночі рослини, які називають матіркою. Це дуже ускладнювало технологію збирання із застосуванням механізації. У 1935 р. українськими селекціонерами було отримано форму коноплі у якої дозрівання матірки та плосконі відбувалось одночасно. Найбільш вагомі успіхи в селекції цієї культури в Україні було досягнуто за останні 50-30 років. В основі досягнень є результат створення на рівні світового визнання нових однодомних та ненаркотичних сортів коноплі.

Нині відношення до цієї культури абсолютно змінилося, і саме на підставі того, що за законодавством відкриваються інші можливості її культивування. Основним контраргументом для таких можливостей та цьому аспекті є наявність в арсеналі селекціонерів крім біологічної особливості – однодомності і те, що нові сорти характеризуються дуже низьким вмістом канабіноїдів. Сучасний ринок в Україні має значні можливості для його значного розширення. Сорти конопель селекції Інституту луб'яних культур України визнані у всьому світі за своїми стабільними ознаками та характеристиками. Сприятливі кліматичні умови та наявні нові сучасні сорти належним чином мають доповнюватись нині дослідженнями технологічного напрямку.

Позитивні зміни в галузі коноплярства відбуваються завдяки новому попиту на натуральну сировину цієї культури. Відповідно розширення сфери забезпечення додає також те, що це має значення для посилення екологічної безпеки (пластикові пакети). Не маловажне значення сьогодні надається виготовленню звичайного та спеціального комплектуючого композитного матеріалу, який може замінити в автомобілебудуванні та літакобудуванні метал. Розширенню потреби в продукції коноплярства сьогодні сприяють такі

галузі як фармацевтична, харчова, парфумерна та інші. Важливим повідомленням є результати наукових досліджень протидії окремих речовин рослин конопель захворюванню, яке спричинене вірусом Covid – 19.

Наукова діяльність в сучасних реаліях щодо технології вирощування спрямована на раціональне використання заразом, як урожаю товарного насіння, так і стебел. Це так зване одночасне двобічне отримання вирощеної продукції. Для збирання урожаю насіння завдяки однодомності використовують зернові комбайни. Для збирання стебел апробована технологія, яку називають весняною. За холодний період року стебла рослин піддаються мацерації, що сприяє далі позитивно переробці на волокно.

Коноплярство сьогодні має реальну перспективу розвитку завдяки об'єктивній інтелектуальній діяльності в науковій сфері. Це традиційно сільськогосподарська культура України. Становлення та удосконалення технології вирощування сприятиме раціональному природокористуванню ресурсів зони Лісостепу та розширенню посівних площ цієї культури.

Актуальність теми. В умовах Лісостепу Західного України безпосередньо в підзоні ПЛС-3, у зв'язку з відновленням коноплярства питання вирощування набирає актуальності і спрямоване на дослідження окремих елементів технологічного характеру. Дослідження норм висіву насіння, а саме оптимізація цього елемента технології є нагальним у його вирішенні. Необхідність дослідження зумовлена безпосередньо біологічним фактором, а саме виведенням нових сортів конопель посівних однодомних, які характеризуються спрямуванням за продуктивністю на окремі види продукції. Посилений інтерес світових ринків збуту в продукції коноплярства спонукає до розвитку технології вирощування конопель в умовах Лісостепу західного.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконувалися упродовж 2018–2020 рр., державний реєстраційний номер 0121U109704 і були складовою частиною тематичного плану кафедри рослинництва, селекції та насінництва Подільського державного аграрно-технічного університету.

Мета та задачі досліджень. Метою досліджень було встановити ефективність в управлінні процесами формування агрофітоценозу конопель посівних, формування урожайності товарного насіння та урожайності стебел залежно від застосування біологічних та технологічних факторів в технології вирощування в умовах Західного Лісостепу.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішувати такі задачі:

- встановити залежність виживання рослин конопель від впливу норм висіву насіння за звичайного рядкового та широкорядного способів сівби;
- дослідити формування посівів коноплі залежно від впливу норм висіву насіння за звичайного рядкового та широкорядного способів сівби;
- встановити залежність параметрів маси 1000 товарного насіння конопель посівних від норм висіву та сорту за звичайного рядкового та широкорядного способів сівби;
- оцінити продуктивність рослин конопель за кількістю насінин від впливу норм висіву та сорту за звичайного рядкового та широкорядного способів сівби;
- встановити рівень господарської урожайності товарного насіння конопель посівних залежно від впливу норм висіву та сорту за звичайного рядкового та широкорядного способів сівби;
- дослідити залежність біометричних показників загальної та технічної довжини стебла рослин конопель від впливу норм висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби;
- дослідити залежність біометричних показників технічної довжини стебла рослин конопель від впливу сорту за звичайного рядкового способу сівби;
- встановити урожайність стебел конопель посівних залежно від впливу норм висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби;
- встановити урожайність стебел конопель посівних залежно від впливу сорту за звичайного рядкового способу сівби;
- обґрунтувати економічну ефективність вирощування конопель за

напрямком отримання товарного насіння та технічних стебел рослин на основі кращих результатів експериментальних даних.

Об'єкт досліджень – процеси формування агрофітоценозу, урожайності товарного насіння коноплі та стебел залежно від впливу норм висіву насіння та сорту в умовах Західного Лісостепу України.

Предмет досліджень – дія технологічних та біологічних факторів включених у експеримент: норм висіву насіння та нових сортів конопель посівних за звичайного рядкового та широкорядного способів сівби.

Методи досліджень. Використано загальнонаукові методи, які включають: абстрагування, моделювання, порівняння, аналогію, індукцію, узагальнення, конкретизацію, відповідно робочої гіпотези, за якими розроблялися схеми, застосовувалися методи досліджень, оцінювалися результати. Спеціальні методи: польовий – для виявлення різниць між експериментальними варіантами досліду, оцінка дії факторів на формування агрофітоценозу коноплі, урожайність товарного насіння та стебел; лабораторний – аналіз маси 1000 насінин, біометричні дані розмірів стебел рослин; математико-статистичні методи – кореляційний, дисперсійний, регресійний, за якими здійснювалась інтерпретація отриманих результатів досліджень; розрахунково-порівняльні – економічна оцінка ефективності складових елементів технології, які включені в експеримент.

Наукова новизна полягала в управлінні процесами формування агрофітоценозу, продуктивністю рослин конопель посівних та урожайністю товарного насіння, стебел залежно від факторів технології, що досліджувалися.

Вперше:

- оцінено в умовах Західного Лісостепу в ПЛЗ-З вплив норм висіву насіння на виживання рослин коноплі посівної за умови звичайного рядкового та широкорядного способів сівби;
- встановлено формування параметрів агрофітоценозу за кількісними показниками на одиниці площі посіву;

- досліджено вплив технологічного фактора на реалізацію біологічного потенціалу рослин сортів конопель посівних за елементами структури урожайності насіння товарного;
- виявлено залежність параметрів компонентів структури урожайності товарного насіння конопель від сортового фактора за широкорядного способу сівби;
- встановлено залежність урожайності стебел конопель посівних від норми висіву насіння та сорту за звичайного рядкового способу сівби;
- обґрунтовано економічну ефективність факторів, які були включені в дослідження.

Удосконалено:

- елементи технології вирощування нових однодомних сортів конопель посівних, які не містять наркотичних речовин у спрямуванні отримання товарного насіння за звичайного рядкового способу сівби;
- технологічні прийоми вирощування конопель посівних на отримання продукції рослинних стебел за умови звичайного рядкового способу сівби.

Набули подальшого розвитку наукові положення у забезпеченні відновлення технології вирощування в умовах Західного Лісостепу питання: формування агрофітоценозу, урожайності товарного насіння та рослинних стебел залежно від технологічних та біологічних факторів.

Практичне значення отриманих результатів. В частині західного Лісостепу в умовах ПЛС-3 запропоновано на чорноземах опідзолених з метою отримання максимальної урожайності товарного насіння конопель посівних вирощувати на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{45}K_{45}$ сорт Глесія за дотримання норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га при сівбі за ширини міжрядь 45 см.

З метою отримання максимальної урожайності рослинних стебел конопель посівних за максимальних результатів чистого доходу на 1 га вирощувати сорт Гляна на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{45}K_{45}$ за звичайного рядкового способу сівби при ширині міжрядь 15 см дотримуючись

норми висіву насіння в межах 1,8-2,4 млн. шт./га.

Результати наукових досліджень апробовані в агрофірмі Хмельницької області ТОВ «КЕН БІОТЕК Україна».

Впровадження у виробництво у ТОВ «КЕН БІОТЕК Україна»: у 2020 р. на площі 25 га за норми висіву 0,9 млн. шт./га урожайність насіння сорту Глесія збільшилась до 1,615 т/га порівняно результату 1,529 т/га при висіві 1,2 млн. шт./га, а при нормі висіву насіння 0,6 млн. шт./га урожайність становила 1,669 т/га; у 2021 р. на площі 16 га за норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га урожайність насіння сорту Глесія збільшилась до 1,602 т/га порівняно результату 1,517 т/га при висіві 1,2 млн. шт./га, а при нормі висіву насіння 0,6 млн. шт./га урожайність становила 1,651 т/га.

Впровадження у виробництво у ТОВ «КЕН БІОТЕК Україна»: у 2021 р. на площі 15 га при дотриманні норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га урожайність стеблопродукції коноплі сорту Гляна зросла до 6,500 т/га порівняно 6,365 т/га при висіві 2,4 млн. шт./га, а за норми висіву 3,0 млн. шт./га урожайність становила 6,460 т/га; у 2022 р. на площі 16 га при дотриманні норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га урожайність стеблопродукції коноплі сорту Гляна зросла до 6,480 т/га порівняно 6,374 т/га при висіві 2,4 млн. шт./га, а за норми висіву 3,0 млн. шт./га урожайність становила 6,472 т/га.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним результатом у виконанні автора. Проаналізовано літературні джерела, як вітчизняного видавництва, так і зарубіжного у відповідності актуальності завдань, які включені в перелік досліджень. Поставлена мета, визначені задачі для досягнення мети, сформульовано основні положення на основі отриманих експериментальних даних. Отримані результати на підставі виконаних польових та лабораторних досліджень, які узагальнено за використання математико-статистичних методів. Висновки та рекомендації виробництву обґрунтовано результатами досліджень та перевірені в умовах виробництва на основі впровадження безпосередньо автором.

Апробація результатів дисертаційної роботи. Основні та проміжні

результати досліджень доповідались на: IV Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві» (м. Кам'янець-Подільський, 10 травня 2021 р.); III Міжнародній науковій інтернет-конференції «Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: Теорія і практика» (м. Київ, 20-22 жовтня 2021 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Розвиток системи освіти в галузі аграрних наук – від теорії до практики» (м. Ломжа, 04 листопада 2021); V Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві» (м. Кам'янець-Подільський, 25 травня 2022 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садово-парковому господарстві» (м. Біла-церква, 20 жовтня 2022 р.).

Також результати досліджень автором доповідалися на засіданні вченої ради факультету агротехнологій та природокористування Закладу вищої освіти «Подільський державний університет».

Публікації. Опубліковано за результатами досліджень 13 наукових праць: статті у наукових фахових виданнях України – 6, статті в міжнародних науково метричних базах – 1, статті в зарубіжних виданнях, які додатково висвітлюють результати досліджень – 1, тези доповідей науково-практичних конференцій – 5.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 264 сторінки, основної частини 203 сторінки. Містить анотації українською та англійською мовами, вступ, 6 розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних літературних джерел та додатків. Представлено 66 таблиць, 16 рисунків і 58 додатків. Список літературних джерел містить у переліку 156 найменувань, в т. ч. 51 латиницею.

РОЗДІЛ 1

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ І СТЕБЕЛ КОНОПЛІ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ (Огляд літератури)

1.1. Сортовий фактор – головний фактор в технології вирощування сільськогосподарських культур

Коноплі (*Cannabis sativa* L.) є важливою технічною культурою. Це одна із найдавніших і найбільш поширених культурних рослин [1, 2].

Центром походження конопель вважається Середня Азія [3, 4]. Ще в 2800 році до нашої ери в Китаї було зафіксовано вирощування цієї культури для отримання волокна. Також її вважали священною і виготовляли з неї «еліксир безсмертя», обсаджували коноплями монастирі та храми [5]. Згодом вона поширилася по всіх сусідніх азійських країнах. Особливої популярності конопля набула в Індії, де її використовували у релігійних ритуалах. В 1500 роках її завезли до Чилі, а століттям пізніше до Північної Америки.

З давніх часів, як свідчать літературні джерела, відбувалося культивування конопель й в Україні. На початку 60-х років минулого століття її сіяли на площі близько 300 тис. га. Коноплярство було важливою галуззю народного господарства. Спочатку цю культуру вирощували для власних потреб, а пізніше масштаби культивування рослини значно збільшилися [6]. В Україні вирощували переважно коноплі звичайні або посівні (*Cannabis sativa* L.), які традиційно висівали на північному сході.

Поширення конопель по земному шару в процесі еволюції призвело до формування різних її видів в залежності від географічних умов вирощування і господарського використання. До сьогоденного часу єдиної думки щодо класифікації конопель не має [7]. Дискусії стосуються поділу роду на біологічні види. Не суперечливим є тільки визнання наявності роду коноплі (*Cannabis*), що входить до родини коноплеві (*Cannabaceae*). Але більшість систематиків і ботаніків поділяють коноплі на 3 види: посівні (*Cannabis sativa*

L.), дикі (*Cannabis ruderalis* Janisch.) та індійські, або гашишні (*Cannabis indica* Lam.) [8, 9, 10, 11, 12, 13]. Серед видів посівних та індійських конопель виділено окремі різновидності [14].

Як дикі, так і культурні коноплі дуже добре пристосовані до різних еколого-географічних умов існування. Зразки і сорти конопель умовно поділяють на три екологічні, або географічні типи: північний, середньоросійський і південний. За тривалістю вегетаційного періоду північні коноплі – ранньостиглі, середньоросійські – середньостиглі, південні – пізньостиглі [15]. Практичне значення північних конопель обмежене, їх в основному використовують в селекції, як вихідний матеріал для схрещування. Середньоросійські коноплі характеризуються високою врожайністю насіння, а південні коноплі – високим врожаєм волокна [16, 17].

С.В. Міщенко вважає, що назву «середньоросійські» потрібно змінити на «середньоєвропейські», оскільки вона швидше відповідає реальності та охоплює набагато більший ареал їх поширення. Саме така назва еколого-географічного типу є поширена і за кордоном. Зважаючи на те, що коноплі однорічна лубоволокниста рослина, всі її еколого-географічні типи мають схожу будову і діяльність вегетативних та генеративних органів [18].

Як відомо, всі культурні рослини планети походять від диких, які людина пристосувала для забезпечення власних потреб. Якщо говорити про походження предметно, то всі дослідники підкреслюють про роль одомашнення дикої коноплі. Відомо, що вміст наркотичних речовин в дикої коноплі збільшується із північного заходу на південний схід. Найменшим рівнем накопичення ТГК характеризуються дикі коноплі, які ростуть в зонах вирощування культурної. У південних регіонах вирощування коноплі спостерігається високий вміст ТГК за рахунок сприятливим кліматичним факторам – високій температурі, активній сонячній радіації і низькій вологості [19].

У виробництво впроваджено коноплі посівні (*Cannabis sativa* L.), які за сільськогосподарським призначенням відносять до луб'яних культур.

До 30-х років минулого сторіччя у виробництві використовувалися лише дводомні сорти конопель. Популяція, яких складалася з двох різних статевих типів: жіночих рослин – матірки та чоловічих рослин – плосконі. Для матірки характерний тривалий вегетаційний період, компактне суцвіття з жіночими квітками, тоді як для плосконі – короткий вегетаційний період, розріджене суцвіття з чоловічими квітками. М.Д. Мигаль зазначає, що дводомність конопель є еволюційно найвищою формою прояву статі [20, 21]. Завдяки чому вона генетично стійка і добре пристосована до зовнішніх умов середовища. Проте вирощування дводомних конопель пов'язане із значними труднощами. Оскільки плоскінь дозрівала раніше за матірку, її слід було збирати вручну, що вимагало значних затрат ручної праці. У невибраної плосконі, яка залишалася, на момент стиглості матірки знижувалася якість волокна, а також погіршувався процес механізованого збирання врожаю. Тому селекціонери постійно мріяли про одночасне збирання конопель на насіння і волокно [22].

Як правило, селекція – наука, яка займається створенням нових або покращенням існуючих сортів. Одним із важливих і швидких заходів її є підвищення продуктивності сільськогосподарських рослин [23, 24]. Високоврожайний сорт – один із найрентабельніших засобів виробництва сільськогосподарської продукції. Не дивлячись на те, що на його створення докладається багато зусиль всього колективу наукових працівників, які задіяні в цьому процесі, він швидко окупується [25].

Створення одnodомних конопель розпочав український вчений селекціонер М.М. Гришко [26, 27]. Не зважаючи на те, що процес був досить тривалим йому вдалося разом з учнями вперше в історії селекції створити з дводомної форми коноплі одnodомну [28, 29]. І хоч вони й не отримали широко розповсюдження через нестійкість основних ознак, проте стали цінним вихідним матеріалом для виведення більш стійких сортів одnodомних конопель [30]. Значні досягнення щодо створення одnodомних конопель також висвітлені у багатьох наукових працях [21, 26, 27, 31, 32].

Попри невдалі спроби щодо створення одnodомних сортів конопель

селекціонери продовжували цілеспрямовано працювати в цьому напрямку і згодом досягли успіху [33]. Так, у 1962 році Г.Й. Аринштейн і Г.А. Хреннікова створили сорт ЮСО-31 (южно-созревающая одностомная), який характеризувався однорідністю стеблостою за статевими ознаками, високою урожайністю соломи та насіння, а також був придатним для механізованого збирання врожаю. І що не менш важливо, вже в кінці 70-х років ХХ століття він займав близько 47% посівів конопель [30].

Як в Україні, так і за кордоном створені безнаркотичні сорти одностомних конопель, які утворюють жіночі та чоловічі квітки на одній рослині та придатні для механізованого збирання в один прийом [34, 35]. Також створені сорти конопель, у яких спостерігається одночасне дозрівання рослини матірки і плосконі [36, 37, 38].

Останнім часом, у світі окрім двостомних конопель значна увага надається і культивуванню одностомних фемінізованих форм. В Україні вирощуються лише сорти одностомних конопель. Перевага одностомних конопель над двостомними полягає в тому, що рослини одночасно досягають, що дозволяє проводити одноразове механізоване збирання врожаю.

За показником урожайності насіння одностомні сорти конопель також показують кращі результати порівняно з двостомними. М.Д. Мигаль зазначає, що це пов'язано з тим, що у сортів двостомних конопель плодоносять лише жіночі рослини (матірка), тобто лише половина, а в сортів одностомних конопель плодоносять практично всі [22]. При цьому слід зазначити, що в одностомних конопель урожайність насіння досить сильно залежить від статевого складу популяції. Якщо популяцію представляє одностомна фемінізована матірка, тоді урожайність насіння буде вищою порівняно з показником двостомної коноплі. Про перевагу одностомних сортів коноплі над двостомними за показником урожайності вказують наступні результати спостережень.

В.Є. Сустрина зазначає, що за результатами селекційного сортовипробування вищий рівень урожайності насіння був у сорту

однодомних конопель Пензенські 65 – 5,0 ц/га, тоді як у сорту дводомних конопель ЮС-6 показник становив лише 3,8 ц/га [39]. Подібна закономірність була встановлена Г.А. Хренниковою. На основі результатів державного сортовипробування встановлено, що урожайність насіння сорту однодомних конопель ЮСО-4 становила 4,9 ц/га, а у сорту дводомних конопель ЮС-6 – 3,7 ц/га [40, 41]. Інші дослідження також показали, що за показником урожайності насіння сорти однодомних конопель не поступалися сортам дводомних конопель [42].

В.Г. Вировець, І.М. Лайко, В.М. Кабанець зазначають, що за результатами сортовипробування 2007-2009 рр. у сучасних сортів однодомних конопель урожайність насіння була в межах від 7,1 до 14,4 ц/га [43]. Так як дводомні сорти конопель в Україні зняті з виробництва, порівняти сучасні однодомні сорти до них не можна.

Єдиним і основним недоліком коноплі було наявність в ній наркотичних речовин, що й стало підставою для її заборони. З тих пір на декілька десятиріч за цією культурою закріпився імідж наркотичної «кримінальної» рослини [5].

Проте починаючи з 1970-х років в Україні, а саме в Інституті луб'яних культур НААН нашими селекціонерами під керівництвом Сенченко Григорія Івановича на основі використання методів родинно-групового відбору, а також направленої перекрестної селекції рослин виведено цілий ряд нових сортів технічних однодомних конопель, які містять менше 0,2% тетрагідроканнабінолу (ТГК) і формують високий урожай волокна і насіння [30, 44, 45]. Це сприяло відновленню та значному поширенню вирощування конопель, а сорти української селекції почали цінуватися і на світовому ринку. Окрім того, сорти конопель селекції інституту занесені до реєстрів сортів ЄС та Канади, їх висівають в Україні, Росії, Канаді, Чехії, Австралії, Німеччині, Франції та інших країнах [6].

Так, у 80-х роках були районовані високопродуктивні сорти конопель з низьким вмістом наркотичних речовин такі, як ЮСО-14, ЮСО-16, Дніпровська однодомна 6, Золотоніська, ЮСО-11, Золотоніська 13, ЮСО-31,

Зениця [30].

Селекційна робота в Україні щодо створення ненаркотичних конопель зацікавила й інших науковців світу. Так, дослідники Німеччини, користуючись успіхами українських селекціонерів, докладали значних зусиль для відновлення вирощування цієї культури, відносно якої раніше було прийнято необґрунтовані та обмежувальні заходи [46].

Українські вчені зазначають, що для виробництва найбільш вигідними є сорти однодомних конопель, так як вони забезпечують одноразове механізоване збирання врожаю на волокно і насіння [16]. Але на жаль ознака однодомності є рецесивною, тобто генетично нестійкою, і потребує значних зусиль для її стабілізації в потомстві. Тоді, як дводомні коноплі природно стабільні за ознакою статі, проте не придатні для одноразового скошування стеблестою на волокно і насіння.

Коноплі є багатофункціональною культурою, і саме ця характеристика підвищила, останнім часом, інтерес до її вирощування [47]. Це універсальна рослина, всі частини якої, а саме насіння, квітки, листя, стебла, коріння, використовуються в текстильній, фармацевтичній, авіаційній, лакофарбовій та будівельній галузях виробництва [48, 49, 50]. Слід зауважити, що коноплі є високорентабельною культурою, і насіння, і стебло якої можна повністю використовувати і виробляти близько 50 000 різних виробів, в тому числі біокомпозит, біопластик, біопаливо [16]. Ця рослина, на думку вчених, може стати екологічною сировиною майбутнього. Промислові потреби в коноплярстві викликають все більшої зацікавленості у всьому світі [51, 52].

Коноплі – луб'яна культура, основний і традиційний напрям використання якої є волокнистий. Волокно конопель є досить цінною продукцією, так як воно характеризується високою міцністю, при експлуатації в несприятливих умовах довго зберігає свої властивості, зроблена з нього тканина добре пропускає повітря, є гіпоалергенною тощо [16, 19, 53].

Так, як джерелом отримання волокна є стебло, саме його дослідженню приділяється значна увага при вивченні волокнистості. Неабияке значення для

селекції конопель технічних, як волокнистої сільськогосподарської культури, має вивчення анатомічної будови поперечного розрізу стебла. Адже саме від нього залежить підвищення, як кількісних, так і якісних ознак волокнистої продукції [54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65].

Рівень волокнистості здебільшого залежить не тільки від морфологічних ознак рослини – довжини та діаметра стебла, технічної частини стебла і миклості, довжини міжвузлів і т.д., а й від статевого типу. Зазвичай, при збільшенні довжини стебла відбувається збільшення маси волокна, що призводить до погіршення якості, а також формуванню вторинного волокна, яке порівняно з первинним є менш якісним [16, 62]. Якість волокна підвищується при збільшенні технічної довжини та миклості стебла, проте за такої умови зменшується розмір суцвіття, що в підсумку погано впливає на насінневу продуктивність конопель. У низьковолокнистих стебел більше первинного волокна, саме тому воно є набагато якіснішим [62].

Не дивлячись на те, що між ознаками, які контролюють продуктивність рослин за волокном спостерігається негативний взаємозв'язок, за допомогою селекції було досягнуто вагомих успіхів [19, 66]. У результаті проведеного 40-річного добору вдалося збільшити вміст волокна коноплі майже у два рази з 14,1 до 33,5% [19]. Наразі робота в цьому напрямку триває [19, 67], також проводиться пошук шляхів з метою підвищення якісних характеристик коноплі [68].

Окрім, традиційного напрямку використання коноплі посівної на волокно, не менш важливим напрямком є вирощування на насіння. Коноплі вирощують для одержання насіння, яке потрібне не тільки, як посівний матеріал, але й для широкого промислового використання [22].

Останнім часом, в окремих країнах технологію спрямовують на одnobічне вирощування конопель, тобто тільки для одержання насіння на товарні цілі. При цьому використовують менші норми висіву насіння, збирання проводять у разі біологічного досягання рослин зернозбиральними комбайнами, а стебла використовують як побічну продукцію [69, 70, 71].

Вирощування кожної сільськогосподарської культури не обходиться без виробництва насіння цієї культури. В насінництві ставиться завдання розмноження насіння, збереження сортової чистоти на основі відповідності морфологічних ознак та формування високих посівних, а також врожайних властивостей насіннєвого матеріалу. Проте не менш актуальним завданням є сьогодні вирощування конопель посівних на насіння для забезпечення виробничих потреб, тобто як сировини для відповідних галузей. За напрямком використання продукції коноплі, зокрема товарного насіння це безпосередньо галузі харчова, фармацевтична та косметична. Відповідно вирощування конопель посівних на товарне насіння є актуальним питанням, яке потребує додаткових досліджень, як у зв'язку з виведенням нових однодомних ненаркотичних сортів, так і у зв'язку з розширенням посівних площ цих сортів в межах окремих зон землеробства України.

З літературних джерел відомо, що однодомні сорти коноплі набагато краще підходять для виробництва насіння, тоді як дводомні сорти непридатні через їх неоднорідність, надмірний розмір і, як наслідок, труднощі з механічним збиранням. Але потенціал однодомних сортів для врожаю насіння досліджено набагато менше. Відомо, що у коноплі на ознаку врожайності насіння, крім генотипу, сильно впливає середовище, а також їх взаємодія, вплив якої часто залежить від походження та середовища розмноження, де був отриманий конкретний сорт [72, 73].

Коноплі завдяки новим можливостям широкого спрямування їх використання привертають велику увагу, як з боку світового ринку, так і селекціонерів та спеціалістів технології вирощування.

Обсяг виробництва будь-якої рослинної продукції залежить від багатьох факторів. На обсяги виробництва насамперед впливають кон'юнктура ринку і потреба у конкретному виді технічної сировини [74]. Водночас важливе значення мають не тільки біологічні особливості рослин культури, але й досконалість технології вирощування культури.

До основних спрямувань вирощування посівних конопель відносять

потреби в отриманні одночасно як товарного насіння, так і волокнистої продукції. Тому значного поширення набуває також технологія вирощування на забезпечення двобічного використання [75, 76, 77].

Як правило, основною метою вирощування будь-якої культури є підвищення як кількісних, так і якісних показників одержаної продукції. У розв'язанні даної проблеми провідну роль відіграє селекція і насінництво. Характерною особливістю конопель є те, що вони вирощуються заради одержання двох важливих видів продукції – волокна і насіння, а це в свою чергу ускладнює проведення селекції на одночасне підвищення врожаю і волокна, і насіння [22].

Головним фактором в технології вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі й коноплі є біологічний об'єкт, тобто сорт. Сучасні сорти конопель, що вирощуються досить істотно відрізняються між собою щодо забезпечення отримання максимальної кількості кінцевої продукції, зокрема, товарного насіння і волокна. Вони по-різному реагують на технологічні фактори. Більшість випробувань у минулому обмежувалися дослідженнями, які спрямовувалися в основному для одержання волокнистої продукції.

Окрім того, що коноплі з давніх давен вважаються волокнистою культурою напрями її використання постійно розширюються [18]. Підвищується попит не тільки на насіння, як продукт харчування, а й на конопляну олію, яка характеризується відмінними смаковими якостями, а також містить багато цінних сполук для людського організму. У зв'язку з цим проводиться селекційна робота в напрямку підвищення вмісту олії в насінні та покращення його жирнокислотного складу і водночас зі збільшенням насіннєвої продуктивності [19, 43, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84].

Враховуючи біологічні властивості рослин коноплі, а також вміст у них наркотичних речовин – канабіноїдів, визначаються напрямки та методи селекції. Починаючи з 1931 р. в селекції та насінництві конопель досягнуто значних успіхів в покращенні біологічних ознак рослин, підвищенні врожаю волокна та насіння. Створено багато сортів однодомних конопель, які придатні

для одноразового механізованого збирання врожаю на волокно і насіння, а також характеризуються високою продуктивністю і низьким вмістом канабіноїдів, або їх відсутністю. Вони відповідають вимогам сільськогосподарського виробництва не лише в Україні, але й за кордоном.

Першочерговим завданням у селекційній роботі з коноплею є використання і вивчення різноманітного вихідного матеріалу. Останнім часом, попит на цю культури у виробництві значно зростає, оскільки вона в є досить ефективним природним акумулятором сонячної енергії зоні помірного клімату, а виведення нових сортів, які не містять наркотичних речовин дають змогу відновити її вирощування.

Ряд селекціонерів, на початку 70-х років починаючи свою роботу у напрямку зниження наркотичної активності сортів конопель, володіли не достатньою інформацією про природу канабіноїдів, розподіл та накопичення їх у рослині. Тому досить вагомими в цьому плані були роботи таких вчених, як Е.А. Кечатов, Г.В. Лазуревський, Л.А. Ніколаєва, Г.Г. Давидян, Г.І. Сенченко, Л.М. Горшкова, В.Г. Вировец, І.І. Щербань та інших [85, 86, 87, 88, 89]. Вони у своїй селекційній роботі зосередили увагу на створенні сортів з низьким вмістом канабіноїдів.

Не дивлячись на давню історію вирощування коноплі, як наркотичної рослини, вивчення канабіноїдів почалося лише в 19 столітті, а значні результати в хімії гашиша – однієї із сильнодіючих психотропних речовин, були досягнуті ще в 30-ті роки позаминулого століття, коли були виявлені способи виділення трьох індивідуальних сполук: канабінол (КБН), канабідіол (КБД) і тетрагідроканабінол (ТГК), а також вперше наведені їх правильні формули [86].

Канабіноїди досить цікаві специфічні сполуки коноплі, які на жаль, не достатньо вивчені до теперішнього часу. Всі проведенні дослідження не можуть повністю розкрити ту кількість інформації, яка міститься в цій рослині [19].

Останнім часом, за кордоном проведені детальні дослідження складових

частин коноплі, яка вирощувалася в різних країнах. Дослідивши сорти різних географічних типів вчені прийшли до висновку, що канабіноїди містяться у всіх органах рослини, але в різних кількостях залежно від фенотипової класифікації сорту [90].

Найбільш суперечливі показники за вмістом канабіноїдів отримані в пилку коноплі між рослинами в межах одного сорту. Порівняно з квітками в пилку міститься менше тетрагідроканабінолу. У насінні канабіноїди не були виявлені. Проте як тільки насінина починали проростати, в ній починали з'являтися ці сполуки. Вчені розмістили органи рослин за вмістом ТГК в такій послідовності: оцвітини, квітки, листки, менші стебла, більші стебла, корені і насіння [91].

Слід зазначити також і те, що останнім часом зростає зацікавленість до використання канабіноїдів у медичній галузі [92, 93, 94]. Саме тому українські селекціонери продовжують працювати над створенням нових сучасних сортів конопель з підвищеним вмістом канабідіолу (КБД), який не є психотропним канабіноїдом, а також одночасно з незначним вмістом або ж повною відсутністю тетрагідроканабінолу (ТГК). Вміст ТГК за Українським законодавством не повинен перевищувати 0,08% [95, 96]. У всьому світі ненаркотичною коноплею вважають рослини в яких вміст ТГК не перевищує 0,2-0,3%. Основна цінність канабідіолу (КБД) полягає в тому, що він характеризується великою кількістю терапевтичних ефектів. Зважаючи на значні результати наукових досліджень багатьох вчених різних країн світу в створенні нових сортів з підвищеним вмістом канабідіолу (КБД), перспективи використання його у медицині досить великі [97, 98, 99].

В Інституті луб'яних культур НААН України окрім селекційної роботи науковці приділяли значну увагу також і розробці різних технологій вирощування технічних конопель, зокрема, таких як вирощування на двобічне використання, на зеленець, на насіння [30]. Зважаючи на різні технології вирощування вивчалися способи обробітку ґрунту, способи сівби, норми висіву насіння, норми застосування мінеральних добрив, догляд за посівами,

терміни і способи збирання.

1.2. Особливості формування агрофітоценозу на основі технологічних факторів

В сучасних умовах землеробства одним із актуальних питань є вирощування зернових, технічних, кормових та багатьох інших сільськогосподарських культур. Серед технічних культур важливе місце займає конопля, продукція якої має широке та різностороннє застосування. До того ж, в теперішній час відбувається «бум» цієї культури, а також її вважають найперспективнішою культурою XXI століття. Такими тезами, як «Конопля збереже планету», «Конопля – культура XXI століття», «Конопля як джерело автомобільного палива у XXI столітті» насичена наукова література.

Інформації щодо вирощування коноплі в Європі відносно мало [100]. Це культура, яка вважається джерелом багатьох видів продукції для харчової, медичної, текстильної, паперової, будівельної, авіаційної, паливно-енергетичної та інших галузей промисловості [101]. Стебла коноплі багаті на волокно, яке широко використовується для виробництва канатів, мотузок, шпагатів, брезентів тощо. Вироби виготовлені з волокна характеризуються високою міцністю і повільно піддаються гниттю. Окрім волокна рослина коноплі дає насіння, в якому міститься понад 30% жиру, за смаком і кольором воно подібне до оливкового та придатне для використання в медичній та харчовій промисловостях [102]. Конопляна макуха багата на білки та є цінним кормом для тварин. З неї також отримують цінну фосфорорганічну речовину – фітин, яка використовується у фармацевтичній промисловості для виготовлення багатьох лікарських препаратів. Деревина стебел застосовується для виготовлення будівельних матеріалів, тонкого та сигаретного паперу, оболонки ковбасних виробів та етилового спирту. Також у 2014 р. канадським автомобілістам вдалося створити так званий «найзеленіший» у світі автомобіль Kestrel, у якого кузов був виготовлений із конопель. Цікавим є також факт, що перші гроші, як і перша друкована Біблія та Конституція США

виготовлені з конопляного паперу [103]. Отже, потенціал конопель як багатофункціональної культури є однією з головних особливостей, які посприяли поверненню інтересу до її вирощування [104].

Як відомо з літературних джерел посівні площі конопель, як в Україні, так і за кордоном, не збільшуються по ряду причин. Технологія вирощування розроблена у попередні роки є вже не актуальною. Створені нові сорти конопель посівних, які потребують постійної адаптації. Саме тому на основі нових глибоких знань специфіки біології та фізіології рослин коноплі потрібно удосконалювати окремі елементи технології вирощування, які б забезпечували стабільні врожаї з високою якістю продукції і з найменшими економічними затратами [22, 105].

Відомо, що основним напрямом господарського застосування конопель посівних з давніх давен є традиційний волокнистий. Проте останнім часом, набувають популярності такі новітні напрями використання, як насіннєвий, енергетичний та медичний.

Так, як коноплі посівні – це культура різнопланового використання, існує декілька способів її вирощування [16, 106]. Одностороннє використання спрямоване лише для отримання волокна, або зеленця. Двобічне використання передбачає вирощування коноплі з метою одержання, як волокна, так і насіння. А також, останнім часом, набуває популярності технологія одностороннього використання лише для отримання насіння.

Саме від напрямку застосування продукції вирощеного врожаю, багато в чому залежить дотримання відповідних елементів технології її вирощування. Зважаючи на цілий ряд агротехнічних вимог для отримання високих та стабільних врожаїв коноплі важливе значення відводиться способам сівби та нормам висіву насіння [107, 108, 109].

Волокно конопель є надзвичайно цінною продукцією, оскільки з усіх натуральних волокон воно характеризується найкращими механічними властивостями [16, 19, 110, 111].

Якість продуктів виготовлених з коноплі залежить від характеристик конопляного волокна, зокрема від морфології і хімічного складу волокна [112]. Щоб волокно коноплі було придатним для промислового використання слід підбирати кращі генотипи рослин, а також оптимізувати агротехніку вирощування культури [100, 113].

Так, як коноплі посівні є луб'яною культурою значної уваги надається вивченню анатомічної будови стебла, яке є важливим джерелом отримання волокна. Саме ця частина рослини, а особливо первинний і вторинний шар волокна детально досліджено [114, 115, 116, 117]. Встановлено, що значну ступінь мінливості анатомічних ознак стебла коноплі залежно від багатьох технологічних факторів [116, 118, 119, 120], в тому числі й способу сівби і норми висіву насіння [118, 121].

У літературних джерелах зазначається, що при розріджених посівах відбувається потовщення стебла, що призводить до збільшення вторинного волокна і зниження його якості, тоді як при загущених посівах стебло, навпаки, формується довге, тонке, а це в свою чергу, сприяє отриманню волокна високої якості [122].

М.Д. Мигаль зазначає, що рівень волокнистості стебла залежить від морфологічних ознак рослини [62]. Встановлено, що підвищення маси волокна спостерігається із збільшенням розмірів стебла, але при цьому якість його погіршується у зв'язку із зростанням частки вторинного волокна. Низьковолокнисті сорти містять більше первинного волокна, яке характеризується вищою якістю. Автор зазначає, що істотне підвищення продуктивності волокна відбувається за рахунок таких важливих ознак, як маса стебла, маса волокна з рослини і його вміст. Проте знайти схожі рослини надзвичайно складно, тому що у рослин, які характеризуються високим вмістом волокна зменшується розмір стебла і маса волокна [62].

Багато досліджень присвячено впливу норм внесення мінеральних добрив, густоті посіву на ріст і врожайність волокон різних сортів конопель [123, 124, 125]. Відповідна густота посіву дає змогу ефективно

використовувати доступні ресурси, такі як світло, волога та поживні речовини культурою, значно підвищуючи врожайність волокон конопель [123, 126].

Як з міркувань фізіологічної оцінки культури, так і з питань технології вирощування актуальним є дослідження світлових режимів у посівах конопель, а саме оптимізації оптичної щільності рослин в посівах і реакції сортів на різні умови освітлення за етапами органогенезу [127].

На думку, П.А. Голобородько та Г.В. Дишлевої при вирощуванні рослин конопель технічних на волокно проводять звичайну рядкову сівбу з міжряддям 15 см і нормою висіву до 5 млн нас./га, або 90-100 кг [128].

При вирощуванні сільськогосподарських культур, в тому числі й коноплі, звертається увага на густоту рослин та час збирання врожаю, які впливають на такі ознаки, як висота рослини та діаметр стебла [100]. Адже конопля вирощена в певних умовах навколишнього середовища матиме специфічний склад волокна та властивості.

В.М. Кабанець у 2014–2016 рр. провів польові дослідження мета, яких полягала у вивченні методів одержання якісного волокна зі стебел конопель технічних [129]. Він встановив, що урожайність стебел конопель залежала від норми висіву. Так, найнижчі показники урожайності за широкорядного способу сівби 45 см були отримані при нормі висіву 0,5 млн. шт./га – 5,5 т/га, а найвищі – при нормі висіву 2,0 млн. шт./га – 7,2 т/га. При цьому урожай соломи у рослин конопель за різних норм висіву мав неоднакову якість. Підвищення густоти стояння рослин сприяло покращенню якості луб'яного волокна конопель. Із збільшенням норми висіву від 0,5 до 2,5 млн. шт./га загальна довжина стебел рослин конопель знаходилася в межах від 275 до 324 см, а технічна – від 216 до 301 см. У загущених посівах за рахунок погіршення умов освітлення спостерігалось витягування рослин і зменшувалось їх гілкування. Така реакція рослин відбувалася у зв'язку із суттєвими змінами гормонального статусу тканин під час росту і розвитку. Для багатьох видів рослин до однієї із груп фітогормонів, що синтезують рослини належать гібереліни. Вважається, що саме гібереліни, які активно синтезуються у

клітинах меристеми, пришвидшують процеси росту стебел за рахунок стимулювання інтенсивного поділу клітин, а також процесів їх розтягування за умов нестачі світлової енергії [130]. Ця група фітогормонів впливає на процеси формування і розтягування клітин коленхіми та склеренхіми, які сприяють формуванню механічних, тобто луб'яних волокон, а також визначають їх технічні характеристики. Отже, умови освітлення в посівах впливають на формування, ріст та розвиток рослин конопель [129].

Окрім рівня урожайності соломи не менш важливим є показник виходу волокна, який є одним із основних параметрів оцінки одержаної органічної маси стебел рослин конопель. В.М. Кабанець встановив, що при нормі висіву 0,5 млн. шт./га вихід волокна становив 29,3% [129]. Із збільшенням норми висіву зменшувалося освітлення рослин в посівах, що спричиняло до зниження рівня гілкування, в результаті чого стебла витягувалися і ставали дещо тоншими. За рахунок цього, у стеблах кількість паренхімних тканин, які здійснюють функцію запасання, зменшувалась. Але поряд з цим зберігалася значна кількість механічних волокон – коленхіма і склеренхіма, які відповідають за механічну ригідність стебел коноплі. Таким чином, вихід волокна при більших нормах висіву 2,0 та 2,5 млн. шт./га зростав і становив 30,9 та 30,3%, відповідно. Отже, підсумовуючи отримані результати проведених досліджень автор зазначає, що коноплі є світлолюбними рослинами, оскільки вони позитивно реагують на наявність сонячного світла під час росту і розвитку. І саме підвищення норм висіву насіння коноплі стимулює відповідні морфологічні та фізіологічні зміни їх органогенезу.

У результаті проведених досліджень В.М. Кабанець та В.В. Кабанець зазначають, що збільшення норм висіву насіння конопель сприяє в технології вирощування покращенню кінцевих результатів щодо урожайності та якості волокна, але за таких умов кількість насіння з одиниці площі посіву стає меншою. І навпаки зазначено, що заниженні норми висіву спричиняють діаметрально протилежні результати. Зокрема, збільшується урожайність насіння, але при цьому вихід з одиниці площі волокнистої продукції

закономірно зменшується. Автори звертають увагу на те, що означена закономірність спрямовує увагу на актуальність досліджень щодо норм висіву насіння, які б задовольняли сільськогосподарського виробника отримувати в технології вирощування продукцію двобічного використання. Особливо звертається увага на цей напрямок технології за умови використання нових сортів [131, 132].

В.М. Кабанець у своїх дослідженнях встановив вплив технологічних факторів, а саме норм висіву та мінерального удобрення на формування врожаю коноплі насіння та волокна [105]. Він довів, що із збільшенням норми висіву від 2,5 кг/га (125 тис. схожих насінин на 1 га) до 10 кг /га (500 тис. схожих насінин на 1 га) відбувалася конкуренція між рослинами за рахунок погіршення світлових умов, що призводило до випадання частини рослин.

На урожайність посівів конопель технічних впливає густина рослин, що зберіглася на момент збирання врожаю, яка в свою чергу залежить від норм висіву та мінерального удобрення [133]. Кращі показники урожайності отримано за норми висіву 2,5 кг/га або 125,0 тис. схожих насінин на 1 га на фоні мінерального удобрення $N_{105}P_{75}K_{75} + N_{15}P_{15}K_{15}$. Так, урожайність насіння за цих умов становила 26,17 ц/га, соломи – 82,50 ц/га. Тоді як збільшення норми висіву до 10 кг/га спричиняло до зниження параметрів показника урожайності насіння на 8,9 ц/га, соломи – на 10,9 ц/га.

Останнім часом, окрім волокна, не менш важливе значення відводиться і насінню коноплі, яке вирощується не лише як посівний матеріал, але й для промислових потреб [22].

Насіння конопель містить високоякісну олію, яка з давніх давен використовується, як в харчових, так і технічних цілях [134]. Вміст олії в насінні конопель різних сортів коливається в межах від 21 до 55%.

Конопляна олія характеризується великим попитом, завдяки вмісту в ній збалансованого комплексу насичених та ненасичених жирних кислот, які відсутні або містяться в меншій кількості в насінні інших культур [135, 136]. В країнах Західної Європи значна увага надається вирощуванню коноплі, як

олійної культури.

Вміст олії в насінні коноплі залежить від багатьох факторів, в тому числі й від площі живлення рослин [22]. Так, у розріджених посівах накопичення олії відбувається повільніше, як в загущених, у зв'язку з тим, що у суцвітті рослин формуються бічні гілки з різним ступенем дозрівання. Проте пізніше ця різниця в досяганні насіння зменшується, і тим самим залежність вмісту олії від густоти посіву зникає.

Окрім якісних показників, значної уваги надається підвищенню насінневої продуктивності конопель, тобто масі насіння з рослини. Зазвичай, цей термін використовується в селекції та насінництві, а в агрономічній науці кількість отриманого насіння називають урожайністю, або урожаєм.

Досліджено, що на насінневу продуктивність рослин коноплі впливає ряд факторів, як внутрішніх, так і зовнішніх. До внутрішніх чинників належать статеві форми і екологічні типи, гібрид, сорт, морфологічні структурні елементи рослини та ін. До зовнішніх чинників впливу відноситься погодні умови, температура, волога, добрива, норма висіву, догляд за посівами та ін.

Щодо насінневої продуктивності великий інтерес викликає суцвіття рослин. М.Д. Мигаль, К.В. Конопля, В.М. Кабанець та інші науковці ретельно дослідили особливості зміни структури суцвіття рослини, як однодомних, так і дводомних конопель, а також їх зв'язок з насінневою продуктивністю залежно від впливу факторів, зокрема, генотипу, площі живлення та ін. [62, 137, 138, 139, 140, 141, 142]. Вони зазначають, що суцвіття складається з головної осі, яка формує бічні гілки першого та другого порядку, що утворюють певну форму суцвіття, від яких залежить насіннева продуктивність рослин [22].

Слід зазначити, що селекціонери враховують комплекс структурних елементів рослини з метою підвищення продуктивності конопель. Так, як для кожного сорту характерний власний комплекс структурних ознак. Одні з яких сприяють підвищенню маси насіння з рослини, а інші – навпаки спричиняють її зниження. Послідовність об'єднання структурних елементів визначає рівень

продуктивності рослин конопель. Але реальна оцінка сорту за структурними елементами суцвіття можлива тільки за умов однакової густоти стояння рослин.

Площа живлення рослин при вирощуванні сільськогосподарських культур, в тому числі і конопель, є потужним фактором мінливості селекційного матеріалу за комплексом структурних ознак.

Підвищення насіннєвої продуктивності відбувається за рахунок збільшення біометричних параметрів рослини, передусім суцвіття, що досягається завдяки меншій нормі висіву насіння.

Норма висіву насіння залежить, в першу чергу, від цілей використання вирощеної продукції коноплі технічної. При вирощуванні на насіння посіви роблять розрідженими, тому що для рослин потрібен певний простір для їх розгалуження та формування повноцінних суцвіть [123, 143]. Однак інформація щодо оптимальної норми висіву для виробництва товарного насіння коноплі дуже обмежена і потребує дослідження. Слід більш детально вивчити та оновити наукові знання про коноплю, щоб зрозуміти та рекомендувати кращі методи управління продуктивністю рослин.

П.А. Голобородько та Г.В. Дишлева зазначили, що при вирощуванні конопель для отримання насіння сівбу слід проводити з шириною міжрядь для сортів середньоросійських конопель 45 см, південних – 60-70 см і з нормою висіву 1,5-2,0 млн схожих насінин (25-35 кг) на гектар [128].

Автори В.Г. Вировець, В.Г. Баранник, Р.Н. Гілязетдінов та інші встановили, що в контексті урожайності насіння конопель посівних значний вплив чинять умови вирощування, які створюються факторами технології. До таких належать норми висіву насіння та ширина міжрядь. В багатьох публікаціях особливо звертається увага на те, що потенційні можливості сучасних сортів коноплі при вирощуванні на насіння реалізуються краще при розріджених посівах. Зниження норми висіву забезпечує зростання урожайності насіння та спричиняє зменшення урожайності волокнистої продукції [16]. Автори схематично характеризують залежність урожайності

насіння і соломи від норм висіву. Розкривають закономірності у зміні урожайності одного і другого виду продукції конопель від норми висіву. Це змушує спеціалістів проводити пошук оптимальних норм висіву, які б забезпечували вимоги виробництва окремо на насіння та окремо на волокнисту продукцію, а також одночасно на двобічне використання, як насіннєвої продукції, так і волокнистої.

Висновки до розділу 1

1. Коноплі посівні є багатофункціональною різноплановою культурою. Головним фактором вирощування конопель є сорт. Сорти конопель ненаркотичні одностеблові, виділяються за напрямком використання. Зокрема вирощування на стебло або волокно, та вирощування на насіння. Відповідно значимість сорту, оцінка сортів набирає важливого значення.

2. Потенціал сортів конопель одностеблових для вирощування на насіння та волокнисту продукцію залежить від технологічного середовища яке задається способами сівби та нормами висіву насіння. Рослини коноплі особливо сильно реагують на густоту посівів. Це є достатньо важливою підставою для організації досліджень.

3. Від напрямку використання вирощеного урожаю конопель залежить дотримання відповідних елементів технології. Зокрема актуальним залишається питання за ширини міжрядь 45 см встановити кращі варіанти норм висіву для сучасних сортів з метою отримання максимальної урожайності насіння.

4. Коноплі посівні є луб'яною культурою, яка на сьогодні стрімко набирає поширення за збільшення посівних площ, актуальність підбору сортових генотипів рослин, та оптимізації агротехніки вирощування, зокрема способу сівби та норм висіву насіння для отримання стебло продукції є обґрунтованим та доцільним завданням проведення наукових досліджень.

РОЗДІЛ 2

ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ, МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження виконані в умовах ґрунтово-екологічної зони Лісостепу західного, підзони ПЛС-3, де ГТК за період травень, червень, липень, серпень, вересень становить 1,20-1,40. Клімат зони помірно континентальний, м'який достатньо вологий. Зима малосніжна, порівняно тепла, характеризується помірною вологістю. Температурний річний режим повітря в межах 7,4 – 8,6°C. Температурні параметри липня місяця становлять в межах 18,5 – 19,9°C. Фізико-механічні властивості ґрунту сприятливі для землеробства. Засвоюваність опадів холодного періоду року становить в межах 50,0 - 55,0%.

2.1. Агрохімічна характеристика та фізичні властивості ґрунту дослідних ділянок

Агрохімічна характеристика ґрунту відноситься до питання пріоритетних хімічних елементів родючості, також за показниками вмісту гумусу, окремих фізичних та водних властивостей. Зокрема до переліку таких відносяться; вміст, азоту, фосфору, калію, мікроелементів, гумусу, кислотність, сума поглинутих основ. Обстеження ґрунту дослідних ділянок виконано в Установі Хмельницького обласного державного проектно – технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції. Показники встановлювали за методами; гумусу - метод Тюріна, азоту лужногідролізованого - метод Корнфілда, рухомого фосфору та обмінного калію - метод Чирікова, суму поглинутих основ - метод Каппена-Гільковіця, реакцію ґрунтового розчину рН сольового - потенціометричний метод, гідролітичну кислотність - метод Каппена. Ґрунт дослідних ділянок - чорнозем опідзолений помірно добре гумусоаккумулятивний, який за своїми властивостями оцінюється як сприятливий для формування високопродуктивних посівів сільськогосподарських культур.

Забезпеченість вмістом гумусу становить— 3,4-3,9%, макроелементами, мг/кг ґрунту: лужногідролізованим азотом – 105-115, рухомим фосфором – 120-130 обмінним калієм – 145-150. Реакція ґрунтового розчину нейтральна – рН сольовий 6,8-7,0, гідролітична кислотність низька – 0,60-0,80 мг-екв/100 г ґрунту, сума поглинутих основ – 36-40 мг-екв/100 г ґрунту.

Показники забезпечення ґрунту мікроелементами, мг/кг: В – 1,4-1,5 – висока; Сu – 0,4-0,5 – середня; Zn – 0,9; – середня; Со – 0,14 - 0,15 – низька; Мп – 14,0-15,0 – середня; Мо – 0,13-0,14 – середня.

Основні фізичні та водні властивості ґрунту добрі: питома маса – 2,55 г/см³, об'ємна маса – 1,20-1,25 г/см³, пористість – 55%. Максимальна гігроскопічність становить 5,1%; найменша вологоємність – 23,0%, повна – 51,0%.

Ґрунт за агрохімічними показниками, що зазначені дає підстави стверджувати про сприятливу родючість для вирощування як технічних так і зернових культур та інших.

2.2. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Дослідження проводили в умовах Західного Лісостепу України, який характеризується помірно-континентальним, м'яким та достатньо вологим кліматом. Зазвичай в цій зоні зима – малосніжна, нестійка та помірно холодна, літо – тепле та помірно вологе. Середньомісячна температура повітря в січні коливається в межах від –4 до –8°C, а середньомісячна температура липня – від +16 до +22°C. Сума активних температур повітря коливається від 2500 до 3400°C. Вегетаційний період триває 190–210 днів [144].

Річна кількість опадів нерівномірна та зменшується від 550 мм на заході до 450 мм на сході. Практично стільки ж води випаровується, і тому зволоження є достатнім. За теплий період року з квітня до жовтня в середньому випадає 350–400 мм. Часто бувають зливи. За агрокліматичною характеристикою Лісостеп вважається зоною нестійкого зволоження [144].

Формування високопродуктивних посівів сільськогосподарських

культур, в тому числі й коноплі посівної залежить не лише від елементів технології вирощування, але й від ґрунтово-кліматичних умов. Сільськогосподарські культури знаходяться у постійному взаємозв'язку з умовами навколишнього середовища.

Ріст і розвиток конопель посівних, а також їх продуктивність під час вегетації залежать від забезпеченості рослин теплом, вологою, світлом, елементами живлення та ін.

Під час вегетації рослини утворюють вегетативні та генеративні органи відповідно до проходження фенологічних фаз росту та розвитку, у процесі проходження яких в рослинному організмі відбуваються суттєві зміни спрямовані на реалізацію головної функції його плодоношення та відтворення потомства [16].

У однодомних конопель виділено три основні фенологічні періоди росту і розвитку рослин: масові сходи – початок бутонізації, початок бутонізації – початок цвітіння, початок цвітіння – стиглість рослин [16, 145].

Одним із найважливіших факторів впливу зовнішнього середовища на проходження фаз росту та розвитку рослин конопель є температура. Відомо, що насіння цієї культури проростає при температурі 1-45°C, але оптимальною є температура 20°C. Сходи коноплі можуть також переносити заморозки, але при цьому ріст рослин уповільнюється. При температурі повітря близько 10,2°C середньодобовий приріст рослин становить 0,5 см, при 15,7°C – 2,2 см, а при 20°C – 4 см [16].

Температурний фактор зв'язаний з вологою. Коноплі посівні вимогливі до вологи. За витратами вологи порівняно з іншими однорічними культурами, вона займає одне з перших місць. Це пояснюється як високим транспіраційним коефіцієнтом, так і слаборозвиненою кореневою системою по відношенню до надземної маси [16].

У роки проведення досліджень погодні умови відрізнялись як від середньобогаторічних показників, так і між собою.

Метеорологічні умови у період вегетації впливали на урожайність

стебел та насіння конопель посівних. Визначальним фактором у цьому випадку були, як середньодобові температури повітря, так і кількість опадів під час вегетаційного періоду, а також їх розподіл за фенологічними фазами росту і розвитку рослин.

За період проведення досліджень вегетаційний період 2018 року виявився найтеплішим. Таким чином, весна була ранньою, а перехід позитивних температур через $+10^{\circ}\text{C}$, з якими завжди пов'язують початок інтенсивного росту у рослин, фіксувався 4 квітня. Весняних запасів вологи у ґрунті та опадів у першій декаді квітня було достатньо для появи дружніх сходів рослин. В період від сходів до початку бутонізації спостерігалися підвищені температури повітря та дефіцит вологи. В період бутонізації – цвітіння температура повітря становила $19,6^{\circ}\text{C}$, проте опадів випало лише 2,7 мм.

А.П. Дьомкін на основі проведених багаторічних досліджень встановив, що за умови підвищених температур, недостатньої кількості опадів в першій половині вегетації та нормальних умов росту і розвитку рослин в другій половині вегетації, урожай волокна зменшується, якість знижується, а урожай насіння залишається високим [146].

В період від цвітіння до стиглості рослин середньодобова температура повітря була близькою до середньобагаторічної. Сильні опади у другій та третій декадах червня, що дещо перевищували встановлену норму сприяли поповненню запасів вологи у ґрунті. Подальше випадання опадів у липні було близьке до середньобагаторічних показників, що позитивно вплинуло на ріст і налив насіння рослин конопель посівних.

Упродовж вегетаційного періоду місяців квітня-липня середньодобова температура становила $+17,2^{\circ}\text{C}$, що на $2,8^{\circ}\text{C}$ вище за середньобагаторічну. Кількість опадів за цей період була менша за норму на 45,1 мм, або 14,9%, які здебільшого мали зливовий характер (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Погодні умови вегетаційного періоду 2018 року

Основні показники	Декади	Місяць				За вегетаційний період
		квітень	травень	червень	липень	
Температура повітря, °С	I	10,5	18,9	19,4	18,2	-
	II	14,8	13,7	19,6	19,3	-
	III	15,1	18,6	16,8	21,3	-
	середня	13,5	17,1	18,6	19,6	+17,2
	середньо-багаторічна	7,9	13,9	17,2	18,5	+14,4
	+ / -	+5,6	+3,2	+1,4	+1,1	+2,8
Опади, мм	I	16,6	4,6	0,7	4,3	-
	II	0,5	15,5	61,0	38,2	-
	III	2,9	2,0	67,0	44,6	-
	сума	20,0	22,1	128,7	87,1	257,9
	середньо-багаторічні	45	62	91	105	303
	+ / -	-25,0	-39,9	+37,7	-17,9	-45,1

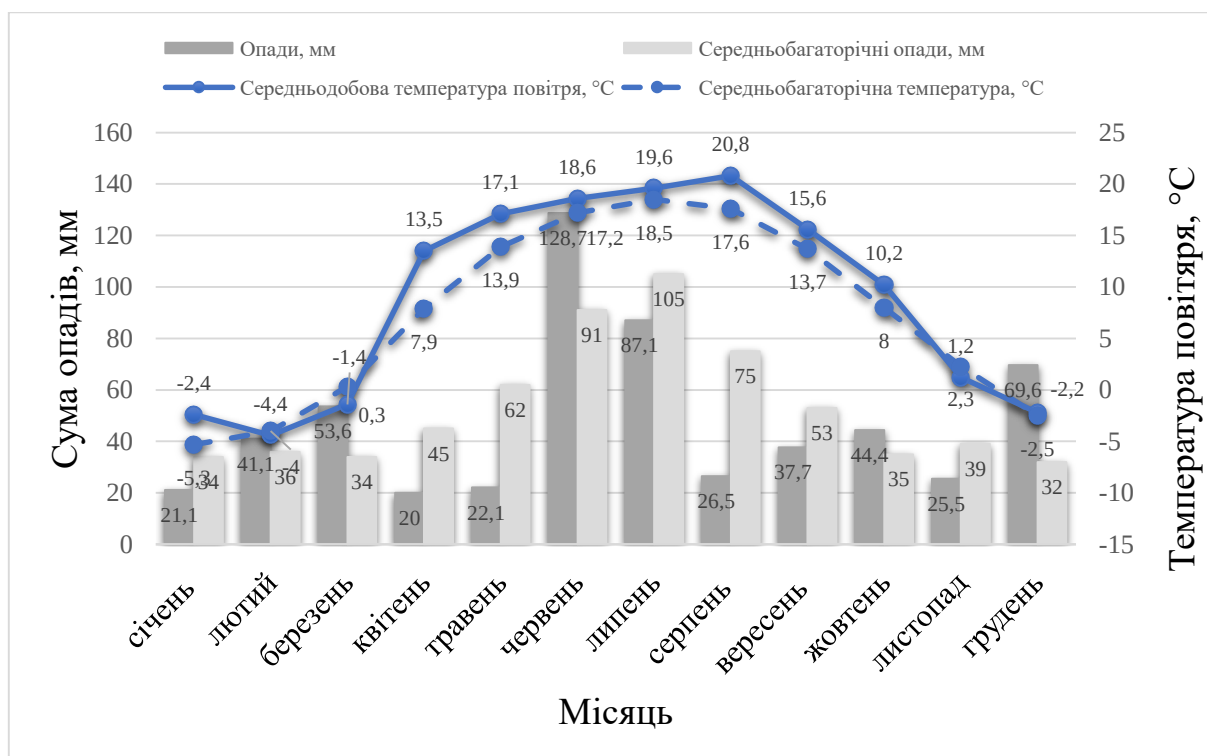


Рис. 3.1. Погодні умови вегетаційного періоду 2018 року

2019 рік характеризувався підвищеними температурами. Середньодобова температура повітря за вегетаційний період становила $15,9^{\circ}\text{C}$ тепла, що на $1,5^{\circ}\text{C}$ вище за середньобагаторічну. Опадів випало більше від середньобагаторічних даних на 24,6 мм, або 8,1% (табл. 2.2).

У квітні спостерігалось стрімке підвищення температури і перехід середньодобової температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$ був зафіксований 21 квітня. Запасів продуктивної вологи у ґрунті та опадів в кількості 23,1 мм у другій декаді квітня було достатньо для появи швидких, дружніх сходів та інтенсивного росту рослин конопель посівних. У третій декаді квітня спостерігалось підвищення температури на фоні незначної кількості опадів, але незважаючи на такі умови попередніх запасів вологи у ґрунті було достатньо для сприятливого росту і розвитку рослин коноплі.

Середньодобова температура повітря травня-липня місяців мало відрізнялись від середньобагаторічних показників. Так, у травні вона становила $14,3^{\circ}\text{C}$, у червні – $21,2^{\circ}\text{C}$, у липні – $18,8^{\circ}\text{C}$, а середньобагаторічна – 13,9; 17,2; $18,5^{\circ}\text{C}$, відповідно. У травні випала надмірна кількість опадів, що на 93,3 мм більше від середньобагаторічних показників. У червні їх кількість була близькою до норми і склала 81,3 мм. Липень місяць характеризувався дещо меншою кількістю опадів – 59,9 мм.

Під час вегетаційного періоду 2020 року середньодобова температура повітря склала $+14,8^{\circ}\text{C}$, що незначно вище на $0,4^{\circ}\text{C}$ порівняно до середньобагаторічної. Цей рік також характеризувався і оптимальною кількістю опадів, їх випало трохи більше від норми на 11,5 мм, або 3,8% (табл. 2.3).

Розподіл температури повітря і опадів за фазами розвитку рослин конопель технічних був нерівномірним. Середньодобова температура квітня місяця була вищою за середньобагаторічні показники на $1,3^{\circ}\text{C}$. На жаль, дощів випало значно менше кліматичної норми, але вологозабезпечення залишилося задовільним за рахунок запасів вологи попереднього місяця, що забезпечило дружні сходи рослин конопель.

Таблиця 2.2

Погодні умови вегетаційного періоду 2019 року

Основні показники	Декади	Місяць				За вегетаційний період
		квітень	травень	червень	липень	
Температура повітря, °С	I	8,2	10,0	19,4	18,0	-
	II	6,8	15,7	23,4	17,0	-
	III	12,8	16,8	20,7	21,3	-
	середня	9,3	14,3	21,2	18,8	+15,9
	середньо-багаторічна	7,9	13,9	17,2	18,5	+14,4
	+ / -	+1,4	+0,4	+4,0	+0,3	+1,5
Опади, мм	I	5,0	54,8	54,8	22,9	-
	II	23,1	91,1	1,2	13,4	-
	III	3,0	9,4	25,3	23,6	-
	сума	31,1	155,3	81,3	59,9	327,6
	середньо-багаторічні	45	62	91	105	303
	+ / -	-13,9	+93,3	-9,7	-45,1	+24,6

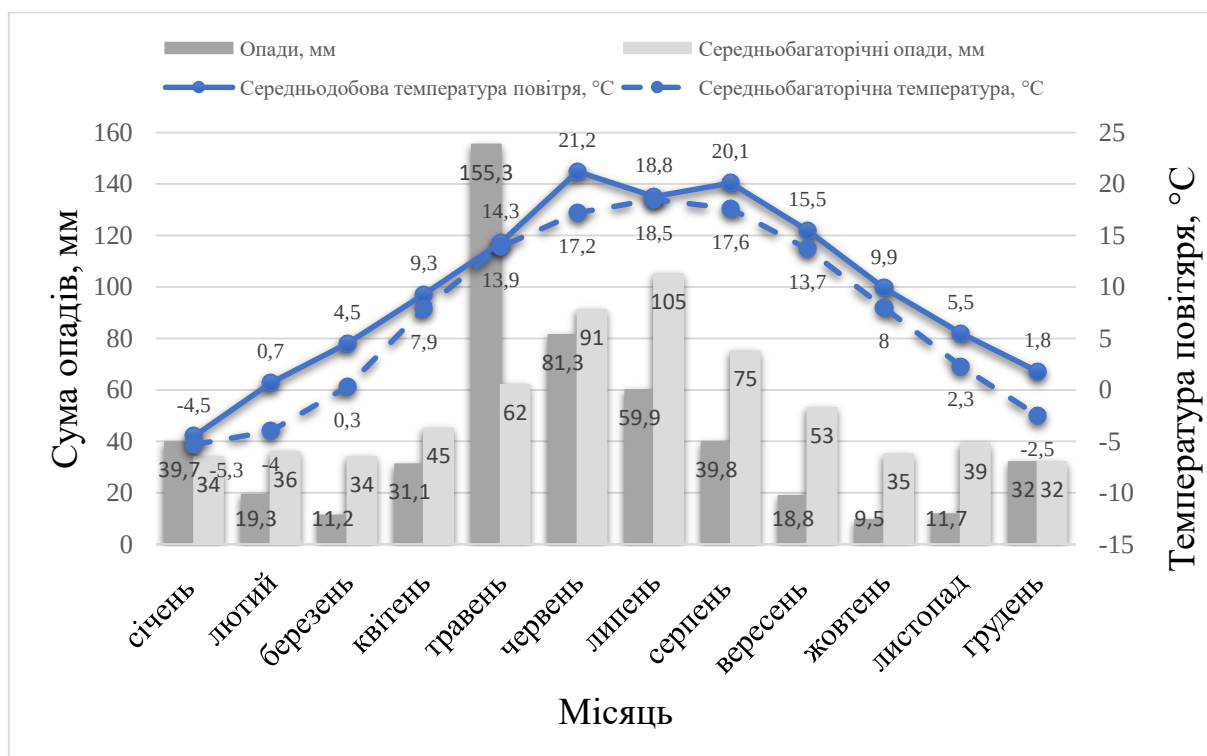
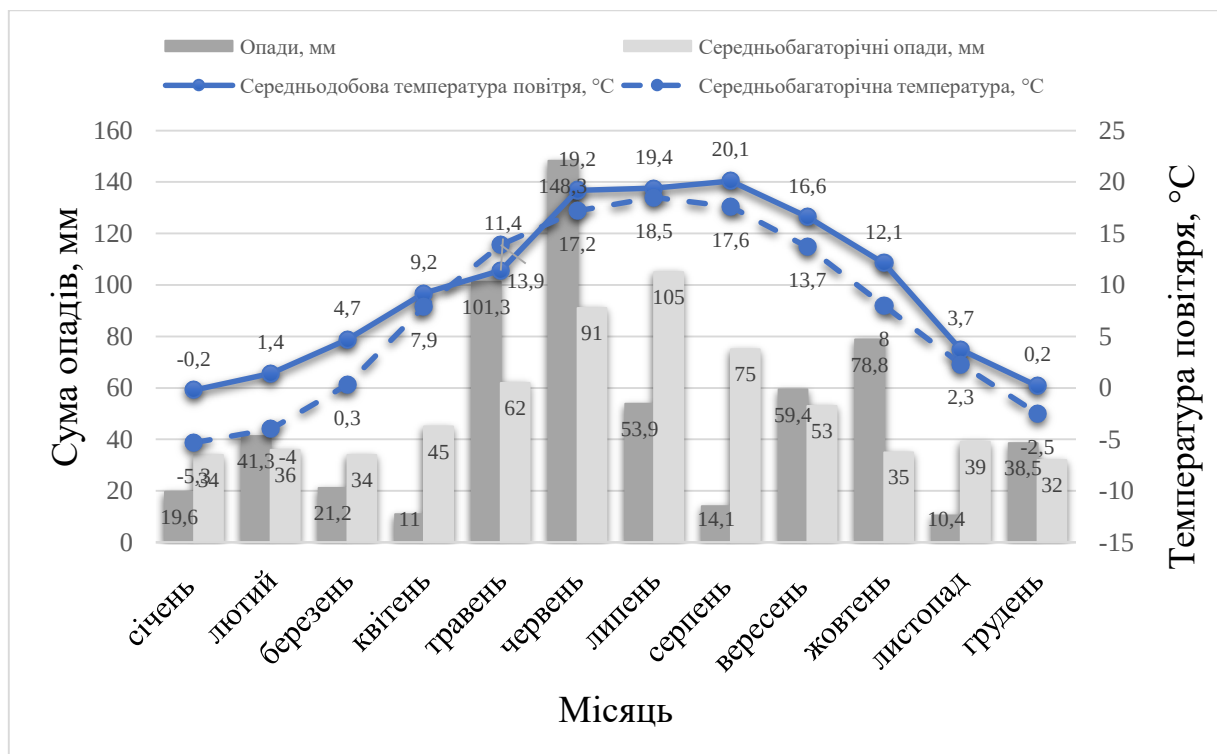


Рис. 3.2. Погодні умови вегетаційного періоду 2019 року

Таблиця 2.3

Погодні умови вегетаційного періоду 2020 року

Основні показники	Декади	Місяць				За вегетаційний період
		квітень	травень	червень	липень	
Температура повітря, °С	I	7,9	11,4	16,4	19,7	-
	II	8,1	12,5	20,8	18,0	-
	III	11,4	10,4	20,5	20,3	-
	середня	9,2	11,4	19,2	19,4	+14,8
	середньо-багаторічна	7,9	13,9	17,2	18,5	+14,4
	+ / -	+1,3	-2,5	+2,0	+0,9	+0,4
Опади, мм	I	0	21,6	23,9	15,5	-
	II	4,0	12,8	38,0	10,4	-
	III	7,0	66,9	86,4	28,0	-
	сума	11,0	101,3	148,3	53,9	314,5
	середньо-багаторічні	45	62	91	105	303
	+ / -	-34,0	+39,3	+57,3	-51,1	+11,5

**Рис. 3.3. Погодні умови вегетаційного періоду 2020 року**

Погодні умови у травні – липні характеризувались значною мінливістю. В травні не відбувалося забезпечення теплом в характеристиці температурного режиму за наростаючими параметрами показників. Червень місяць закономірно у порівнянні з травнем є більшою мірою і краще сприятливий за температурними умовами для росту і розвитку рослин коноплі. Температурні умови липня були такі, як у червні місяці. Після інтенсивних опадів у цих місяцях (101,3 мм та 148,3 мм), протягом першої декади серпня спостерігалась спекотна, переважно суха погода. Високі температури дещо пригнічували рослини, внаслідок чого вони призупиняли ріст і зменшували зав'язуваність насіння. Не велика кількість опадів у серпні значною мірою не вплинула на урожайність конопель, адже рослини вже завершували вегетацію.

Отже, в цілому за роки досліджень погодні умови для розвитку конопель посівних були сприятливі.

2.3. Методика проведення експериментальних досліджень

Польові досліді проводилися у період 2018-2020 рр. в умовах господарства Старокостянтинівського району Хмельницької області на базі агрофірми ТОВ «КЕН Біотек Україна».

Фактори, які включені в експеримент – біологічний та технологічний. В якості біологічного задіяні сорти коноплі: ЮСО-31, Гляна та Глесія. Технологічний фактор – норми висіву насіння за ширини міжрядь у посівах 15 та 45 см. В організації досліджень дотримано вимог наукової агрономії, яка висвітлена в методичних рекомендаціях В.Ф. Мойсейченко та В.О. Єщенко [147]. Облікова площа дослідних ділянок 50 м². Повторність варіантів чотириразова, розміщення ділянок систематизоване. Попередник пшениця озима, обробіток ґрунту полягав у проведенні зяблевої оранки. Перед оранкою вносили мінеральні добрива: фосфорні та калійні. Азотні добрива вносили перед посівною культивацією навесні. Фон мінерального живлення становив N₆₀P₄₅K₄₅. Для сівби використовували сівалку СЗФ-4000-V. Збирання урожаю насіння здійснювали прямим комбайнуванням, збирання урожаю стебел

проводили на наступний рік, після перезимівлі із застосуванням поперечних граблів ГП-1-14 з наступним тюкуванням із застосуванням прес підбирача Verder AP 42.

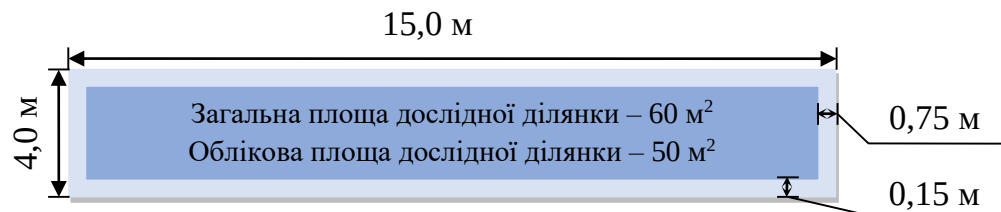
Економічну ефективність вирощування конопель встановлювали на основі технологічних карт та у відповідності цін, що склалися на 2020 рік. Статистичний аналіз отриманих даних за результатами експериментальних досліджень здійснено кореляційно-регресійним, дисперсійним методами у відповідності методичних розробок «Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0» [148].

Схема досліду №1 передбачала формування посівів коноплі посівної за звичайного рядкового способу сівби (ширина міжрядь 15 см) (схематичне відображення на рис. 3.4). Задачі дослідження полягали в оптимізації норми висіву насіння та виділенні кращого сорту за урожайністю стебел. Задіяні варіанти норм висіву насіння, фактор А: 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га, крок експерименту 0,6 млн. шт. нас./га. Включені сорти коноплі посівної, фактор В: ЮСО-31, Гляна та Глесія. Збирання стебел здійснювали подільночно.

Схема досліду №2. За схемою досліду передбачалося оптимізувати норму висіву насіння за широкорядного способу сівби (ширина міжрядь 45 см) та виділити кращий сорт за урожайністю товарного насіння. Варіанти норм висіву насіння, фактор А: 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га, крок експерименту 0,3 млн. шт. нас./га (схематичне відображення на рис. 3.5). Задіяні сорти ЮСО-31, Гляна та Глесія. Урожайність встановлювали при обмолоті прямим комбайнуванням подільночно.

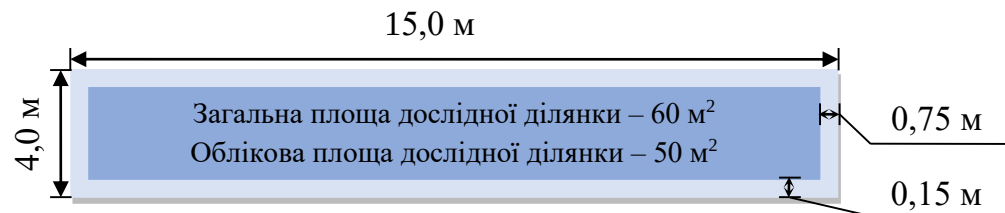
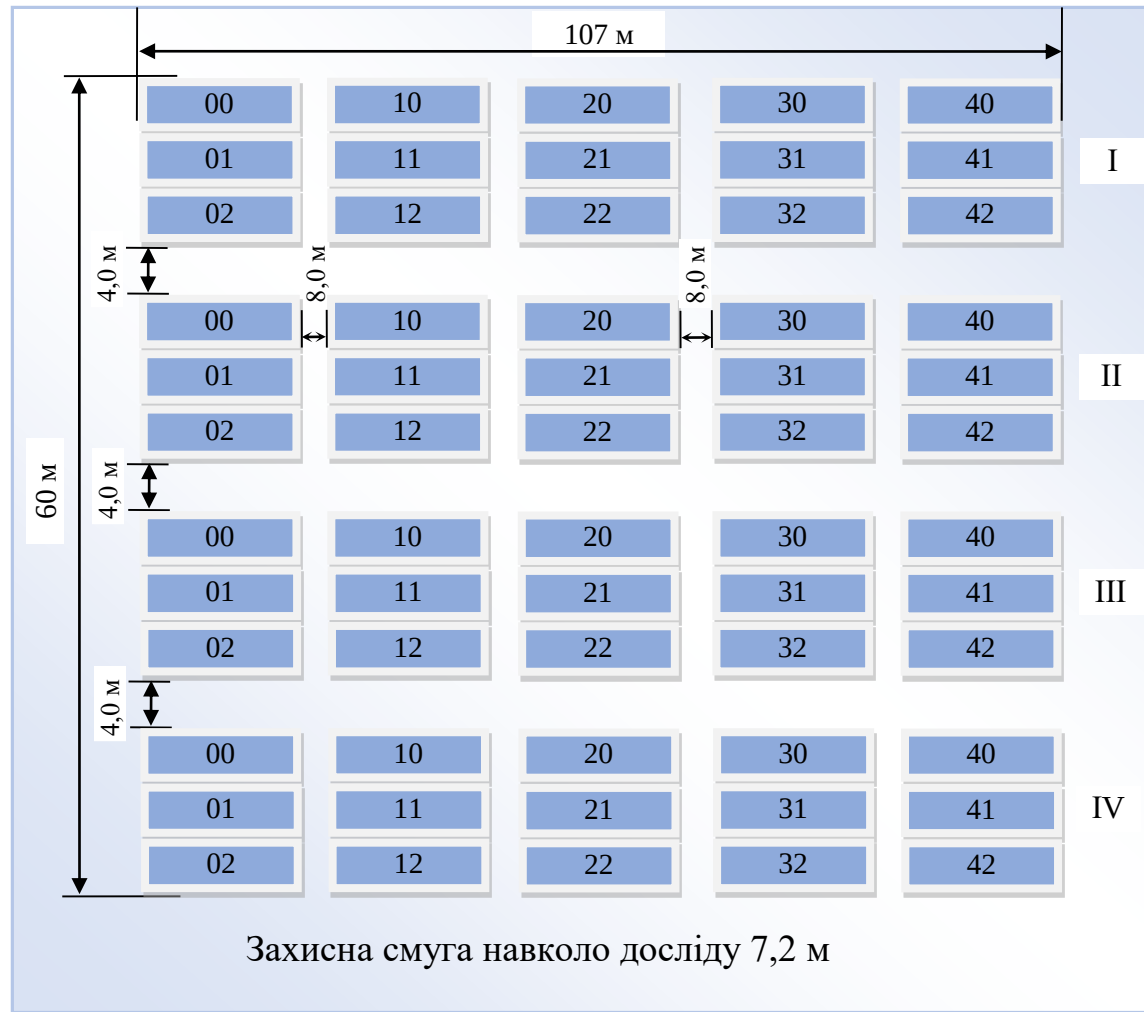
Характеристика сортів конопель посівних

Сорти належать до групи однодомних конопель посівних селекції Інституту луб'яних культур НААН України, які за сучасними вимогами відповідають, як високопродуктивні та в біологічній основі не містять наркотичних сполук, або їх кількість не дають підстав віднести їх до наркотичних рослин. За цією аргументацією сорти за вмістом ТГК відповідають нормі, яка встановлена законодавством.



Градації факторів		Шифр варіанту
Фактор А, Норма висіву насіння	Фактор В, Сорт	
1,2 (A ₀)	ЮСО-31 (В ₀)	A ₀ B ₀
	Гляна (В ₁)	A ₀ B ₁
	Глесія (В ₂)	A ₀ B ₂
1,8 (A ₁)	ЮСО-31 (В ₀)	A ₁ B ₀
	Гляна (В ₁)	A ₁ B ₁
	Глесія (В ₂)	A ₁ B ₂
2,4 (A ₂)	ЮСО-31 (В ₀)	A ₂ B ₀
	Гляна (В ₁)	A ₂ B ₁
	Глесія (В ₂)	A ₂ B ₂
3,0 (A ₃)	ЮСО-31 (В ₀)	A ₃ B ₀
	Гляна (В ₁)	A ₃ B ₁
	Глесія (В ₂)	A ₃ B ₂
3,6 (A ₄)	ЮСО-31 (В ₀)	A ₄ B ₀
	Гляна (В ₁)	A ₄ B ₁
	Глесія (В ₂)	A ₄ B ₂

**Рис. 3.4. Схема дослідів 1,
метод систематичних повторень,
ширина міжрядь 15 см**



Градації факторів		Шифр варіанту
Фактор А, Норма висіву насіння	Фактор В, Сорт	
0,6 (A ₀)	ЮСО-31 (В ₀)	A ₀ B ₀
	Гляна (В ₁)	A ₀ B ₁
	Глесія (В ₂)	A ₀ B ₂
0,9 (A ₁)	ЮСО-31 (В ₀)	A ₁ B ₀
	Гляна (В ₁)	A ₁ B ₁
	Глесія (В ₂)	A ₁ B ₂
1,2 (A ₂)	ЮСО-31 (В ₀)	A ₂ B ₀
	Гляна (В ₁)	A ₂ B ₁
	Глесія (В ₂)	A ₂ B ₂
1,5 (A ₃)	ЮСО-31 (В ₀)	A ₃ B ₀
	Гляна (В ₁)	A ₃ B ₁
	Глесія (В ₂)	A ₃ B ₂
1,8 (A ₄)	ЮСО-31 (В ₀)	A ₄ B ₀
	Гляна (В ₁)	A ₄ B ₁
	Глесія (В ₂)	A ₄ B ₂

**Рис. 3.5. Схема дослідів 2,
метод систематичних повторень,
ширина міжрядь 45 см**

Згідно з «Переліком наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів», затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 06.05.2000 р. №770 з наступними змінами, ТГК становить 0,08%.

Сорт ЮСО-31 є яскравим прикладом міжнародного визнання досягнень інституту з селекції конопель, який занесено до державного реєстру сортів України у 1987 р. [149], а також до реєстрів сортів ЄС, Канади, Казахстану та інших країн. Сорт вже більше 30 років знаходиться у міжнародному товаровиробництві. Напрямок використання – прядивний.

Сорт-стандарт Гляна створений із сорту ЮСО-31 методом багаторазового родинно-групового добору із застосуванням методу половинок у напрямку підвищення стабільності популяції в ознаці статі, високих показників продуктивності, мінімального вмісту канабіноїдних сполук [132]. Висота рослин на кінець вегетаційного періоду становить 2,5-3,0 м. Суцвіття за формою ромбічне, середньокompактне. Тривалість періоду вегетації близько 115-120 діб. Урожайність стебел – 7,5-8,0 т/га, насіння – 1,0-1,2 т/га. Вміст волокна – 32,7%. Рік реєстрації – 2007. Напрямок використання – прядивний.

Сорт Глесія створений відбором рослин конопель із сорту Глера у напрямку підвищення насіннєвої продуктивності [132]. Висота рослин на кінець вегетаційного періоду – 2,5-3,0 м. Тривалість періоду вегетації близько 115-120 діб. Урожайність стебел – 7,5-8,0 т/га, насіння – 1,5-2,0 т/га. Вміст волокна – 31,6%. Рік реєстрації – 2016. Напрямок використання – технічний.

Висновки до розділу 2.

1. Дослідження за темою роботи проводили впродовж 2018-2020 рр. в типових для західного Лісостепу ґрунтово-кліматичних умовах. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений, добре гумусоаккумулятивний, сприятливий для вирощування сільськогосподарських культур.

2. Погодні умови під час проведення досліджень характерні для даної агрокліматичної зони, сприятливі для росту і розвитку рослин конопель посівних.

3. В організації досліджень дотримано вимог наукової агрономії, яка висвітлена в методичних рекомендаціях В.Ф. Мойсеєнко та В.О. Єщенко.

4. У дослідях в якості біологічного фактора оцінювали сорти, які включені до реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні та рекомендовані до вирощування.

5. Технологічні фактори задіяні в експерименті: норми висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га за ширини міжрядь 15 см та 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га за ширини міжрядь 45 см.

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ АГРОФІТОЦЕНОЗУ КОНОПЛІ ПОСІВНОЇ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЇ

3.1. Залежність виживання рослин коноплі від впливу норми висіву насіння в посівах за звичайного рядкового способу сівби

Спроможність технології вирощування сільськогосподарських культур формування високопродуктивних посівів є самим важливим завданням на сучасному етапі розвитку аграрного виробництва в галузі рослинництва. До пріоритетних завдань в контексті зазначеного значні зусилля спрямовуються на забезпеченість високого рівня виживання рослин. Чому? Високопродуктивні посіви характеризуються такими параметрами, як оптимальна кількість рівномірно розміщених та однаково розвинутих рослин на одиниці площі посіву. Зупиняємось та аналізуємо ці вимоги. Для рівномірно розміщених рослин уздовж рядка характерний рівнозначний ступінь напруженості ценотичної взаємодії між всіма культурними компонентами агрофітоценозу, а також однаковий темп розвитку. Це сприяє зменшенню диференціації розвитку та рівнозначним конкурентним можливостям.

Однаково розвинуті рослини забезпечують найбільшою мірою однорідність біохімічних, фізіологічних та енергетичних параметрів зерна, а відтак високу якість вирощеного урожаю. Чому оптимальна кількість рослин? Закони формування урожаю сформовані багатьма авторами однаково за своєю суттю і завжди включають показник – кількість рослин на одиниці площі посіву. Форма закономірності рівня урожайності в усіх формулах описується параболічною кривою залежно від кількості рослин на одиниці площі посіву. Тобто із збільшенням густоти рослин урожайність поступово зростає, а потім розпочинає зменшуватись.

Отже, важливо щоб норма висіву насіння була фактором управління спрямованим на забезпечення оптимальних параметрів густоти рослин. Але при всіх намаганнях якісної передпосівної підготовки ґрунту, високої

кондинційності висіяного насіння актуальними залишаються питання польової схожості насіння та виживання рослин. Зупиняємось на виживанні рослин коноплі посівної залежно від норми висіву насіння за даними параметрів, що встановлені у відповідності до кількості рослин, які забезпечили сходи. Виявлено, що польова схожість насіння не залежала від норми висіву і знаходилася в межах 90-91%. Результати емпіричних даних представлені в табл. 3.1.

В результаті проведених досліджень виявлено, що виживання рослин від кількості тих, які забезпечили сходи залежало від норми висіву насіння. Надалі представлена інформація стосовно встановленої закономірності на основі проведеного ступеневого аналізу за логістичною схемою порівнянь даних більшої норми висіву насіння до даних меншої норми висіву насіння. Тобто встановлена різниця в межах одного кроку в експерименті між суміжними градаціями або суміжними варіантами дослідів.

У 2018 р. при ширині міжрядь 15 см у сорту ЮСО-31 різниця за порівняння даних виживання рослин норм висіву 1,2-1,8 млн. шт./га становила 1,8% ($НІР_{05} - 1,52$), що засвідчує про істотність різниці за встановлених показників. Відповідно показник виживання рослин 94,0% за норми висіву 1,2 млн. шт./га був істотно кращим у конопель посівних. Далі в тексті порівняння даних за норм висіву 1,2-1,8 млн. шт./га буде зазначатись першим у встановленні статистичної різниці, відповідно другим буде 1,8-2,4, третім – 2,4-3,0 та четвертим – 3,0-3,6 млн. шт./га. Отже, за другого порівняння 1,8-2,4 млн. шт./га різниця становить $d - 4,2\% > НІР_{05} - 1,98$, за третього порівняння 2,4-3,0 млн. шт./га – $d - 2,0\% > НІР_{05} - 1,93$ і за четвертого порівняння 3,0-3,6 млн. шт./га – $d - 4,8\% > НІР_{05} - 1,85$.

У 2019 р. за першого порівняння різниця становить $d - 1,8\% > НІР_{05} - 1,54$, за другого порівняння $d - 2,2\% > НІР_{05} - 1,54$, за третього порівняння $d - 3,0\% > НІР_{05} - 2,19$ і за четвертого порівняння $d - 4,0\% > НІР_{05} - 2,49$.

Таблиця 3.1

**Вплив норми висіву насіння коноплі посівної на виживання рослин в
посівах за ширини міжрядь 15 см, %**

Норма висіву, млн. шт./га	Сорт		
	ЮСО-31	Гляна	Глесія
2018 рік			
1,2	94,0±0,31	94,2±0,489	94,2±0,374
1,8	92,2±0,58	92,0±0,316	92,0±0,447
2,4	88,0±0,63	86,8±0,374	87,2±0,583
3,0	86,0±0,55	84,8±0,583	85,0±0,319
3,6	81,2±0,58	80,4±0,509	80,2±0,374
2019 рік			
1,2	91,0±0,547	90,0±0,447	91,2±0,583
1,8	89,2±0,380	88,0±0,447	88,8±0,374
2,4	87,0±0,547	86,0±0,547	86,0±0,316
3,0	84,0±0,774	83,4±0,509	82,8±0,374
3,6	80,0±0,748	79,4±0,509	79,0±0,447
2020 рік			
1,2	92,8±0,583	93,2±0,374	92,4±0,244
1,8	90,0±0,447	90,2±0,583	89,2±0,374
2,4	85,8±0,374	87,0±0,447	86,0±0,547
3,0	82,6±0,244	82,2±0,489	81,6±0,509
3,6	80,4±0,509	76,4±0,509	77,0±0,447
середнє за 2018-2020 рр.			
1,2	92,6	92,5	92,6
1,8	90,5	90,1	90,0
2,4	86,9	86,6	86,4
3,0	84,2	83,5	83,1
3,6	80,5	78,7	78,7

У 2020 р. за першого порівняння різниця даних виживання рослин

коноплі посівної відповідно норм висіву 1,2 – 1,8 млн. шт./га становила $d - 2,8\% > \text{НІР}_{05} - 1,70$. За даних другого порівняння різниця була 4,2%, що більше $\text{НІР}_{05} - 1,35$, за третього порівняння $d - 3,2\%$, $\text{НІР}_{05} - 1,03$ і за четвертого порівняння $d - 2,2\%$, $\text{НІР}_{05} - 1,30$.

Отже, у сорту ЮСО-31 за збільшення норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0 та 3,6 при ширині міжрядь 15 см відбувається при кожному збільшенні на 0,6 млн. шт./га істотне зменшення виживання рослин конопель.

Аналіз емпіричних даних по сорту Гляна у 2018 р. показує, що різниця даних між нормами висіву 1,2 – 1,8 млн. нас. шт./га становить 2,2% при $\text{НІР}_{0,5} - 1,34$. За наступного другого порівняння різниця даних 5,2% при встановленому $\text{НІР}_{05} - 1,13$. За третього порівняння даних виявлена різниця 2,0% при $\text{НІР}_{05} - 1,60$ і за четвертого порівняння $d - 4,4\% > \text{НІР}_{05} - 1,79$.

У 2019 р. за першого порівняння різниця виживання рослин становила 2,0% при $\text{НІР}_{05} - 1,46$. За другого порівняння варіантів норм висіву різниця також була на рівні 2,0% при $\text{НІР}_{05} - 1,63$. За третього варіанта порівнянь різниця даних становила 2,6% при $\text{НІР}_{05} - 1,73$ і за четвертого порівняння $d - 4,0\%$ при $\text{НІР}_{05} - 1,66$.

Наступний аналіз отриманих даних у 2020 р. показує аналогічну закономірність впливу технологічного фактора, тобто норм висіву насіння. За першого порівняння різниця становить 3,0% і є істотною, так як значення більше за $\text{НІР}_{05} - 1,60$. За другого порівняння різниця даних становить 3,2% при $\text{НІР}_{05} - 1,70$, за третього порівняння $d - 4,8\%$ при $\text{НІР}_{0,5} - 1,53$. І останній варіант порівняння показує різницю у 5,8% при статистичному показнику $\text{НІР}_{05} - 1,63$.

Далі представлені результати аналогічного аналізу, які отримані також безпосередньо по сорту Глесія за даними S_d встановленого на основі середніх арифметичних S_x на рівні значущості похибки 5%.

У 2018 р за першого порівняння різниця 2,2% була істотна при встановленому $\text{НІР}_{05} - 1,35$. За другого порівняння $d - 4,8\% > \text{НІР}_{05} - 1,70$. За третього порівняння даних зменшення виживання рослин при нормі 3,0 млн.

порівняно до норми 2,4 млн. становить 2,2%, де $НІР_{05} = 1,54$. За четвертого порівняння різниця даних становила в межах 4,8%, що більше за $НІР_{05} = 1,14$.

У 2019 р. за умови збільшення норми висіву з 1,2 млн. шт./га до 1,8 млн. шт./га виживання рослин зменшилося на 2,4% при $НІР_{05} = 1,60$. Друге за порядком порівняння характеризується різницею даних 2,8%, що більше $НІР_{05} = 1,13$. Третє порівняння даних двох норм висіву за результатом різниці становить 3,2% при $НІР_{05} = 1,13$. Четверте за порядком порівняння показує різницю даних 3,8% при $НІР_{05} = 1,35$.

У 2020 р. при аналогічному аналізі виявлено такий самий вплив норм висіву насіння на виживання рослин конопелі. Зокрема, за першого порівняння різниця була на рівні 3,2% при встановленому $НІР_{05} = 1,03$. Друге порівняння даних показує зменшення виживання рослин також на 3,2% при $НІР_{05} = 1,53$. За третього порівняння різниця даних виживання рослин становить 4,4%, що істотно, так як $НІР_{05} = 1,73$. І за четвертого порівняння різниця даних також виявилася суттєвою 4,6%, що більше $НІР_{05} = 1,56$.

Проведений статистичний аналіз на основі тесту Дункана підтвердив вплив на виживання рослин конопель норм висіву насіння при сівбі з міжряддям 15 см (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Залежність виживання рослин конопель посівних від норм висіву насіння за ширини міжрядь 15 см на основі тесту Дункана (середнє за 2018-2020 рр.)

Норма висіву, млн. шт./га	Вживання рослин, %	Гомогенні групи				
		1	2	3	4	5
1,2	92,6	****				
1,8	90,2		****			
2,4	86,6			****		
3,0	83,6				****	
3,6	79,3					****

Статистичний аналіз на основі критерію Дункана щодо впливу на виживання рослин безпосередньо сорту конопель посівних показав однозначність результатів, тобто виживання в цьому досліді не залежало від сорту при сівбі з міжряддям 15 см (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Залежність виживання рослин від сортів коноплі посівної за ширини міжрядь 15 см за тестом Дункана (середнє за 2018-2020 рр.)

Сорт	Вживання рослин, %	Гомогенні групи
		1
ЮСО-31	86,9	****
Гляна	86,3	****
Глесія	86,2	****

Проведений кореляційно-регресійний аналіз даних сортів коноплі виживання рослин залежно впливу факторного чинника, норм висіву насіння за ширини міжрядь посівів 15 см, показав сильний зворотний кореляційний зв'язок, який за формою прямолінійний. Коефіцієнти кореляції становлять: для сорту ЮСО-31 – -0,96; для сорту Гляна – -0,95; для сорту Глесія – -0,97.

Встановлені рівняння регресії пояснюють форму зв'язку, що представлена на рис. 3.1. Графіки показують зворотний лінійний зв'язок результативної ознаки, тобто виживання рослин від дії факторіального чинника – норм висіву насіння коноплі посівної.

Для сорту ЮСО-31 встановлено рівняння регресії $V_p = 99,10667 - 5,06667 N_v$, для сорту Гляна – $V_p = 99,89333 - 5,67778 N_v$ і для сорту Глесія – $V_p = 100,0133 - 5,7667 N_v$.

За прогнозуванням для сорту ЮСО-31 збільшення норми висіву насіння на 0,6 млн. шт./га спричиняє зменшення виживання рослин коноплі в посівах за ширини міжрядь 15 см на 3,04%, для сорту Гляна – на 3,41% і для сорту Глесія за теоретичними розрахунками цей показник становить 3,46%.

Отже, на основі проведеного статистичного аналізу встановлено, що при

ширині міжрядь 15 см для посівів коноплі посівної за умови збільшення норми висіву насіння у порядку 1,2 млн. шт./га, 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га у кожного сорту відбувається поступове наростаюче зниження виживання рослин. В середньому по досліді при збільшенні норми від 1,2 до 1,8 млн. шт./га. показник був меншим на 2,4%, при збільшенні від 1,8 до 2,4 млн. шт./га. – ще на 3,6%, при збільшенні від 2,4 до 3,0 млн. шт./га. – на 3,0%, при збільшенні норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га. виживання зменшилося порівняно норми висіву 3,0 млн. шт./га. – на 4,3%.

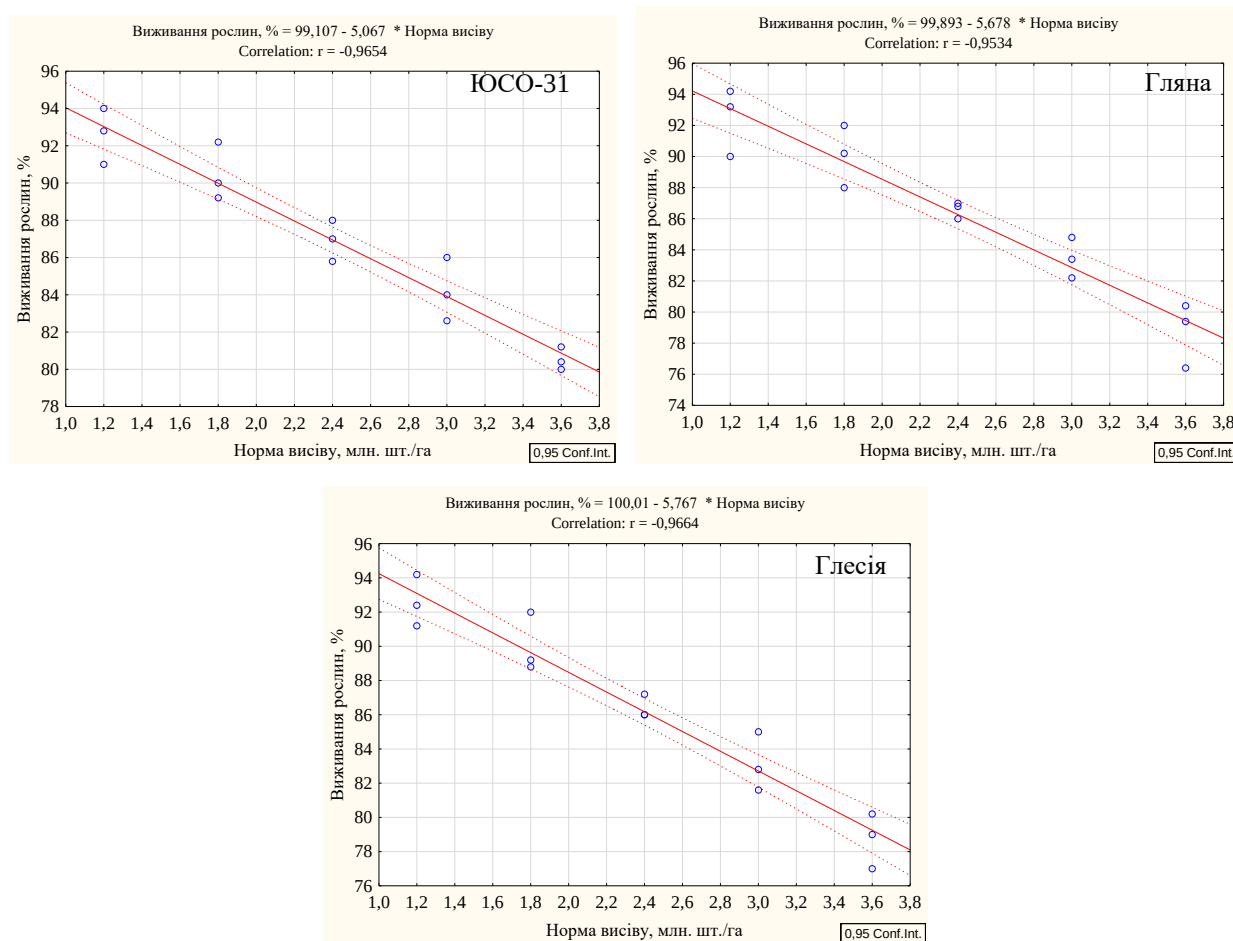


Рис. 3.1. Залежність виживання рослин сортів коноплі посівної від норм висіву насіння за ширини міжрядь 15 см

Залежність виживання рослин коноплі, як результативної ознаки від фактора впливу норм висіву насіння характеризується сильним зворотнім кореляційним зв'язком на рівні $r = -0,95-0,97$.

3.2. Залежність виживання рослин коноплі посівної від впливу норми висіву насіння в посівах за широкорядного способу сівби

Далі представлений аналогічний аналіз за статистичним методом щодо залежності виживання рослин коноплі при її вирощуванні за умови ширини міжрядь 45 см та відповідно норм висіву насіння млн. шт./га. Результати виживання рослин представлені в табл. 3.4 показують, що збільшення норми висіву насіння спричиняло до зменшення виживання рослин. Для всіх сортів коноплі практично закономірність є досить подібною, або можна стверджувати однаковою. Щорічно виживання рослин було найкращим за найменшої норми висіву насіння в межах від 89% до 93%. Найменшою виживаністю рослин була впродовж трьох років при нормі висіву насіння 1,8 млн. шт./га, де показники були на рівні 81,0 – 84,0%.

Логістичний зміст аналізу полягає у встановленні різниці за порядком порівняння даних меншої норми висіву до даних наступної більшої норми висіву. Наприклад, перше статистичне порівняння – 0,6-0,9 млн. шт. га, друге – 0,9-1,2, третє – 1,2-1,5 і останнє четверте порівняння – 1,5-1,8 млн. шт. га. Далі в тексті варіанти порівнянь в оцінці результатів будуть використовуватись, як показано вище: перше порівняння, друге, третє і т.д.

Отже, у 2018 р. для сорту ЮСО-31 за першого порівняння різниця становить 2,2% при $НІР_{05} = 1,70$, відповідно збільшення норми висіву з 0,6 до 0,9 млн. шт./га призводить до зменшення здатності до виживання рослин в посівах коноплі. За другого порівняння різниця становить 2,0% при $НІР_{05} = 1,46$. За третього порівняння закономірність залишається такою самою, різниця становить 1,8% при встановленому $НІР_{05} = 1,70$. За четвертого порівняння різниця 4,2% при $НІР_{05} = 2,24$. Відповідно кожне збільшення норми висіву насіння призводило до поступового зменшення здатності рослин до виживання.

Аналіз даних 2019 р. показує, що за першого порівняння різниця становить 1,8% при $НІР_{05} = 1,34$, за другого порівняння – 2,0% при $НІР_{05} = 1,46$, за третього – 2,8% при $НІР_{05} = 1,85$ і за четвертого порівняння зменшення

здатності до виживання становить за норм висіву 1,8 млн. шт./га. – 2,2% при $НІР_{05} = 1,85$.

Таблиця 3.4

Вплив норми висіву насіння коноплі посівної на виживання рослин в посівах за ширини міжрядь 45 см, %

Норма висіву, млн. шт./га	Сорт		
	ЮСО-31	Гляна	Глесія
2018 рік			
0,6	93,2±0,583	93,0±0,547	91,6±0,401
0,9	91,0±0,447	91,0±0,316	89,8±0,201
1,2	89,0±0,447	89,8±0,374	87,8±0,502
1,5	87,2±0,583	87,8±0,374	85,8±0,490
1,8	83,0±0,774	84,0±0,707	83,2±0,490
2019 рік			
0,6	92,8±0,489	92,0±0,316	92,8±0,374
0,9	91,0±0,316	89,8±0,207	91,0±0,547
1,2	89,0±0,547	87,8±0,489	87,8±0,489
1,5	86,2±0,583	84,8±0,374	84,8±0,734
1,8	84,0±0,548	82,0±0,632	82,0±0,547
2020 рік			
0,6	91,0±0,316	90,2±0,969	89,0±0,316
0,9	89,0±0,447	87,8±0,210	87,0±0,316
1,2	86,0±0,365	85,8±0,489	84,8±0,374
1,5	84,0±0,774	84,0±0,316	83,0±0,316
1,8	81,8±0,374	81,4±0,601	81,2±0,663
середнє за 2018-2020 рр.			
0,6	92,3	91,7	91,1
0,9	90,3	89,5	89,3
1,2	88,0	87,8	86,8
1,5	85,8	85,5	84,5
1,8	82,9	82,5	82,1

У 2020 р. за першого порівняння різниця становила 2,0%, $НІР_{05} - 1,26$, за другого порівняння – 3,0%, $НІР_{05} - 1,33$, за третього порівняння – 2,0%, $НІР_{05} - 1,98$ і за четвертого порівняння – 2,2%, $НІР_{05} - 1,98$, де всі розходження даних істотні.

Аналіз даних щодо сорту Гляна показує, що у 2018 р. за першого порівняння різниця даних становить 2,0% при $НІР_{05} - 1,46$. Друге за послідовністю порівняння показує, що різниця була 1,2% при встановленому $НІР_{05} - 1,13$. За третього порівняння значення різниці становило 2,0% при $НІР_{05} - 1,22$. За четвертого порівняння різниця даних займає 3,8% при $НІР_{05} - 1,85$.

У 2019 р. за першого порівняння різниця даних становить 2,2%, де $НІР_{05} - 0,87$, за другого порівняння також було істотне розходження – 2,0% ($НІР_{05} - 1,23$), за третього порівняння різниця 2,0% при $НІР_{05} - 1,42$ і за четвертого порівняння – 2,8% > $НІР_{05} - 1,70$.

У 2020 р. аналіз даних наступний: перше порівняння різниця була істотною – 2,4% при $НІР_{05} - 2,29$; друге порівняння – різниця 2,0% при $НІР_{05} - 1,23$; третє порівняння – 1,8% > $НІР_{05} - 1,34$ і четверте порівняння показало різницю 2,6% > $НІР_{05} - 1,57$.

Аналіз даних по сорту Глесія у порядку зазначеному вище показує, що у 2018 р. за першого порівняння різниця становила 1,8% при статистичному $НІР_{05} - 1,04$; за другого порівняння різниця 2,0% при $НІР_{05} - 1,25$, за третього порівняння різниця 2,0% при $НІР_{05} - 1,62$ і за четвертого порівняння різниця 2,6% при $НІР_{05} - 1,6$.

У 2019 р. за першого порівняння різниця становить 1,8% > $НІР_{05} - 1,53$; за другого порівняння різниця 3,2% > $НІР_{05} - 1,69$; за третього порівняння різниця 3,0% > $НІР_{05} - 2,04$ і за четвертого порівняння різниця була 2,8% > $НІР_{05} - 2,11$.

У 2020 р. закономірність впливу норм висіву на виживання рослин коноплі залишається такою ж самою, яка встановлена у 2018 та 2019 роки. За

першого порівняння різниця даних становить 2,0% при $HP_{05} = 1,03$; за другого порівняння різниця 2,2% при $HP_{05} = 1,13$; за третього порівняння різниця 1,8% при $HP_{05} = 1,13$ і результат порівняння за четвертого порівняння становить також 1,8% при $HP_{05} = 1,70$.

Щодо впливу на виживання рослин конопель посівних статистичний аналіз на основі критерію Дункана показав однозначність результатів, тобто показник в цьому досліді не залежав від сорту при сівбі з міжряддям 45 см (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Залежність виживання рослин від сортів коноплі посівної за ширини міжрядь 45 см за тестом Дункана (середнє за 2018-2020 рр.)

Сорт	Вживання рослин, %	Гомогенні групи
		1
ЮСО-31	87,9	****
Гляна	87,4	****
Глесія	86,8	****

Проведений дисперсійний аналіз на основі критерію Дункана показав, що кожна із норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га утворює окрему статистичну групу, за впливом на виживання рослин після сходів. Це стверджує про дію цього технологічного фактора за впливом на формування фітоценозу коноплі посівної (табл. 3.6).

У дослідних посівах за ширини міжрядь 45 см закономірність виживання рослин коноплі за умови збільшення відповідних норм висіву насіння є подібною до тієї, яка встановлена при ширині міжрядь в посівах 15 см. Збільшення норм висіву насіння призводило до зменшення виживання рослин коноплі посівної. В середньому по досліді в результаті збільшення норм висіву насіння від 0,6 до 0,9 млн. шт./га виживання рослин в посівах коноплі зменшувалось на 2,0% і становило 89,7%, при збільшенні норми до 1,2 млн. шт./га порівняно 0,9 млн. шт./га – на 2,2% і становило 87,5%, при збільшенні

норми до 1,5 млн. шт./га порівняно 1,2 млн. шт./га – на 2,2% і становило 85,3%, при збільшенні нормі висіву 1,8 млн. шт./га порівняно 1,5 млн. шт./га – на 2,8% і становило 82,5%.

Таблиця 3.6

Залежність виживання рослин конопель посівних від норм висіву насіння за ширини міжрядь 45 см на основі тесту Дункана (середнє за 2018-2020 рр.)

Норма висіву, млн. шт./га	Вживання рослин, %	Гомогенні групи				
		1	2	3	4	5
0,6	91,7	****				
0,9	89,7		****			
1,2	87,5			****		
1,5	85,3				****	
1,8	82,5					****

Тісноту зв'язку результативної ознаки, тобто показника виживання рослин коноплі від впливу норм висіву насіння визначають коефіцієнти кореляції. Всі коефіцієнти кореляції характеризують зворотний зв'язок. За тіснотою зв'язок між результативною ознакою та фактором впливу набирає статус сильного. Для сорту коноплі ЮСО-31 він становить -0,94, для сорту Гляна – -0,91 і для сорту Глесія – -0,92. Отримані кореляції характеризують закономірності виживання рослин коноплі залежно від впливу норм висіву насіння зумовлюється в межах 83 – 92%.

Форма зв'язку прямолінійна, описується рівняннями лінійної регресії, які показані на рис. 3.2.

Для сорту ЮСО-31 встановлено рівняння регресії $V_p = 97,21333 - 7,77778 N_v$, для сорту Гляна – $V_p = 96,42667 - 7,51111 N_v$ і для сорту Глесія – $V_p = 95,86667 - 7,57778 N_v$.

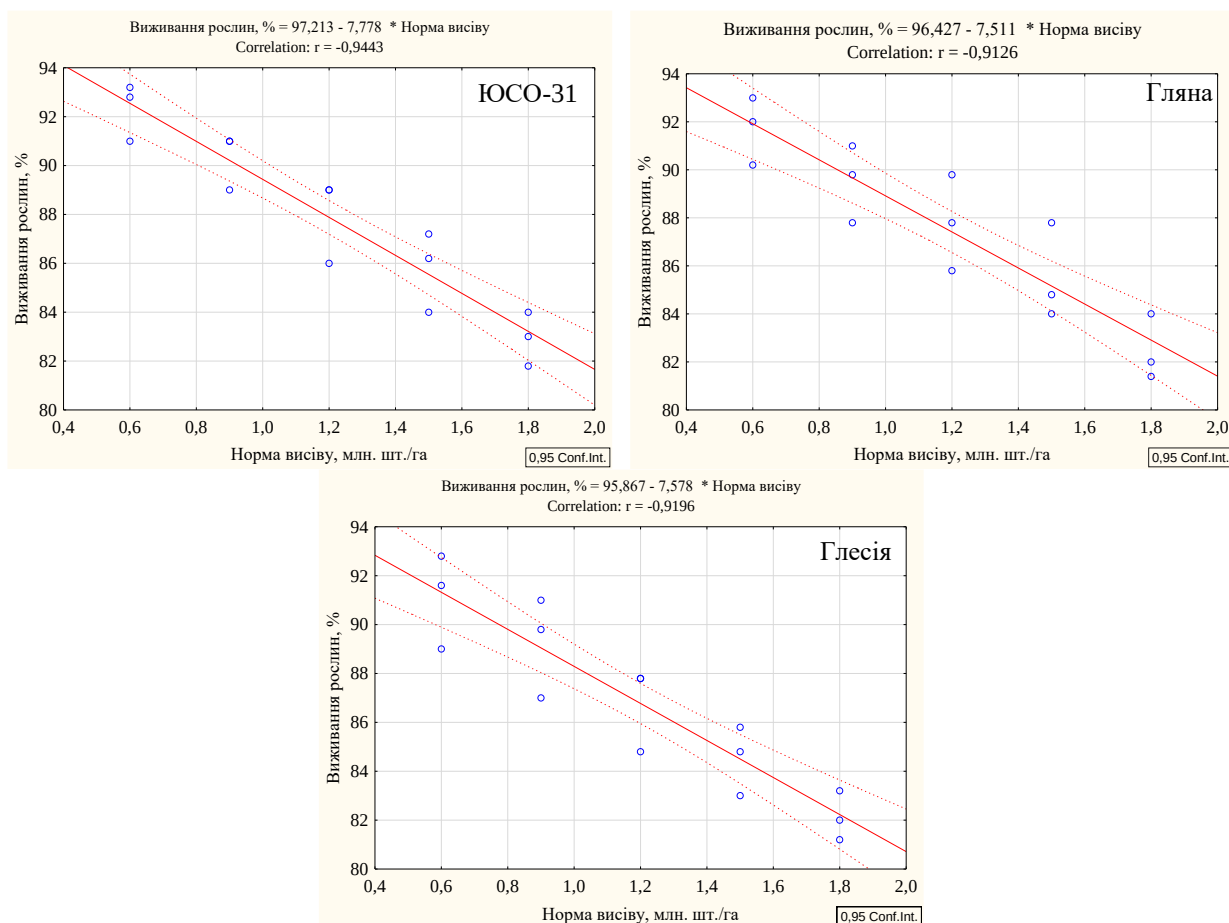


Рис. 3.2. Залежність виживання рослин сортів коноплі посівної від норм висіву насіння за ширини міжрядь 45 см

За прогнозуванням для сорту ЮСО-31 збільшення норми висіву насіння на 0,3 млн. шт./га призводить до зменшення виживання рослин коноплі на 2,33%, для сорту Глесія цей показник становить 2,25% і для сорту Глесія – 2,27%. Відхилення теоретичних даних від емпіричних в межах 1%.

3.3. Особливості формування густоти посівів коноплі залежно від впливу норм висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби

На цей параметр посівів сільськогосподарських культур в технології вирощування завжди звертають особливу увагу. Закони формування урожаю включають означений показник і пояснюють, що він є важливим, так як спрямований на досягнення поставленої мети. Одне із важливих завдань в технології вирощування полягає в необхідності забезпечення оптимальних параметрів посівів щодо густоти стояння рослин. Відомо, що складовими

компонентами урожайності, зокрема, як у зернових, так й інших культур є параметр кількості рослин на одиниці площі посіву, кількість зерен або насінин у суцвітті, а також маса однієї зернівки. Відповідно урожайність є інтегральною складовою трьох параметрів. До найважливішого компоненту із трьох складових відноситься параметр кількості рослин на одиниці площі посіву, так як йому відводиться роль функціонального чинника. Рослини безпосередньо виконують роль продуцентів, так як забезпечують синтез органічної речовини. Їх індивідуальна продуктивність, значною мірою, залежить від густоти посівів, і характеризується закономірно, як кількістю зерен, так і параметрами маси кожної із них. Від маси зернівки, або третього складового компонента залежить у багатьох технологіях і якість вирощеної продукції. Встановлено, наприклад, що у зернових колосових із збільшенням густоти рослин у посівах зменшуються, як озерненість рослин, так і маса кожної зернівки. Відповідно густота стояння рослин в посівах має важливе значення в технологіях вирощування. Вона значною мірою залежить від якості висіяного насіння, польової схожості та виживання рослин, а разом і в цілому від досконалості розвитку технологій.

Щодо вирощування конопель посівних така закономірність та актуальність також має місце. За дотримання всіх вимог до головного фактора управління параметрами густоти посівів нормою висіву насіння. Відповідно у дослідженнях вирощування конопель посівних було включено за умови ширини міжрядь 15 см п'ять норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,1; 3,0; 3,6 млн. шт./га та за ширини міжрядь 45 см п'ять норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га. В якості біологічного об'єкта задіяні три сорти: ЮСО-31, Гляна та Глесія. Незважаючи на те, що із збільшенням норми висіву насіння виживання рослин конопель від кількості тих, що забезпечили сходи, зменшувалось, параметри посівів залежали закономірно від норми висіву насіння.

Результати параметрів посівів густоти рослин за ширини міжрядь 15 см показані в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

**Залежність густоти рослин сортів конопель посівних від норм висіву
насіння за ширини міжрядь 15 см, шт./м²**

Норма висіву, млн. шт./га	Сорт		
	ЮСО-31	Гляна	Глесія
2018 рік			
1,2	102±1,10	102±1,55	102±1,52
1,8	149±1,45	149±2,85	149±1,30
2,4	190±1,41	187±1,87	188±1,48
3,0	232±1,64	229±1,05	230±0,95
3,6	263±1,45	260±1,79	260±1,22
2019 рік			
1,2	98±1,29	96±0,95	98±1,30
1,8	144±1,05	143±1,18	144±1,30
2,4	188±1,58	186±1,30	186±1,41
3,0	227±1,30	225±0,89	224±1,45
3,6	260±1,52	257±0,95	256±1,14
2020 рік			
1,2	100±1,26	100±1,00	100±1,10
1,8	146±1,82	146±1,52	144±1,22
2,4	185±1,41	188±1,58	186±1,00
3,0	223±1,48	222±1,41	220±2,00
3,6	257±1,30	247±1,05	249±1,05

Проведений статистичний аналіз на дію технологічного фактора – норми висіву насіння засвідчує отриманою результативною ознакою, тобто кількістю рослин на одиниці площі посів (табл. 3.8). Кожна норма висіву насіння створює окрему статистичну групу за параметрами кількості рослин. Такий результат, незважаючи на те, що із збільшенням норми висіву насіння ступінь збереження рослин із збільшенням норми висіву насіння зменшувався, факт статусу або ролі управління формуванням посівів коноплі посівної є

очевидним.

Таблиця 3.8

Залежність густоти посіву коноплі посівної сорту ЮСО-31 від норми висіву насіння за ширини міжрядь 15 см, шт. рослин/м²

Норма висіву, млн. шт./га	Рік			Середнє	Гомогенні групи				
	2018	2019	2020		1	2	3	4	5
1,2	102	98	100	100	****				
1,8	149	144	146	146		****			
2,4	190	188	185	188			****		
3,0	232	227	223	227				****	
3,6	263	260	257	260					****

За виконаними статистичними розрахунками встановлено, що зазначена закономірність при вирощуванні сорту ЮСО-31 була щорічною, тому вплив показаних норм за кроком експерименту 0,6 млн. шт./га на параметри агрофітоценозу істотний.

Аналіз даних по сорту конопель Гляна за своїм змістом та закономірністю аналогічний порівняно до сорту ЮСО-31. Результати показані в табл. 3.9 засвідчують, що окремі гомогенні групи забезпечували в досліді норми висіву за параметрами густоти рослин кожного року. Тому дію цього фактора у сорту Гляна також можна вважати достовірною і закономірною на рівні значущості похибки 5%.

Виконані дослідження за результатами щодо сорту Глесія аналогічні за змістом закономірності, яка показана вище. Кожного експериментального року норми висіву насіння створювали окремі статистичні групи (табл. 3.10). Відповідно дія фактора достовірна та ефективна. Тренд розподілу функціональних даних прямолінійний.

Це стверджує, що сорти коноплі реагували на норми висіву однаково, або іншими термінологіями та аргументаціями за ценотичною взаємодією між рослинами сортів коноплі включених в експеримент, різниці не доведено.

Проте дані таблиць звертають увагу на важливу особливість, а саме неоднакове співвідношення кількості рослин на одиниці площі посіву до даних кількості висіяного насіння відповідно показаних норм включених в експеримент. На це звертаємо увагу далі в тексті.

Таблиця 3.9

Залежність густоти посіву коноплі посівної сорту Гляна від норми висіву насіння за ширини міжрядь 15 см, шт. рослин/м²

Норма висіву, млн. шт./га	Рік			Середнє	Гомогенні групи				
	2018	2019	2020		1	2	3	4	5
1,2	102	96	100	99	****				
1,8	149	143	146	146		****			
2,4	187	186	188	187			****		
3,0	229	225	222	225				****	
3,6	260	257	247	255					****

Аналіз отриманих даних показує поступове зниження меншої кількості рослин в посівах коноплі відносно збільшення норм висіву насіння. Тобто зазнає змін пропорційність із збільшенням норми висіву насіння, відношення кількості рослин на одиниці площі посіву щодо норми висіву насіння або до кількості висіяного насіння. Така закономірність пояснюється тим, що за збільшення норми висіву насіння, встановлено зростаюче зменшення виживання рослин відносно кожної попередньої норми висіву показаної за варіантами дослідів, де ширина міжрядь в посівах становила 15 см та 45см. Далі відповідно аналіз означених аргументацій у цьому експерименті.

У 2018 р. відносний показник кількості рослин на одиниці площі посіву конопель сорту ЮСО-31 при ширині міжрядь 15 см щодо норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га показав значення 85,0%, при нормі висіву – 1,8 млн. шт./га значення показника становило вже 82,8%, при нормі висіву 2,4 млн. шт./га – 79,2%, при збільшенні норми до 3,0 млн. шт./га означений показник був на рівні 77,3% і при нормі висіву 3,6 млн. шт./га кількість рослин складала лише

73,1% від висіяного насіння.

Таблиця 3.10

Залежність густоти посіву коноплі посівної сорту Глесія від норми висіву насіння за ширини міжрядь 15 см, шт. рослин/м²

Норма висіву, млн. шт./га	Рік			Середнє	Гомогенні групи				
	2018	2019	2020		1	2	3	4	5
1,2	102	98	100	100	****				
1,8	149	144	144	146		****			
2,4	188	186	186	187			****		
3,0	230	224	220	225				****	
3,6	260	256	249	255					****

У 2019 р. за норми висіву 1,2 млн. шт./га відносний показник становив 81,7%, за норми висіву 1,8 млн. шт./га забезпечення цього показника в технології вирощування зменшилося до 80,0%. Відповідно наступне збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га призводило до зменшення рослин на одиниці площі посіву, показник становив 78,3%, за норми висіву 3,0 млн. шт./га – 75,7% і за норми висіву 3,6 млн. шт./га – лише 72,2%.

У 2020 р. значення показника відносно норми висіву 1,2 млн. шт./га було на рівні 83,3%, щодо норми висіву 1,8 млн. шт./га – 81,1%, за норми висіву 2,4 млн. шт./га – 77,1%, за норми висіву 3,0 млн. шт./га – 74,3% і за норми висіву 3,6 млн. шт./га значення було ще меншим і становило 71,4%.

Аналіз даних по сорту Гляна характеризується такою ж самою закономірністю. У 2018 році відносний показник кількості рослин відносно норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га становив 85,0%, за норми висіву 1,8 млн. шт./га вже на 2,2% менше, при нормі висіву 2,4 млн. шт./га значення показника становило 77,9%, за умови норми висіву 3,0 млн. шт./га – 76,3% і при нормі висіву 3,6 млн. шт./га кількість рослин відносно цієї норми висіву стала ще меншою – 72,2%.

У 2019 р. відносний показник кількості рослин щодо норми висіву

насіння 1,2 млн. шт./га становив 80,0%, щодо варіанта норми висіву 1,8 млн. шт./га – 79,4%, при нормі висіву 2,4 млн. шт./га – 77,5%, при нормі висіву 3,0 млн. шт./га – 75,0% і за норми висіву 3,6 млн. шт./га – лише 71,4%.

У 2020 р. за першого варіанта норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га відносний показник за кількістю рослин на одиниці площі посіву становив 83,3%, за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га – 81,1%, за норми висіву 2,4 млн. шт./га зменшення показника відносно аналогічного порівняння було ще на 2,8%, при нормі 3,0 млн. шт./га – на 4,3% і при нормі висіву 3,6 млн. шт./га відносний показник становив лише 68,6%.

Аналіз даних по сорту Глесія у 2018 р. показав, що кількість продуктивних рослин на одиниці площі посіву від кількості висіяного насіння 1,2 млн. шт./га становить у відносному показнику 85,0%. За умови норми висіву 1,8 млн. шт./га рослин збереглося на час збирання урожаю 82,8%, а за норми висіву 2,4 млн. шт./га їх у сформованих посівах було вже 78,3%, що менше від попереднього показника на 4,5%. При сівбі 3,0 млн. шт./га показник досконалості процесу вирощування становить 76,7%, а при нормі 3,6 млн. шт./га – 72,2%, що менше на 4,5%.

Аналіз даних 2019 р. щодо сорту Глесія показує, що ступінь збереження рослин від норми висіяного насіння 1,2 млн. шт./га становить 81,7%. За наступної норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га показник зменшився до 80,0%, за норми висіву 2,4 млн. шт./га він став ще меншим на 2,5% і рівнявся значенню 77,5%. За норми висіву 3,0 млн. шт./га ступінь збереження рослин ставав дедалі меншим і становив 74,7% і за норми висіву 3,6 млн. шт./га значення показника було найменшим – 71,1%.

Аналіз даних 2020 р. сорту Глесія показав, що за першої норми висіву насіння показник був більшим порівняно аналогічного 2019 р. і становив 83,3%. За норми висіву 1,8 млн. шт./га ступінь збереження рослин становив 80,0%, а за норми 2,4 млн. шт./га показник був ще меншим на 2,5%, так значення показника становило 77,5%. Норма висіву 3,0 млн. шт./га забезпечила збереженість рослин на рівні 73,3% і за норми висіву 3,6 млн.

шт./га показник характеризується значенням 69,2%.

За результатом проведеного аналізу можна дійти висновку, що із збільшенням норм висіву насіння коноплі посівної за умови ширини міжрядь 15 см та норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га відносний показник кількості рослин на одиниці площі в середньому по досліді у відповідності зазначених норм висіву становив 83,3%; 81,1%; 77,9%; 75,3%; 71,4%. Це засвідчує за результатом відносного показника про поступове зменшення кількості рослин на одиниці площі посіву по відношенню до збільшення норми висіву насіння. Відповідно параметри посівів за кожної наступної норми висіву відносно попередньої за відносним показником ставали меншими на 2,2%, 3,2%, 2,6% та 3,9%.

3.4. Особливості формування густоти посівів коноплі залежно від впливу норм висіву насіння за широкорядного способу сівби

Подібною є також залежність густоти рослин посівів конопель посівних від норм висіву насіння за умови проведення сівби при ширині міжрядь 45 см (табл. 3.11).

Виконаний статистичний аналіз даних показаний в таблиці характеризується встановленим фактом результативного впливу на параметри посівів коноплі за кількістю рослин на одиниці площі (табл. 3.12).

Результати статистичного аналізу за критерієм Дункана по сорту ЮСО-31 засвідчують, що кожного року норма висіву характеризується істотним впливом на параметри посівів за кількістю рослин на одиниці площі. Відповідно всі норми висіву задіяні в експерименті відрізняються між собою істотно. Цим можна стверджувати, що фактор норми висіву насіння в параметрах щодо технології вирощування коноплі посівної за умови ширини міжрядь 45 см може бути фактором управління формуванням структури агрофітоценозу даної культури.

Далі аналіз даних щодо сорту Гляна свідчить, що результати аналізу практично за порівняння аналогічні (табл. 3.13).

Таблиця 3.11

**Залежність густоти рослин сортів конопель посівних від норм висіву
насіння за ширини міжрядь 45 см, шт./м²**

Норма висіву, млн. шт./га	Сорт		
	ЮСО-31	Гляна	Глесія
2018 рік			
0,6	50±0,97	50±1,30	49±1,50
0,9	74±0,95	74±1,50	73±1,16
1,2	97±1,00	97±1,22	95±1,16
1,5	117±1,22	119±1,52	116±1,30
1,8	134±1,30	136±1,14	135±1,52
2019 рік			
0,6	50±1,41	49±1,05	50±1,58
0,9	74±1,38	73±0,95	74±1,30
1,2	96±1,22	95±1,05	95±1,10
1,5	116±1,26	114±1,30	115±1,52
1,8	136±1,79	133±1,62	133±1,30
2020 рік			
0,6	49±1,87	49±1,50	48±1,05
0,9	72±1,52	71±1,14	70±1,36
1,2	93±1,48	94±0,95	92±1,10
1,5	113±1,30	113±1,22	112±1,05
1,8	133±1,41	132±1,10	131±1,64

Отримані результати показані в таблиці 3.13 характеризують закономірність істотного впливу кожної норми висіву насіння на параметри посівів за густотою рослин на одиниці площі. Щорічно кожна норма висіву істотно відрізнялася від інших за формуванням параметрів структури агрофітоценозу коноплі технічної щодо кількості рослин на одиниці площі. В середньому за три роки для норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га відповідають показники – 49, 73, 95, 115, 134 шт. рослин на м². Особливістю

отриманих даних є неоднакова відповідність співвідношення параметрів посівів до норм висіяного насіння. При збільшенні норм висіву насіння співвідношення зменшується, що є аналогічним результатом порівняно до даних сорту ЮСО-31, показаних в табл. 3.12.

Таблиця 3.12

Залежність густоти посіву коноплі посівної сорту ЮСО-31 від норми висіву насіння за ширини міжрядь 45 см, шт. рослин/м²

Норма висіву, млн. шт./га	Рік			Середнє	Гомогенні групи				
	2018	2019	2020		1	2	3	4	5
0,6	50	50	49	50	****				
0,9	74	74	72	73		****			
1,2	97	96	93	95			****		
1,5	117	116	113	115				****	
1,8	134	136	133	134					****

Таблиця 3.13

Залежність густоти посіву коноплі посівної сорту Гляна від норми висіву насіння за ширини міжрядь 45 см, шт. рослин/м²

Норма висіву, млн. шт./га	Рік			Середнє	Гомогенні групи				
	2018	2019	2020		1	2	3	4	5
0,6	50	49	49	49	****				
0,9	74	73	71	73		****			
1,2	97	95	94	95			****		
1,5	119	114	113	115				****	
1,8	136	133	132	134					****

Для доведення закономірності висвітлюємо дані також по сорту Глесія. За аналогічних норм висіву насіння в проведених дослідженнях отримані результати співпадають з такими, що встановлені при вирощуванні сорту Гляна. Кожна норма висіву щорічно утворювала окрему статистичну групу за

параметрами посівів щодо кількості рослин на одиниці площі (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Залежність густоти посіву коноплі посівної сорту Глесія від норми висіву насіння за ширини міжрядь 45 см, шт. рослин/м²

Норма висіву, млн. шт./га	Рік			Середнє	Гомогенні групи				
	2018	2019	2020		1	2	3	4	5
0,6	49	50	48	49	****				
0,9	73	74	70	72		****			
1,2	95	95	92	94			****		
1,5	116	115	112	114				****	
1,8	135	133	131	133					****

Аналогічно, як у попередніх таблицях дані засвідчують про неоднакову відповідність кількості рослин на одиниці площі посіву по відношенню до норм висіву насіння. Незважаючи на це наведені результати доводять, що в межах варіантів норм висіву насіння у сорту Гляна, цей технологічний фактор можна також вважати фактором управління параметрами посівів коноплі посівної за кількістю рослин на одиниці площі.

Відповідно виникає потреба проаналізувати існування закономірності невідповідності співвідношення параметрів густоти посівів рослин коноплі до параметрів норм висіву насіння, які задіяні в експерименті уже за ширини міжрядь в посівах 45 см.

Аналіз даних за кількістю рослин коноплі на одиниці площі посівів сформованих за ширини міжрядь 45 см у відносних показниках до норми висіву насіння, або характеристика даних співвідношення кількості рослин коноплі в посівах на одиниці площі до норм висіву насіння проведений за кожний рік досліджень за даними трьох сортів.

У 2018 р. у сорту ЮСО-31 відносний показник кількості рослин на одиниці площі до норми 0,6 млн. шт./га становив 83,3%, за умови збільшення норми висіву насіння до 0,9 млн. шт./га встановлені дещо менші значення

показника 82,2%. Збільшення норми висіву насіння до 1,2 млн. шт./га спричиняло до подальшого зменшення кількості рослин у співвідношення до норми висіву 80,8%. При нормі висіву насіння 1,5 млн. шт./га показник став ще меншим – 78,0% і за норми висіву 1,8 млн. шт./га – 74,4%.

У 2019 р. аналогічна закономірність при нормі висіву 0,6 млн. шт./га показник відповідно становив 83,3%, збільшення норми висіву до 0,9 млн. шт./га спричинило до зменшення показника на 1,1% при його значенні 82,2%. За умови норми висіву 1,2 млн. шт./га встановлено зменшення відносного показника порівняно до попереднього вже на 2,2%. При нормі висіву 1,5 млн. шт./га значення цього показника було на рівні 77,3% і при нормі висіву 1,8 млн. шт./га показник становив лише 75,6% від кількості висіяного насіння. Різниця показників норм висіву насіння 0,6 млн. шт./га та 1,8 млн. шт./га складає 7,7%.

Аналіз даних 2020 р. для норми висіву 0,6 млн. шт./га показник становить 81,7%, щодо норми висіву 0,9 млн. шт./га – 80,0%, відповідно це на 1,7% менше значення. При нормі висіву насіння 1,2 млн. шт./га показник становив 77,5%, що на 2,5% менше попереднього показника. При нормі висіву насіння 1,5 млн. шт./га показник далі зменшувався, де його встановлене значення було на рівні 75,3%. За найбільшої норми висіву 1,8 млн. шт./га значення показника було найменшим – 73,9%. Різниця у показниках норм висіву насіння 0,6 млн. шт./га та 1,8 млн. шт./га становить 7,8%.

Аналіз даних сорту Гляна у 2018 р. за умови норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га показав значення 83,3%, за норми висіву 0,9 млн. шт./га значення показника зменшилося на 1,1% і становило 82,2%. Для варіанта норми висіву 1,2 млн. шт./га відносний показник до цієї норми зменшився до 80,8%. За норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га встановлене подальше зменшення кількості рослин відносно норми висіву на 1,5%, де показник становив 79,3%. За найбільшої норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га показник був найменшим – 75,6%.

У 2019 р. закономірність висвітлена вище зберігається. Для норми

висіву 0,6 млн. шт./га встановлене значення 81,7%, для норми 0,9 млн. шт./га показник дещо зменшився до 81,1%. Збільшення норми висіву до 1,2 млн. шт./га забезпечило зменшення кількості рослин по відношенню до норми висіву насіння, де значення становить 79,2%, що на 1,9% менше порівняно до даних норми 0,9 млн. шт./га. За умови норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га дані були на рівні 76,0% і за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га значення показника становило 73,9%, що відповідно було найменшим. Різниця даних за найменшої та за найбільшої норм висіву насіння становить 7,8%.

Результати аналізу 2020 р. для норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га свідчать, що відносний показник кількості рослин до параметрів норми висіву становив 81,7%, для норми висіву 0,9 млн. шт./га він зменшився до 78,9%. При збільшенні норми висіву насіння до 1,2 млн. шт./га розрахункове значення становило 78,3%, а при нормі висіву 1,5 млн. шт./га показник встановлений менший порівняно норми 1,2 млн. шт./га – 75,3%. За найбільшої норми висіву 1,8 млн. шт./га цей показник був найменшим і становив 73,3%. Різниця між даними норм висіву 0,6 млн. шт./га та 1,8 млн. шт./га становить 8,4%.

Аналіз даних по сорту Глесія у 2018 р. показав, що відносний показник кількості рослин на одиниці площі до кількості висіяного насіння характеризується наступними результатами: 81,7% значення відносно норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га; 81,1% – відносно норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га; 79,2% – відносно норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га; 77,3% – відносно норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га і лише 75,0% – відносно найбільшої норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га.

По сорту Глесія у 2019 р. для першої норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га встановлений показник 83,3% був найбільшим, для другої норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га він був дещо меншим – 82,2%. При збільшенні норми висіву насіння до 1,2 млн. шт./га значення ще зменшилося і становило 79,2%. За умови норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га спостерігається тенденція подальшого зменшення показника встановленого на основі відношення кількості рослин в посівах на одиниці площі до кількості висіяного насіння, де

значення було 76,7%. І за найбільшої норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га встановлений показник був найменшим – 73,9%.

У 2020 р. тренд закономірності висвітлений вище у 2018 та 2019 роках такий самий. За норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га показник становив 80,0%. За норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га він зменшився і значення становило відповідно 77,8%, за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га – 76,7%, що свідчить про подальшу тенденцію до зменшення. Збільшення норми висіву насіння до 1,5 млн. шт./га забезпечило значення даного показника на рівні 74,7%. І за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га показник був найменшим – 72,8%.

Отже, за результатом проведених розрахунків встановлено в середньому по досліді, що за ширини міжрядь 45 см відносний показник кількості рослин коноплі на одиниці площі посіву у відношенні до кількості висіяного насіння становив для норм 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га відповідно 81,7%, 81,1%, 79,2%, 76,7% та 74,4%. Зменшення кожного наступного відносного показника порівняно до попереднього за порядком зазначених норм висіву характеризується різницею у 0,6%; 1,9%; 2,5% та 2,3%.

Висновки до розділу 3

1. Встановлено істотний вплив кожної норми висіву насіння на виживання рослин коноплі посівної для варіантів 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га за звичайного рядкового способу сівби, де показники становлять 92,6%; 90,2%; 86,6%; 83,6%; 79,3%. Зв'язок за значенням коефіцієнта кореляції зворотний, де $r = -0,95-0,97$, форма зв'язку прямолінійна.

2. Встановлено істотний вплив кожної норми висіву насіння на виживання рослин коноплі посівної для варіантів 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га за широкорядного способу сівби, де показники становлять 91,7%; 89,7%; 87,5%; 85,3%; 82,5%. Зв'язок за значенням коефіцієнтів кореляції зворотний, де $r = -0,91-0,94$. За формою функціональна залежність виживання рослин від норм висіву насіння прямолінійна.

3. В результаті проведених досліджень можна стверджувати, що фактор норми висіву насіння в технології вирощування сучасних сортів конопель

посівних за умови ширини міжрядь 15 та 45 см може бути результативним в управлінні формування параметрів агрофітоценозу за кількістю рослин на одиниці площі посіву.

4. У проведеному дослідженні істотної різниці в порівнянні експериментальних даних між сортами не встановлено. При застосуванні норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га кожен варіант досліду за ширини міжрядь 15 см утворював окрему статистичну групу. В середньому по досліді відповідно до зазначених норм висіву насіння встановлені параметри густоти рослин на одиниці площі посіву – 100; 146; 187; 226; 257 шт./м².

5. За ширини міжрядь 45 см в середньому по досліді встановлені параметри посівів кількості рослин – 49; 73; 95; 115; 134 шт./м², які утворюють окремі статистичні групи у відповідності до норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5 та 1,8 млн. шт./га.

6. Особливість формування посівів конопель полягає у встановленій закономірності наростаючого зменшення кількості рослин на одиниці площі у відповідності до кількості висіяного насіння при збільшенні норм висіву, як за ширини міжрядь 15 см, так і за ширини міжрядь 45 см. За варіантів норм висіву 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га при ширині міжрядь 15 см порівняно до кількості висіяного насіння їх було менше відповідно на 16,7%; 18,9; 22,1; 24,7; 28,6%, а за варіантів норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га при ширині міжрядь 45 см відповідно до зазначених варіантів – на 18,3%, 18,9; 20,8; 23,3; 25,6%, відповідно.

РОЗДІЛ 4

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТОВАРНОГО НАСІННЯ КОНОПЛІ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА СОРТУ

4.1. Залежність параметрів маси 1000 насінин коноплі посівної від впливу норми висіву та сорту за ширини міжрядь посівів 15 см

Маса однієї насінини коноплі є елементом структури урожайності насіння. Часто в рослинництві використовують показник маса 1000 насінин, проте цей параметр не містить інформації варіаційної складової або варіанси. За новими вимогами масу 1000 рекомендовано встановлювати через зважування по 100 шт. насінин вісім разів. Проте певною мірою такий підхід може давати можливість встановлювати різницю між даними, наприклад двох варіантів, або двох порівнювань. Але зважування по 100 насінин не дає можливість оцінювати насіння чи зерно за однорідністю біологічного матеріалу. Оцінювання параметрів окремо взятої зернівки чи насінини надає можливість встановлювати не тільки однорідність біологічного матеріалу, але і достовірніше встановлювати результативність чинників впливу задіяних в технологію вирощування (табл. 4.1).

За наслідком виконаних досліджень виявлено, що як норми висіву насіння істотно впливають на масу насінини, так і від сорту також залежить цей показник (табл. 4.1) У 2018 р. між даними норм висіву насіння 1,2 та 1,8 млн. шт./га по сорту ЮСО-31 різниця показників маси 1000 насінини становить 0,4 г, де значення менше за збільшення норми до 1,8 млн. шт./га. Різниця істотна, $t_{\phi} - 2,4 > t_{0,05} - 2,01$. Збільшення норми висіву насіння до норми 2,4 млн. шт./га спричинило подальше зменшення маси насінини. Різниця до норми 1,8 млн. шт./га становить 0,5 г, де $t_{\phi} - 2,8 > t_{0,05} - 2,01$. За умови норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га маса 1000 насінин становила 14,9 г, що менше від попередньої норми висіву насіння на 0,6 г, різниця істотна $t_{\phi} - 4,1 > t_{0,05} - 2,0$. За норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га маса 1000 насінини

була найменшою і становила 14,4 г, що істотно менше значення від даних попередньої норми висіву 3,0 млн. шт./га на 0,5 г, $t_{\phi} - 3,6 > t_{0,05} - 2,01$.

Таблиця 4.1

Залежність параметрів маси 1000 насіння коноплі посівної від норми висіву насіння та сорту за ширини міжрядь в посівах 15 см, г

Сорт	Норма висіву, млн. шт./га	Рік		
		2018	2019	2020
ЮСО-31	1,2	16,4±0,100	16,7±0,122	17,4±0,125
	1,8	16,0±0,130	16,1±0,141	16,6±0,131
	2,4	15,5±0,125	15,4±0,130	15,8±0,156
	3,0	14,9±0,080	14,8±0,132	15,0±0,133
	3,6	14,4±0,111	14,3±0,127	14,4±0,142
Гляна	1,2	16,7±0,122	17,0±0,131	17,1±0,111
	1,8	16,2±0,090	16,3±0,145	16,3±0,140
	2,4	15,6±0,170	15,3±0,139	15,6±0,132
	3,0	15,0±0,100	14,7±0,106	14,9±0,107
	3,6	14,5±0,131	14,3±0,128	14,4±0,129
Глесія	1,2	17,1±0,106	17,6±0,155	18,2±0,116
	1,8	16,6±0,150	17,0±0,162	17,4±0,133
	2,4	16,0±0,135	16,2±0,147	16,6±0,136
	3,0	15,5±0,110	15,6±0,112	15,7±0,103
	3,6	14,9±0,125	15,0±0,125	15,1±0,129

У 2019 р. результати впливу норм висіву насіння аналогічні. За порівняння даних норм висіву насіння 1,2 – 1,8 млн. шт./га різниця становила по сорту ЮСО-31 – 0,6 мг при встановленому $t_{\phi} - 3,2 > t_{0,05} - 2,01$. За варіанта порівняння 2,4 – 1,8 млн. шт./га різниця становила 0,7 г при встановленому $t_{\phi} - 3,6 > t_{0,05} - 2,01$. За наступного порівняння даних норм висіву насіння 3,0 – 2,4 млн. шт./га також встановлено, що при збільшенні норми висіву маса насінини зменшується, різниця даних 0,6 г при $t_{\phi} - 3,2 > t_{0,05} - 2,01$. І за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га маса 1000 насінин становила 14,3 г, що менше

за дані норми 3,0 млн. шт./га на 0,5 г при значеннях статистичних розрахунків $t_{\phi} - 2,7 > t_{0,05} - 2,01$.

Таблиця 4.2

Різниця показників маси 1000 насінин коноплі посівної між даними норм висіву насіння за ширини міжрядь в посівах 15 см, г

Варіанти порівнянь	Рік	Сорт					
		ЮСО-31		Гляна		Глесія	
		d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}
1,2 – 1,8	2018	0,4	2,4	0,5	3,3	0,5	2,7
	2019	0,6	3,2	0,7	3,6	0,6	2,7
	2020	0,8	4,4	0,8	4,5	0,8	4,5
1,8 – 2,4	2018	0,5	2,8	0,6	3,1	0,6	3,0
	2019	0,7	3,6	1,0	5,0	0,8	3,7
	2020	0,8	3,9	0,7	3,6	0,8	4,2
2,4 – 3,0	2018	0,6	4,1	0,6	3,0	0,5	2,9
	2019	0,6	3,2	0,6	3,4	0,6	3,2
	2020	0,8	3,9	0,7	4,1	0,9	5,3
3,0 – 3,6	2018	0,5	3,6	0,5	3,0	0,6	3,6
	2019	0,5	2,7	0,4	2,4	0,6	3,6
	2020	0,6	3,1	0,5	3,0	0,6	3,6

$t_{0,05} - 2,01$

У 2020 р. аналіз даних показує аналогічну закономірність. Збільшення норми висіву насіння спричиняло зменшення параметрів маси 1000. Порівняння даних норм висіву 1,2 – 1,8 млн. шт./га, різниця істотна становить 0,8 г, $t_{\phi} - 4,4 > t_{0,05} - 2,01$. За варіанта порівняння 2,4 – 1,8 млн. шт./га різниця також була на рівні 0,8 г істотною, $t_{\phi} - 3,9 > t_{0,05} - 2,01$. За умови порівняння норм 3,0 – 2,4 млн. шт./га зменшилась маса 1000 на 0,8 г за отриманих статистичних розрахунків $t_{\phi} - 3,9 > t_{0,05} - 2,01$. За варіанта порівняння 3,0 – 3,6 млн. шт./га різниця параметрів маси 1000 становила 0,6 г при встановленому $t_{\phi} - 3,1 > t_{0,05} - 2,01$.

Аналіз даних по сорту Гляна стверджує також, що за кожного збільшення норми висіву насіння маса 1000 поступово істотно зменшується. Зокрема, у 2018 р. за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га показник був меншим порівняно норми 1,2 млн. шт./га на 0,5 г при встановленому $t_{\phi} - 3,3 > t_{0,05} - 2,01$. Збільшення норми висіву до 2,4 млн. шт./га забезпечило показник маси 1000 на рівні 15,6 г, що менше від показника за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га на 0,6 г ($t_{\phi} - 3,1 > t_{0,05} - 2,01$). За норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га істотно спричинило до зменшення маси 1000 ще на 0,6 порівняно цього показника норми 2,4 млн. шт./га, де $t_{\phi} - 3,0 > t_{0,05} - 2,01$. За норми висіву 3,6 млн. шт./га маса 1000 була найменшою і становила 14,5 г, що менше за дані норми висіву 1,2 млн. шт./га на 2,2 г.

Аналіз даних сорту Глесія у 2018 р. показує, що найбільше значення маси 1000 було при нормі висіву 1,2 млн. шт./га 17,1 г і найменше за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га – 14,9 г. Кожна норма висіву насіння за її збільшення спричиняла до істотного зменшення параметрів цього показника. За порівняння даних норм висіву насіння: 1,2 – 1,8 млн. шт./га на 0,5 г ($t_{\phi} - 2,7 > t_{0,05} - 2,01$), за варіанта 1,8 – 2,4 млн. шт./га на 0,6 г ($t_{\phi} - 3,0 > t_{0,05} - 2,01$), за варіанта 2,4 – 3,0 на 0,5 г ($t_{\phi} - 2,9 > t_{0,05} - 2,01$) і за варіанта порівняння 3,6 – 3,0 млн. шт./га різниця становила 0,6 г при $t_{\phi} - 3,6 > t_{0,05} - 2,01$.

У 2019 р. за даними по сорту ЮСО-31, збільшення норми висіву насіння до 1,8 млн. шт./га порівняно даних норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га маса 1000 шт. зменшилась на 0,6 г при встановлених статистичних розрахунках $t_{\phi} - 3,2 > t_{0,05} - 2,01$. По сорту Гляна за аналогічного порівняння різниця також була істотною і становила 0,7 г при критерію Стьюдента $t_{\phi} - 3,6 > t_{0,05} - 2,01$. Щодо сорту Глесія закономірність залишається такою самою, різниця 0,6 г істотна, так як $t_{\phi} - 2,7 > t_{0,05} - 2,01$.

Порівняння даних норм висіву насіння 2,4 млн. шт./га до даних норми висіву 1,8 млн. шт./га стверджує подальше істотне зменшення маси 1000 насіння конопель технічних за впливом цього фактора. Різниця по сорту ЮСО-31 становить 0,7 г при $t_{\phi} - 3,6 > t_{0,05} - 2,01$. По сорту Гляна різниця становить

1,0 г при $t_{\phi} - 5,0 > t_{0,05} - 2,01$, і по сорту Глесія різниця також істотна 0,8 г при $t_{\phi} - 3,7 > t_{0,05} - 2,01$.

За наступного варіанта порівняння норм висіву насіння 3,0 – 2,4 млн. шт./га різниця даних становить по сорту ЮСО-31 – 0,6 г при $t_{\phi} - 3,2 > t_{0,05} - 2,01$. По сорту Гляна різниця аналогічна 0,6 г при $t_{\phi} - 3,4 > t_{0,05} - 2,01$ і по сорту Глесія різниця 0,6 також істотна так як встановлене $t_{\phi} - 3,2 > t_{0,05} - 2,01$.

І за варіанта порівняння норм висіву насіння 3,6 млн. шт./га – 3,0 млн. шт./га різниця даних для всіх сортів теж встановлена. Для сорту ЮСО-31 вона становить 0,5 г при $t_{\phi} - 2,7 > t_{0,05} - 2,01$, для сорту Гляна 0,4 г при $t_{\phi} - 2,4 > t_{0,05} - 2,01$ і для сорту Глесія різниця за цього порівняння становить 0,6 г при $t_{\phi} - 3,6 > t_{0,05} - 2,01$.

Закономірність впливу норм висіву насіння за їх збільшення на масу 1000 насіння коноплі посівної у 2020 р. залишається такою самою, як у 2018 та 2019 роки. Збільшення норми висіву спричиняло до істотного зменшення цього показника. Зокрема, за варіантів порівняння норм висіву 1,8 – 1,2 млн. шт./га показник розходжень даних для сорту ЮСО-31 становив 0,8 г при $t_{\phi} - 4,4 > t_{0,05} - 2,01$ для сортів Гляна та Глесія також 0,8 г при встановлених $t_{\phi} - 4,5 > t_{0,05} - 2,01$ та $t_{\phi} - 4,5 > t_{0,05} - 2,01$.

За умови порівняння даних норм висіву насіння 2,4 – 1,8 млн. шт./га різниця даних становила: для сорту ЮСО-31 на рівні 0,8 г при $t_{\phi} - 3,9 > t_{0,05} - 2,01$, для сорту Гляна 0,7 г при $t_{\phi} - 3,6 > t_{0,05} - 2,01$ і для сорту Глесія 0,8 г при встановлених статистичних даних $t_{\phi} - 4,2 > t_{0,05} - 2,01$.

За умови порівняння даних норм висіву насіння 3,0 – 2,4 млн. шт./га для всіх сортів коноплі посівної істотна різниця даних маси 1000 насінин доведена. Зокрема, для сорту ЮСО-31 вона становила 0,8 г при $t_{\phi} - 3,9 > t_{0,05} - 2,01$ для сорту Гляна 0,7 г при $t_{\phi} - 4,1 > t_{0,05} - 2,01$ і для сорту Глесія 0,9 г при $t_{\phi} - 5,3 > t_{0,05} - 2,01$.

Варіант порівняння 3,6 – 3,0 млн. шт./га характеризує аналогічно показано вище закономірність зменшення маси 1000 насінин за умови збільшення норми висіву насіння коноплі посівної. Так для сорту ЮСО-31

різниця даних становила 0,6 г при $t_{\phi} - 3,1 > t_{0,05} - 2,01$. Для сорту Гляна різниця даних становила 0,5 г при $t_{\phi} - 3,0 > t_{0,05} - 2,01$, для сорту Глесія 0,6 г при $t_{\phi} - 3,6 > t_{0,05} - 2,01$.

Щодо порівняння даних за всіх норм висіву насіння між сортами коноплі посівної результати статистичних розрахунків показані в табл. 4.3.

Встановлено, що за порівняння показників маси 1000 сортів ЮСО-31 та Гляна за всі роки досліджень істотних розходжень даних не встановлено.

Таблиця 4.3

Різниця показників маси 1000 насінин коноплі посівної між даними сортів за ширини міжрядь в посівах 15 см, г

Варіанти порівнянь	Рік	Норма висіву, млн./га									
		1,2		1,8		2,4		3,0		3,6	
		d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}
ЮСО-31 – Гляна	2018	0,3	1,9	0,2	1,3	0,1	0,5	0,1	0,8	0,1	0,6
	2019	0,3	1,7	0,2	1,0	0,1	0,5	0,1	0,6	0	0
	2020	0,3	1,8	0,3	1,6	0,2	1,0	0,1	0,6	0	0
ЮСО-31 – Глесія	2018	0,7	4,8	0,6	3,0	0,5	2,7	0,6	4,4	0,5	3,0
	2019	0,9	4,6	0,9	4,2	0,8	4,1	0,8	4,6	0,7	3,9
	2020	0,8	4,7	0,8	4,3	0,8	3,9	0,7	4,2	0,7	3,6
Гляна – Глесія	2018	0,4	2,5	0,4	2,3	0,4	1,8	0,5	3,4	0,4	2,2
	2019	0,6	3,0	0,7	3,2	0,9	4,5	0,9	5,8	0,7	3,9
	2020	1,1	6,8	1,1	5,7	1,0	5,3	0,8	5,4	0,7	3,8

$t_{0,05} - 2,01$

У порівнянні даних сортів ЮСО-31 та Глесія результати характеризуються наступними різницями даних за яких маса 1000 насінин завжди була більшою у сорту Глесія. У 2018 р. за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га різниця становила 0,7 г при встановленому $t_{\phi} - 4,8 > t_{0,05} - 2,01$. За норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га різниця становила 0,6 г при $t_{\phi} - 3,0 > t_{0,05} - 2,01$, за норми 2,4 млн. шт./га вона була на рівні 0,5 г при $t_{\phi} - 2,7 > t_{0,05} - 2,01$.

За норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га різниця даних становила 0,6 г при $t_{\phi} - 4,4 > t_{0,05} - 2,01$ і за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га у сорту Глесія маса 1000 насінин теж була більшою на 0,5 г, де $t_{\phi} - 3,0 > t_{0,05} - 2,01$.

У 2019 р. результативність така сама. Різниця за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га становить 0,9 г при $t_{\phi} - 4,6 > t_{0,05} - 2,01$, тобто показник більший у сорту Глесія. За норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га різниця даних 0,9 г при $t_{\phi} - 4,2 > t_{0,05} - 2,01$, за норми 2,4 млн. шт./га маса 1000 також більша у сорту Глесія на 0,8 г при $t_{\phi} - 4,1 > t_{0,05} - 2,01$. Далі за норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га різниця становила 0,8 г при $t_{\phi} - 4,6 > t_{0,05} - 2,01$ і за норми висіву 3,6 млн. шт./га різниця також була істотною – 0,7 г при $t_{\phi} - 3,9 > t_{0,05} - 2,01$.

У 2020 р. різниця маси 1000 насінин конопель посівних була стабільно вищою у сорту Глесія за всіх норм висіву насіння. Зокрема, при висіві 1,2 млн. шт./га різниця даних становила 0,8 г при $t_{\phi} - 4,7 > t_{0,05} - 2,01$, за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га різниця становила також 0,8 г при $t_{\phi} - 4,3 > t_{0,05} - 2,01$. За норми 2,4 млн. шт./га різниця 0,8 г істотна, так як $t_{\phi} - 3,9 > t_{0,05} - 2,01$. При висіванні 3,0 млн. шт./га різниця показників маси 1000 становила 0,7 г при даних $t_{\phi} - 4,2 > t_{0,05} - 2,01$ і за норми 3,6 млн. шт./га також маса 1000 у сорту Глесія була більшою, яка становила 15,1 г, а у сорту ЮСО-31 – 14,4 г, різниця істотна за даних $t_{\phi} - 3,6 > t_{0,05} - 2,01$.

Порівняння показників маси 1000 насінин між сортами Гляна та Глесія, показала, що більші значення цього показника були також у сорту Глесія. За даними 2018 року різниця становила за норми висіву 1,2 млн. шт./га 0,4 г при $t_{\phi} - 2,5 > t_{0,05} - 2,01$, за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га вона була на рівні 0,4 г при встановленому критерію Стьюдента, де $t_{\phi} - 2,3 > t_{0,05} - 2,01$. За умови норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га істотних розходжень даних не встановлено при отриманих помилках середньо арифметичних даних маси 1000 насінин. При висіві насіння 3,0 млн. шт./га різниця даних 0,5 г була істотною, так як $t_{\phi} - 3,4 > t_{0,05} - 2,01$. І за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га різниця становила 0,4 г при $t_{\phi} - 2,2 > t_{0,05} - 2,01$.

У 2019 р. за даними норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га різниця 0,6 г

істотна, так як $t_{\phi} - 3,0 > t_{0,05} - 2,01$. При висіві насіння нормою 1,8 млн. шт./га різниця даних маси 1000 насінин становила 0,7 г при $t_{\phi} - 3,2 > t_{0,05} - 2,01$, за норми 2,4 млн. шт./га різниця становила 0,9 г при $t_{\phi} - 4,5 > t_{0,05} - 2,01$. Різниця даних маси 1000 насінин за норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га становила 0,9 г при $t_{\phi} - 5,8 > t_{0,05} - 2,01$ і за норми висіву 3,6 млн. шт./га різниця даних була на рівні 0,7 г при $t_{\phi} - 3,9 > t_{0,05} - 2,01$.

У 2020 р. за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га також значення маси 1000 насінин у сорту Глесія було більшим порівняно даних сорту Гляна. Показник різниці становив 1,1 г при встановленому $t_{\phi} - 6,8 > t_{0,05} - 2,01$, за норми висіву 1,8 млн. шт./га різниця становила 1,1 г при $t_{\phi} - 5,7 > t_{0,05} - 2,01$, за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га розходження даних було на рівні 1,0 г при $t_{\phi} - 5,3 > t_{0,05} - 2,01$, за норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га на рівні встановленої різниці 0,8 г при $t_{\phi} - 5,4 > t_{0,05} - 2,01$. І за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га різниця становила 0,7 г при $t_{\phi} - 3,8 > t_{0,05} - 2,01$.

В середньому за три роки результати представлені в табл. 4.4, де показано ефективність норм висіву насіння та залежність маси 1000 насінин від сорту або результативність селекційної роботи з культурою коноплі.

Таблиця 4.4

Залежність маси 1000 насінин коноплі посівної від норм висіву насіння та сорту за ширини міжрядь посівів 15 см, г (середнє за 2018 – 2020 рр.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
1,2	16,8	16,9	17,6	17,1
1,8	16,2	16,3	17,0	16,5
2,4	15,6	15,5	16,3	15,8
3,0	14,9	14,9	15,6	15,1
3,6	14,4	14,4	15,0	14,6
Середнє по фактору В	15,6	15,6	16,3	15,8

Отже, збільшення норми висіву коноплі посівної істотно спричиняє до

формування меншої маси 1000 насіння. В середньому за три роки у відповідності норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га отримані показники маси 1000 – 17,1; 16,5; 15,8; 15,1; 14,6 г.

В середньому по фактору В сорти коноплі технічної ЮСО-31 та Гляна характеризуються однаковими показниками за масою 1000 насіння, де відповідні значення становлять 15,6 г. Істотно більшим значенням цього показника характеризується сорт Глесія, в середньому за три роки параметр маси 1000 шт. насінин становив 16,3 г.

4.2. Залежність параметрів маси 1000 насінин коноплі посівної від впливу норми висіву та сорту за ширини міжрядь посівів 45 см

Маса 1000 насіння один із важливих показників, який включають як в аналізі якості посівного матеріалу, так і в оцінці селекційного матеріалу. Це не тільки безпосередньо, що торкається цієї культури, але й традиційно кожної культури, яка вирощується в польових умовах. На масу 1000 насіння звертають увагу і у первинному насінництві зернових культур. Разом з цим масу 1000 насіння часто включають як елемент структури урожайності польових культур. Одним із перших науковців, який звертав увагу на масу 1000 був відомий вчений М.П. Савицький. В літературних джерелах науковці константують і стверджують, що від показника маси 1000 насіння може залежати рівень урожайності зернових культур. Навіть в 1-2 г зменшення маси 1000 може за високопродуктивного посіву пшениці зменшуватись рівень урожайності зерна в межах тони і більше.

Щодо маси 1000 насіння коноплі посівної науковий інтерес полягає в оцінці можливості управляти параметрами цього показника, безпосередньо факторами технології. До переліку таких можна віднести норми висіву насіння, так як саме цей фактор може забезпечити досить результативно параметри агрофітоценозу. Від цих параметрів залежить оптична щільність посівів, від якої в свою чергу залежать фізіологічні процеси всіх рослин, а також і спрямованість цих процесів. В табл. 4.5 показані наслідки впливу норм

висіву насіння на показник маси 1000 сортів коноплі посівної посівів за ширини міжрядь 45 см. Основна мета дослідження полягає в необхідності встановити наскільки, за якими норми висіву насіння можуть впливати на параметри маси 1000 насінин у рослин конопель. Як показують результати упродовж трьох років для всіх сортів за збільшення норми висіву насіння спостерігається закономірність за якою показники маси 1000 стають меншими.

Таблиця 4.5

Залежність параметрів маси 1000 насіння коноплі посівної від норми висіву насіння та сорту за ширини міжрядь в посівах 45 см, г

Сорт	Норма висіву, млн. шт./га	Рік		
		2018	2019	2020
ЮСО-31	0,6	17,8±0,115	17,7±0,122	18,5±0,144
	0,9	17,0±0,129	17,1±0,149	17,6±0,128
	1,2	16,0±0,139	16,1±0,142	16,4±0,114
	1,5	15,5±0,090	15,6±0,130	15,5±0,109
	1,8	15,1±0,140	14,7±0,114	14,9±0,151
Гляна	0,6	17,9±0,100	17,7±0,110	18,7±0,110
	0,9	17,1±0,171	17,2±0,142	17,7±0,131
	1,2	16,3±0,150	16,2±0,135	16,6±0,132
	1,5	15,7±0,110	15,5±0,100	15,8±0,095
	1,8	15,2±0,121	14,8±0,127	15,2±0,125
Глесія	0,6	18,6±0,131	19,0±0,100	19,0±0,125
	0,9	17,7±0,145	18,1±0,139	18,2±0,135
	1,2	17,0±0,149	17,0±0,140	17,4±0,148
	1,5	16,5±0,121	16,2±0,092	16,7±0,111
	1,8	16,0±0,110	15,7±0,123	16,0±0,117

Зокрема, аналіз даних 2018 р. по сорту ЮСО-31 засвідчує, що збільшення норми висіву насіння від 0,6 до 0,9 млн. шт./га спричиняє до меншої маси 1000 на 0,8 г. За даними табл. 4.6 це істотна різниця так $t_{\phi} - 4,6 >$

$t_{0,05} - 2,01$. Збільшення норми висіву до 1,2 млн. шт./га спричинило до зменшення показника порівняно норми 0,9 млн. шт./га на 1,0 г, що істотно, так як $t_{\phi} - 5,3 > t_{0,05} - 2,01$. За наступного аналізу різниця даних норм висіву насіння 1,5 – 1,2 млн. шт./га становить 0,5 г, що також істотно, $t_{\phi} - 3,0 > t_{0,05} - 2,01$. І за порівняння даних норм висіву насіння 1,5 – 1,8 млн. шт./га різниця становить 0,4 г, що також істотно, оскільки $t_{\phi} - 2,4 > t_{0,05} - 2,01$.

Таблиця 4.6

Різниця показників маси 1000 насінин коноплі посівної між даними норм висіву насіння за ширини міжрядь в посівах 45 см, г

Варіанти порівнянь	Рік	Сорт					
		ЮСО-31		Гляна		Глесія	
		d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}
0,6 – 0,9	2018	0,8	4,6	0,8	4,0	0,9	4,6
	2019	0,6	3,1	0,5	2,8	0,9	5,3
	2020	0,9	4,7	1,0	5,8	0,8	4,3
0,9 – 1,2	2018	1,0	5,3	0,8	3,5	0,7	3,4
	2019	1,0	4,9	1,0	5,1	1,1	5,6
	2020	1,2	7,0	1,1	5,9	0,8	4,0
1,2 – 1,5	2018	0,5	3,0	0,6	3,2	0,5	2,6
	2019	0,5	2,6	0,7	4,2	0,8	4,8
	2020	0,9	5,7	0,8	4,9	0,7	3,8
1,5 – 1,8	2018	0,4	2,4	0,5	3,0	0,5	3,0
	2019	0,9	5,2	0,7	4,3	0,5	3,2
	2020	0,6	3,2	0,6	3,8	0,7	4,3

$t_{0,05} - 2,01$

По сорту Гляна за варіанта порівняння норм висіву насіння 0,6 – 0,9 млн. шт./га різниця показника становила 0,8 г при $t_{\phi} - 4,0 > t_{0,05} - 2,01$. За варіанта порівняння 0,9 – 1,2 млн. шт./га різниця була істотною, маса 1000 насіння зменшилась за більшої норми висіву на 0,8 г встановлене $t_{\phi} - 3,5 > t_{0,05} - 2,01$. Збільшення норми висіву насіння до 1,5 млн. шт./га спричинило до зменшення

маси 1000 насінин порівняно до даних норми 1,2 млн. шт./га на 0,6 г, що істотно так $t_{\phi} - 3,2 > t_{0,05} - 2,01$. І за варіанта порівняння 1,5 – 1,8 млн. шт./га різниця також по сорту Гляна 0,5 г істотна, $t_{\phi} - 3,0 > t_{0,05} - 2,01$.

Аналіз даних по сорту Глесія свідчить, що за варіанта порівняння 0,6 – 0,9 млн. шт./га істотне зменшення маси 1000 шт. насіння за більшої норми становило 0,9 г при $t_{\phi} - 4,6 > t_{0,05} - 2,01$. За варіанта 0,9 – 1,2 млн. шт./га різниця параметрів маси 1000 насіння була на рівні 0,7 г при $t_{\phi} - 3,4 > t_{0,05} - 2,01$. Наступний варіант порівняння становить 1,2 – 1,5 млн. шт./га, за більшої норми висіву насіння показник зменшився на 0,5 г, що є істотним, $t_{\phi} - 2,6 > t_{0,05} - 2,01$. Варіант порівняння 1,5 – 1,8 млн. шт./га також доводить про те, що збільшення норми висіву насіння у сорту коноплі Глесія призводить до зменшення маси 1000 насінин. Різниця становить 0,5 г, де статистичний показник $t_{\phi} - 3,0 > t_{0,05} - 2,01$.

За даними 2019 р. по сорту ЮСО-31 різниця даних маси 1000 насіння за варіанта порівняння 0,6 – 0,9 млн. шт./га становила 0,6 г при встановленому $t_{\phi} - 3,1 > t_{0,05} - 2,01$, за варіанта порівняння 0,9 – 1,2 млн. шт./га різниця показника становила 1,0 г при $t_{\phi} - 4,9 > t_{0,05} - 2,01$. Порівняння даних варіанта норм висіву насіння 1,2 – 1,5 млн. шт./га різниця даних також була істотною і становила 0,5 г при статистичному критерію $t_{\phi} - 2,6 > t_{0,05} - 2,01$, за варіанта порівняння норм висіву насіння 1,5 – 1,8 млн. шт./га різниця даних маси 1000 насіння була на рівні 0,9 г при встановленому $t_{\phi} - 5,2 > t_{0,05} - 2,01$.

За даними по сорту Гляна у 2019 році за варіанта порівняння норм висіву насіння 0,6 – 0,9 млн. шт./га різниця даних маси 1000 становить 0,5 г при $t_{\phi} - 2,8 > t_{0,05} - 2,01$, за варіанта 0,9 – 1,2 млн. шт./га різниця даних становить 1,0 г при статистичних показниках $t_{\phi} - 5,1 > t_{0,05} - 2,01$, за наступного варіанта порівняння 1,2 – 1,5 млн. шт./га різниця даних становить 0,7 при $t_{\phi} - 4,2 > t_{0,05} - 2,01$ і за варіанта порівняння 1,5 – 1,8 млн. шт./га різниця даних маси 1000 насіння коноплі сорту Гляна була також на рівні 0,7 г при $t_{\phi} - 4,3 > t_{0,05} - 2,01$.

Аналіз даних на основі різницевого методу за 2019 р. по сорту Глесія показує, що за варіанта порівняння норм висіву насіння 0,6 – 0,9 млн. шт./га

різниця даних маси 1000 насіння становила 0,9 при $t_{\phi} - 5,3 > t_{0,05} - 2,01$, за наступного варіанта порівняння 0,9 – 1,2 млн. шт./га різниця даних 1,1 г при $t_{\phi} - 5,6 > t_{0,05} - 2,01$. За варіанта порівняння 1,2 – 1,5 млн. шт./га різниця становить 0,8 г при $t_{\phi} - 4,8 > t_{0,05} - 2,01$ і за варіанта порівняння даних норм висіву насіння 1,5 – 1,8 млн. шт./га різниця була на рівні 0,5 г при $t_{\phi} - 3,2 > t_{0,05} - 2,01$. Відповідно за кожного збільшення норми висіву маса 1000 насіння коноплі технічної сорту Глесія істотно зменшувалась.

При аналізі даних по сорту ЮСО-31 у 2020 р. на першому варіанті порівняння 0,6 – 0,9 млн. шт./га маса 1000 насіння за умови збільшення норми висіву насіння до 0,9 млн. шт./га зменшилася на 0,9 г при значенні критерію $t_{\phi} - 4,7 > t_{0,05} - 2,01$. За варіанта порівняння норм висіву насіння 0,9 – 1,2 млн. шт./га різниця даних становила 1,2 г при встановленому $t_{\phi} - 7,0 > t_{0,05} - 2,01$. Наступний варіант порівняння даних норм висіву насіння 1,2 – 1,5 млн. шт./га також характеризується істотною різницею, яка становить 0,9 г при $t_{\phi} - 5,7 > t_{0,05} - 2,01$ і останній варіант порівняння 1,5 – 1,8 млн. шт./га різниця маси 1000 насіння 0,6 г при статистичному значенні $t_{\phi} - 3,2 > t_{0,05} - 2,01$.

Результати даних по сорту Гляна показують, що варіант порівняння норм висіву насіння 0,6 – 0,9 млн. шт./га характеризується різницею 1,0 г при встановленому статистичному показнику $t_{\phi} - 5,8 > t_{0,05} - 2,01$. Другий варіант порівняння за норм висіву насіння 0,9 – 1,2 млн. шт./га виділяється різницею у 1,1 г при статистичних даних $t_{\phi} - 5,9 > t_{0,05} - 2,01$. За третього варіанта порівняння норм висіву насіння 1,2 – 1,5 млн. шт./га різниця даних маси 1000 насіння коноплі технічної сорту Гляна становить 0,8 г при значеннях $t_{\phi} - 4,9 > t_{0,05} - 2,01$. І за варіанта порівняння 1,5 – 1,8 млн. шт./га різниця даних показників маси 1000 відносно цих норм висіву становила 0,6 г при $t_{\phi} - 3,8 > t_{0,05} - 2,01$.

Наступний аналіз відноситься до результатів досліджень 2020 р. сорту Глесія коноплі технічної. На варіанті порівняння норм висіву насіння 0,6 – 0,9 млн. шт./га різниця даних становить 0,8 г при $t_{\phi} - 4,3 > t_{0,05} - 2,01$, відповідно за більшої норми висіву насіння маси 1000 була істотно меншою. На другому

варіанті порівняння даних норм висіву насіння 0,9 – 1,2 млн. шт./га різниця показників становить 0,8 г при встановленому $t_{\phi} - 4,0 > t_{0,05} - 2,01$. Третій варіант порівняння відноситься до норм висіву насіння 1,2 – 1,5 млн. шт./га, встановлена різниця даних 0,7 г при статистичних розрахунках $t_{\phi} - 3,8 > t_{0,05} - 2,01$. І різниця даних норм висіву насіння 1,5 – 1,8 млн. шт./га була на рівні 0,7 г при показнику $t_{\phi} - 4,3 > t_{0,05} - 2,01$.

В підсумку слід зазначити, що кожна норма висіву, яка задіяна в дослідженнях за умови її збільшення у порівнянні до попередньої спричиняла до істотного зменшення маси 1000 насіння. Дані різниці між суміжними нормами висіву насіння характеризуються показниками у проведеному досліді в межах від 0,4 г до 1,2 г.

Встановлено також залежність маси 1000 насіння посівів коноплі посівної за ширини міжрядь 45 см від біологічного фактора, тобто сорту коноплі. За даними табл. 4.7 закономірності в різниці маси 1000 насіння між сортами ЮСО-31 та Гляна у роки проведення досліджень не встановлено.

Аналіз даних різниці маси 1000 між показниками сортів ЮСО-31 та Глесія характеризується наступними результатами: у 2018 р. за норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га різниця показників була істотною – 0,8 г за якої більше значення було у сорту Глесія. За наступних норм висіву насіння 0,9; 1,2; 1,5 та 1,8 млн. шт./га різниця даних між цими сортами була істотною за встановлених значень 0,7 г при $t_{\phi} - 3,6 > t_{0,05} - 2,01$; 1,0 г при $t_{\phi} - 4,9 > t_{0,05} - 2,01$; 1,0 г при $t_{\phi} - 6,6 > t_{0,05} - 2,01$ і 0,9 г при встановленому $t_{\phi} - 5,0 > t_{0,05} - 2,01$, відповідно. У 2019 р. маса 1000 насіння була також більшою у сорту Глесія порівняно сорту коноплі ЮСО-31 за всіх норм висіву насіння. Встановлені показники різниці у відповідності норм висіву 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га: 1,3 г при $t_{\phi} - 8,2 > t_{0,05} - 2,01$; 1,0 г при $t_{\phi} - 4,9 > t_{0,05} - 2,01$; 0,9 г при $t_{\phi} - 4,5 > t_{0,05} - 2,01$; 0,6 г при $t_{\phi} - 3,8 > t_{0,05} - 2,01$; 1,0 г при $t_{\phi} - 6,0 > t_{0,05} - 2,01$. За даними 2020 р. закономірність залишається такою самою, більша маса 1000 насіння у сорту Глесія порівняно до сорту ЮСО-31. Аналіз даних за різницею методом наступний: встановлені показники різниці з достовірними критеріями

Стьюдента. Для норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га показники різниці 0,5 г при $t_{\phi} - 2,6 > t_{0,05} - 2,01$; 0,6 г при $t_{\phi} - 3,2 > t_{0,05} - 2,01$; 1,0 г при $t_{\phi} - 5,3 > t_{0,05} - 2,01$; 1,2 г при $t_{\phi} - 7,7 > t_{0,05} - 2,01$ і 1,1 г при $t_{\phi} - 5,8 > t_{0,05} - 2,01$.

Таблиця 4.7

Різниця показників маси 1000 насінин коноплі посівної між даними сортів за ширини міжрядь в посівах 45 см, г

Варіанти порівнянь	Рік	Норма висіву, млн./га									
		0,6		0,9		1,2		1,5		1,8	
		d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}
ЮСО-31 – Гляна	2018	0,1	0,7	0,1	0,5	0,3	1,5	0,2	1,4	0,1	0,5
	2019	0	0	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,6	0,1	0,6
	2020	0,2	1,1	0,1	0,5	0,2	1,1	0,3	2,1	0,3	1,5
ЮСО-31 – Глесія	2018	0,8	4,6	0,7	3,6	1,0	4,9	1,0	6,6	0,9	5,0
	2019	1,3	8,2	1,0	4,9	0,9	4,5	0,6	3,8	1,0	6,0
	2020	0,5	2,6	0,6	3,2	1,0	5,3	1,2	7,7	1,1	5,8
Гляна – Глесія	2018	0,7	4,2	0,6	2,7	0,7	3,3	0,8	4,9	0,8	4,9
	2019	1,3	8,7	0,9	4,5	0,8	4,1	0,7	5,1	0,9	5,1
	2020	0,3	1,8	0,5	2,7	0,8	4,0	0,9	6,2	0,8	4,7

$t_{0,05} - 2,01$

Наступний аналіз даних маси 1000 насіння коноплі посівної у порівнянні показників сортів Гляна та Глесія. Встановлено більші значення у сорту Глесія порівняно даних сорту Гляна за всіх норм висіву насіння за винятком при нормі висіву 0,6 млн. шт./га, у дослідженнях 2020 р. різниці не встановлено. Отже, у 2018 р. за норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га показники різниці становили відповідно 0,7 г при $t_{\phi} - 4,2 > t_{0,05} - 2,01$; 0,6 г при $t_{\phi} - 2,7 > t_{0,05} - 2,01$; 0,7 г при $t_{\phi} - 3,3 > t_{0,05} - 2,01$; 0,8 г при $t_{\phi} - 4,9 > t_{0,05} - 2,01$; 0,8 г при встановленому $t_{\phi} - 4,9 > t_{0,05} - 2,01$. У 2019 р. у відповідності до норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га встановлені істотні показники різниці маси 1000 насіння між даними сортами Гляна та Глесія. Вони за проведеними статистичними розрахунками такі: 1,3 г при $t_{\phi} - 8,7 > t_{0,05} - 2,01$;

0,9 г при $t_{\phi} - 4,5 > t_{0,05} - 2,01$; 0,8 г при $t_{\phi} - 4,1 > t_{0,05} - 2,01$; 0,7 г при $t_{\phi} - 5,1 > t_{0,05} - 2,01$; 0,9 г при $t_{\phi} - 5,1 > t_{0,05} - 2,01$. У 2020 р. істотно більшою маса 1000 була у сорту Глесія за норм висіву насіння 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га, де показники різниці у відповідності зазначених норм становили 0,5 г; 0,8 г; 0,9 г; 0,8 г. Істотність значень різниці доведена відповідними значеннями критерію Стюдента, а саме; $t_{\phi} - 2,7 > t_{0,05} - 2,01$; $t_{\phi} - 4,0 > t_{0,05} - 2,01$; $t_{\phi} - 6,2 > t_{0,05} - 2,01$; $t_{\phi} - 4,7 > t_{0,05} - 2,01$.

Для узагальнюючого результату за показниками дії факторів, зокрема технологічного – норм висіву насіння та біологічного – сортів коноплі посівної наведені дані в середньому за три роки 2018–2020 рр. (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Залежність маси 1000 насінин коноплі посівної від норм висіву насіння та сорту за ширини міжрядь посівів 45 см, г (середнє за 2018 – 2020 рр.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
0,6	18,0	18,1	18,9	18,3
0,9	17,2	17,3	18,0	17,5
1,2	16,2	16,4	17,1	16,6
1,5	15,5	15,7	16,5	15,9
1,8	14,9	15,1	15,9	15,3
Середнє по фактору В	16,4	16,5	17,3	16,7

Встановлено для норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га відповідні показники маси 1000 насіння, зокрема їх значення становлять 18,3; 17,5; 16,6; 15,9 та 15,3 г. Це засвідчує, що при збільшенні норм висіву маса 1000 насінин у рослин коноплі посівної зменшувалась: при нормі висіву насіння 0,9 млн. шт./га у порівнянні до даних норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га – на 4,4%, за норми 1,2 млн. шт./га у порівнянні до даних норми висіву 0,9 млн. шт./га – на 5,1%, за норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га на порівняно даних норми висіву 1,2 млн. шт./га – на 4,2 % і за норми висіву насіння 1,8

млн. шт./га порівняно даних норм висіву 1,5 млн. шт./га – на 3,8%. Різниця між максимальним та мінімальним значенням маси 1000 насіння коноплі посівної залежно норм висіву становить 16,4%, що дає підстави вважати про ефективність фактора А в управлінні параметрами цього показника.

Щодо залежності маси 1000 насіння від сорту, показник був більшим у сорту Глесія порівняно даних сорту ЮСО-31 – на 5,2%, а по відношенню до даних сорту Гляна – на 4,6%.

4.3. Залежність продуктивності рослин коноплі за кількістю насінин від норми висіву та сорту при звичайному рядковому способі сівби

В монографії «Біологія формування насіннєвої продуктивності конопель» М.Д. Мигаль зазначає, що: «Історично коноплярство розвивалось за пріоритетом в напрямку отримання волокна, яке в усі часи користувалось і користується особливо великим попитом. Коноплі на товарне насіння не вирощували. Олію виробляли з насіння, яке залишалося після сівби. Наукова селекція на перших етапах свого розвитку також була спрямована перш за все на підвищення врожайності волокна і його якості. У результаті так сталося, що волокнистість стебла конопель досліджена значно більшою мірою, ніж насіннєва продуктивність» [22]. Автор висвітлює цілий ряд наукових напрямків досліджень біологічного характеру спрямованих на виведення нових сортів з підвищеною насіннєвою продуктивністю рослин коноплі.

Нині уже створено ряд сортів однодомних конопель, які витіснили дводомні, цим забезпечили можливість збирання урожаю механізовано, як на волокно, так і на насіння. Відповідно сьогодні актуальними є питання технологічного характеру, куди входить оцінка окремих факторів та підбір кращих біологічних чинників, тобто сортів на результативну ознаку – насіннєву продуктивність рослин коноплі.

Сфера використання конопель постійно розширюється, відповідно розширюється територіально і зона вирощування цієї культури. Важливою стає сьогодні доцільність використання конопель не тільки на волокно, але й

на насіння. Розпочинаючи з 70-х років минулого століття багатьох приваблювало насіння, як об'єкт досліджень, так і як продукт споживання. Останнім часом, продукція з насіння конопель все більше знаходить широке споживання та застосування [16, 104, 150, 151]. В Канаді коноплі культивують як зернову олійну культуру. Стебла при цьому є побічною продукцією. Проте сьогодні не достатньо набуло спрямування досліджень технологічного характеру щодо управління продуктивністю коноплі за кількістю насінин на рослині. Відомо, що у багатьох сільськогосподарських культур озерненість рослин залежить від двох факторів в одних і тих же умовах, а саме від генотипу, тобто сорту та від впливу технологічного фактора. В авторитетних публікаціях зазначають, що в межах збільшення норми висіву насіння конопель забезпечують зростання урожайності соломи і зменшення насіннєвої продуктивності, а зниження норми висіву насіння, навпаки, – зростання урожайності насіння і зменшення урожаю волокнистої продукції [16].

В публікаціях зустрічаються дані про сівбу конопель з нормою висіву 0,9-2,4 млн. схожих насінин на гектар, звичайним рядковим способом. За даними 1981-1984 рр. краща урожайність насіння була при нормі висіву 2,4 млн. шт./га рядковим способом [16]. Г.І. Сенченко зазначає, що в минулому столітті незалежно від кількості внесених добрив коноплі висівали з нормою 6-6,5 млн. схожих насінин на 1 га [152]. В публікаціях знаходимо, що недоцільно дотримуватись високої норми висіву насіння тоді, коли необхідно отримати урожай насіння та належну його якість. Далі рекомендовано сіяти широкорядно з нормою висіву насіння 1,2 млн. шт./га або вузькорядним способом з нормою 2,4 млн. шт./га схожих насінин.

Проте у зв'язку з новими досягненнями в селекції однодомних сортів коноплі на основі багаторічних досліджень для одержання насіннєвої продукції залежно від попередника, родючості ґрунту, дози внесення добрив – підхід до застосування норми висіву насіння має бути диференційований [16]. Важливо також звернути увагу на те, що сорти конопель сьогодні, які створені в Україні різняться за напрямком використання. Вони поділяються на

лубоволокнисті, двобічного використання та насіннєві. В.М. Кабанець у своїй дисертаційній роботі звертає увагу на те, що норма висіву насіння конопель залежить від норми внесених добрив [16]. Відомі в літературних джерелах цитати про те, що норма висіву насіння раз і назавжди не може бути встановлена і рекомендована [153].

Дослідження процесів формування урожаю актуально для кожної сільськогосподарської культури, так як це дає можливість встановити ступінь залежності компонентів урожайності від факторів впливу. Зокрема, як технологічних і біологічних, так і факторів вегетації. Сучасний розвиток світових агротехнологій передбачає створення оптимальних умов формування агрофітоценозу задля забезпечення реалізації біологічного потенціалу рослин. Біологічний потенціал, як норма закономірності залежить від реалізації продуктивності рослин за двома складовими частинами: кількість зерен на рослині та маса зернівки. Інтегральний показник цих складових частин забезпечує параметр, а саме продуктивність однієї рослини. Відомо, що за сучасних рівнів урожайності зернових культур норми висіву насіння мають вагоме значення за впливом на параметр кількість зерен колоса, рослини [154]. Досить значна увага в наукових дослідженнях надається залежності реалізації цих складових елементів продуктивності та урожайності, як показникам біологічного фактору. Виведення нових сортів знову і знову ставить завдання пошуку забезпечення технологічних умов, щодо оптимізації у забезпеченні реалізації їх біологічного потенціалу [155, 156]. У відношенні культури коноплі посівної ці питання також залишаються актуальними.

Отримані нами результати досліджень доводять, що важливим фактором впливу на формування продуктивності рослин коноплі за кількістю насінин є умови агрофітоценозу, які створюються нормами висіву насіння за ширини міжряддя 15 см, так і значна роль належить сорту, або сортовому генотипу.

Аналіз даних 2018 р. представлений наступними результатами: по сорту ЮСО-31 встановлена закономірність зниження продуктивності рослин за показником кількості насінин на рослину при збільшенні норми висіву

насіння. Зокрема, при нормі висіву 1,2 млн. шт./га озерненість рослин коноплі становила $56,5 \pm 1,32$, при нормі висіву 1,8 млн. шт./га – $43,7 \pm 1,59$. При збільшенні норми до 2,4 млн. шт./га кількість насінин на рослині була ще меншою $34,8 \pm 1,53$. Збільшення норми висіву до 3,0 млн. шт./га спричиняло подальше зменшення кількості насінин на одній рослині, відповідний показник становив $28,5 \pm 1,20$ і при збільшенні норми до 3,6 млн. шт./га продуктивність рослини за кількістю насінин зменшилась ще на 3,2 шт., за наслідком чого показник становив $25,3 \pm 0,95$. За порівняння даних першої та другої норми висіву різниця 12,8 шт. істотна, критерій $t_{\phi}-6,2 > t_{0,01}-2,68$. При порівнянні даних другої та третьої норми висіву насіння різниця становить 8,9 при $t_{\phi}-4,0 > t_{0,01}-2,68$. Це свідчить, що за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га кількість насінин на рослині зменшилося істотно до 34,8 шт. При нормі висіву 3,0 млн. шт./га кількість насінин стала ще меншою, тобто продуктивність рослини знизилася. Різниця 6,3 істотна за порівняння до попередньої норми висіву. Встановлено $t_{\phi}-3,2 > t_{0,01}-2,68$. І за умови норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га продуктивність рослини коноплі стала меншою ще на 3,2 насінини, різниця істотна $t_{\phi}-2,1 > t_{0,05}-2,01$ (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Залежність кількості насінин 1 рослини конопель посівних від впливу норм висіву насіння та сорту за ширини міжрядь 15 см, шт., 2018 р.

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
1,2	$56,5 \pm 1,32$	$83,8 \pm 1,80$	$89,4 \pm 1,59$	76,6
1,8	$43,7 \pm 1,59$	$61,0 \pm 1,32$	$64,9 \pm 1,36$	56,5
2,4	$34,8 \pm 1,53$	$47,5 \pm 1,32$	$51,6 \pm 1,19$	44,6
3,0	$28,5 \pm 1,20$	$38,6 \pm 1,13$	$42,4 \pm 1,34$	36,5
3,6	$25,3 \pm 0,95$	$32,8 \pm 1,05$	$37,0 \pm 1,11$	31,7
Середнє по фактору В	37,8	52,7	57,1	49,2

Щодо сорту Гляна, за першої норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га

встановлено найбільше значення показника 83,8 шт. насінин на рослину. Збільшення норми висіву насіння до 1,8 млн. шт./га також спричинило до зменшення показника – 61,0 шт. насінин на рослину. Різниця 22,8 істотна на рівні значущості похибки 1%, тобто $t_{\phi}-10,2 > t_{0,01}-2,68$. За наступної норми висіву 2,4 млн. шт./га показник продуктивності рослини становив 47,5 шт. нас. на рослину. Це менше порівняно до попередньої норми висіву на 13,5 шт., що відповідно істотно, $t_{\phi}-7,2 > t_{0,01}-2,68$. Збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га спричиняло подальше зниження цього показника, де він становив 38,6 шт., різниця – 8,9 шт. при $t_{\phi}-5,1 > t_{0,01}-2,68$. За норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га продуктивність рослин за кількістю насінин на рослині становила 32,8 шт., що менше за дані норми висіву 3,0 млн. шт./га на 5,8 шт., різниця істотна $t_{\phi}-3,8 > t_{0,01}-2,68$.

По сорту Глесія закономірність аналогічна. За норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га показник був на рівні 89,4 шт. на рослину. При збільшенні норми висіву насіння до 1,8 млн. шт./га продуктивність за цим показником істотно зменшилась у рослин на 24,5 шт., де $t_{\phi}-11,7 > t_{0,01}-2,68$. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га спричиняло подальше зменшення кількості насінин на 13,3 шт. при значеннях параметра останнього $51,6 \pm 1,19$. Різниця істотна $t_{\phi}-7,4 > t_{0,01}-2,68$. За умови сівби нормою висіву насіння 3,0 млн. шт./га параметр продуктивності становив 42,4 шт. насінин на рослину. Різниця 9,2 істотна при $t_{\phi}-5,1 > t_{0,01}-2,68$. І за найбільшої норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га кількість насінин на рослині була найменшою 37,0 шт. Різниця становить 5,4 шт. при встановленому $t_{\phi}-3,1 > t_{0,01}-2,68$.

Далі висвітлюємо аналіз даних у порівнянні продуктивності сортів. У 2018 р. при нормі висіву 1,2 млн. шт./га кількість насінин на рослину у сорту Гляна становила $83,8 \pm 1,80$ шт., у сорту ЮСО-31 цей показник був меншим – $56,5 \pm 1,32$ шт. Різниця 27,3 істотна, $t_{\phi}-12,2 > t_{0,01}-2,68$. При нормі висіву насіння 1,8 млн. шт./га між даними цих сортів різниця була 17,3 насінини при встановленому $t_{\phi}-8,4 > t_{0,01}-2,68$, далі за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га розходження даних було в межах 12,7 шт. насінин, що також істотно $t_{\phi}-6,3 >$

$t_{0,01}-2,68$. За умови норм висіву насіння 3,0 млн. шт./га різниця даних кількості насінин на рослині відносно цих сортів у порівнянні становила 10,1 шт. при встановленому $t_{\Phi}-6,1 > t_{0,01}-2,68$. І за порівняння даних показників при нормі висіву насіння 3,6 млн. шт./га показник у сорту Гляна становив $-32,8 \pm 1,05$ шт., у сорту ЮСО-31 – $25,3 \pm 0,95$. Різниця також істотна на рівні значущості похибки 1%, $t_{\Phi}-5,3 > t_{0,01}-2,68$. Отже, за всіх варіантів порівнянь значення кількості насінин однієї рослини за даними 2018 р. завжди були більшими у сорту Гляна.

Аналіз даних у порівнянні сортів Гляна та Глесія, де показники кількості насінин на 1 рослині відповідно становлять при нормі висіву насіння 1,2 млн. шт./га – $83,8 \pm 1,8$ та $89,4 \pm 1,59$. Різниця 5,6, де $t_{\Phi}-2,3 > t_{0,05}-2,01$. За аналогічного порівняння даних норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га показники сортів Гляна та Глесія $61,0 \pm 1,32$ та $64,9 \pm 1,36$, різниця 3,9 істотна на рівні значущості похибки 5%, де $t_{\Phi}-2,1 > t_{0,05}-2,01$. При умові норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га різниця даних сортів $47,5 \pm 1,32$ та $51,6 \pm 1,19$ становить 4,1 що істотно на рівні значущості похибки 5%, $t_{\Phi}-2,3 > t_{0,05}-2,01$. За умови норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га різниця між даними $38,6 \pm 1,13$ та $42,4 \pm 1,34$ – 3,8 шт. насінин істотна $t_{\Phi}-2,2 > t_{0,05}-2,01$. І за порівняння даних $32,8 \pm 1,05$ та $37,0 \pm 1,11$ сортів Гляна та Глесія при висіві насіння 3,6 млн. шт./га різниця становить 4,2 при встановленому $t_{\Phi}-2,8 > t_{0,01}-2,68$.

Отже, порівняння даних кількості насінин на рослині сортів коноплі за всіх норм висіву насіння показує, що у 2018 р. найвищі показники були у сорту Глесія, дещо істотно менші за значення у сорту Гляна і найменші показники за всіх норм висіву насіння були встановлені для сорту ЮСО-31.

У 2019 р. за впливом норм висіву насіння щодо сорту коноплі ЮСО-31 при нормі висіву насіння 1,2 млн. шт./га показник кількості зерен на рослині становив $54,5 \pm 1,10$ шт. При збільшенні норми висіву насіння до 1,8 млн. шт./га значення цього показника становило $44,6 \pm 1,11$ шт. Різниця істотна 9,9 шт. при встановленому $t_{\Phi}-6,3 > t_{0,01}-2,68$. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га забезпечило меншу кількість насіння на рослині, відповідно

показник становив $35,3 \pm 1,26$ шт. Різниця до попереднього варіанта норми висіву насіння істотна 9,3 при $t_{\phi} - 5,5 > t_{0,01} - 2,68$. Збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га спричиняло до подальшого зменшення цього показника порівняно до попереднього варіанта на 6,2 при встановленому $t_{\phi} - 3,4 > t_{0,01} - 2,68$, відповідно різниця істотна. І при нормі висіву насіння 3,6 млн. шт./га. кількість насінин на одній рослині була найменшою – 24,8 шт. Порівняно до попередньої норми висіву менше на 4,3 насінини. Встановлена істотна різниця при значущості похибки 5%, $t_{\phi} - 2,6 > t_{0,5} - 2,01$ (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Залежність кількості насінин 1 рослини конопель посівних від впливу норм висіву насіння та сорту за ширини міжрядь 15 см, шт., 2019 р.

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
1,2	$54,5 \pm 1,10$	$79,0 \pm 1,73$	$83,9 \pm 1,32$	72,5
1,8	$44,6 \pm 1,11$	$56,0 \pm 1,06$	$60,3 \pm 1,58$	53,6
2,4	$35,3 \pm 1,26$	$44,5 \pm 1,23$	$48,5 \pm 1,37$	42,8
3,0	$29,1 \pm 1,31$	$36,8 \pm 0,94$	$39,8 \pm 0,83$	35,2
3,6	$24,8 \pm 1,06$	$32,2 \pm 1,09$	$33,0 \pm 1,98$	30,0
Середнє по фактору В	37,7	49,7	53,1	46,8

У 2019 р. аналіз даних сорту Гляна показав, що за норми висіву 1,2 млн. шт./га показник становив $79,0 \pm 1,73$ а при нормі висіву насіння 1,8 млн. шт./га вже лише $56,0 \pm 1,06$, що на 23 насінини менше, де $t_{\phi} - 11,3 > t_{0,01} - 2,68$. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га спричинило зменшення показника до $44,5 \pm 1,23$ шт. насінин на рослину. Різниця до даних попередньої норми висіву, істотна і становила 11,5 шт., де критерій Стюдента на рівні $t_{\phi} - 7,1 > t_{0,01} - 2,68$. Наступна норма висіву 3,0 млн. шт./га виділяється значенням $36,8 \pm 0,94$, що менше від даних попередньої норми висіву насіння на 7,7 шт. Різниця істотна, $t_{\phi} - 5,0 > t_{0,01} - 2,68$. При збільшенні норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га показник був найменшим – $32,2 \pm 1,09$, де різниця до даних

попередньої норми висіву насіння становить 4,6 шт. Істотність різниці доведена, $t_{\Phi}-3,2 > t_{0,01}-2,68$.

Аналіз даних отриманих в результаті досліджень по сорту Глесія свідчить, що у 2019 р. за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га кількість насінин на рослині становила 83,9 шт. За норми висіву 1,8 млн. шт./га їх кількість зменшилась до 60,3 шт. Різниця 23,6 шт. при встановленому $t_{\Phi}-11,5 > t_{0,01}-2,68$. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га спричиняло зменшення кількості насінин на рослині до 48,5 шт. Відповідно до попередньої норми висіву різниця даних була істотна і становила 11,8, де $t_{\Phi}-5,6 > t_{0,01}-2,68$. Збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га також призводило до подальшого зменшення продуктивності рослин коноплі за кількістю насінин. В результаті чого показник становив 39,8 шт. Зменшення було на рівні 8,7 шт. при критерії $t_{\Phi}-5,4 > t_{0,01}-2,68$. І за норми висіву 3,6 млн. шт./га середньо статистичний показник становив 33,0 шт. При порівнянні до попередньої норми висіву різниця становить 6,8 при $t_{\Phi}-3,2 > t_{0,01}-2,68$. Відповідно кожна норма висіву насіння за її збільшення спричиняла до зменшення кількості насінин на рослині коноплі посівної.

Щодо порівняння різниць за результатами досліджень 2019 р. між даними сортів ЮСО-31 – Гляна доведено, що за умови норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га показники відповідно до сортів становлять $54,5 \pm 1,10$ та $79,0 \pm 1,73$. Різниця 24,5 була істотна на рівні значущості похибки 1%, $t_{\Phi}-12,0 > t_{0,01}-2,68$. Порівняння даних за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га $44,6 \pm 1,11$ та $56,0 \pm 1,06$ забезпечує істотну різницю 11,4 при встановленому $t_{\Phi}-7,4 > t_{0,01}-2,68$. Наступне порівняння даних отриманих за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га $35,3 \pm 1,26$ та $44,5 \pm 1,23$ різниця даних становить 9,2, що істотно на рівні значущості похибки 1%, $t_{\Phi}-5,2 > t_{0,01}-2,68$. За умови норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га при порівнянні даних сорту ЮСО-31 – $29,1 \pm 1,31$ та сорту Гляна – $36,8 \pm 0,94$, різниця була істотна 7,7 на рівні 1% похибки, $t_{\Phi}-4,8 > t_{0,01}-2,68$. І при порівнянні даних за умови варіанта норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га відповідно до сортів отримані дані $24,8 \pm 1,06$ та $32,2 \pm 1,09$, різниця становить

7,4 при статистичних розрахунках $t_{\phi}-4,9 > t_{0,01}-2,68$.

При статистичному порівнянні даних сортів Гляна та Глесія за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га $79,0 \pm 1,73$ та $83,9 \pm 1,32$, різниця становить 4,9, що істотно на рівні значущості похибки 5%, $t_{\phi}-2,3 > t_{0,05}-2,01$. За умови норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га показники були дещо меншими $56,0 \pm 1,06$ та $60,3 \pm 1,58$, але значення більшим було у сорту Глесія. Різниця 4,3 істотна, $t_{\phi}-2,3 > t_{0,05}-2,01$. При порівнянні даних $44,5 \pm 1,23$ та $48,5 \pm 1,37$ за умови норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га різниця 4,0 доведена статистично на рівні похибки 5%, $t_{\phi}-2,2 > t_{0,05}-2,01$. На варіанті порівняння за норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га показники становлять $36,8 \pm 0,94$ та $39,8 \pm 0,83$, різниця 3,0 істотна $t_{\phi}-2,4 > t_{0,05}-2,01$. І за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га показники сортів становили $32,2 \pm 1,09$ та $33,0 \pm 1,98$ різниця даних не істотна, що є винятком у цьому аналізі даних.

Отже, встановлена закономірність за якою найбільша кількість насіння на рослині коноплі була у рослин сорту Глесія, поступається йому сорт Гляна, а сорту Гляна сорт ЮСО-31. Виняток був при порівнянні за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га між даними сортів коноплі Гляна та Глесія, де не встановлено статистичної різниці щодо кількості насінин на рослині.

У 2020 р. по сорту ЮСО-31 різниця між даними норм висіву 1,2 млн. шт./га – $54,8 \pm 1,45$ шт. насінин на рослину та 1,8 млн. шт./га – $44,7 \pm 1,42$ шт. становить 10,1. Розходження істотне, $t_{\phi}-5,0 > t_{0,01}-2,68$. Порівняння даних норми висіву 1,8 млн. шт./га та норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га показує різницю 8,2 шт. при встановленому $t_{\phi}-4,5 > t_{0,01}-2,68$. Збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га забезпечило показник кількості насінин на рослину 30,8 шт. Різниця до даних попередньої норми висіву істотна на рівні похибки 1,0% і становить 5,7, де $t_{\phi}-3,5 > t_{0,01}-2,68$. Збільшення норми висіву до 3,6 млн. шт./га спричинило подальше зменшення показника до 27,4 шт., що менше від даних попередньої норми висіву на 3,4 шт. В результаті статистичного розрахунку різниця істотна на 5,0% рівні значущості похибки – $t_{\phi}-2,3 > t_{0,05}-2,01$ (табл. 5.11).

Аналіз даних по сорту Гляна показує, що при порівнянні показників норм висіву 1,2 млн. шт./га та 1,8 млн. шт./га встановлена різниця даних 21,5, $t_{\Phi}-10,5 > t_{0,01}-2,68$, що свідчить про її істотність. При наступному порівнянні параметрів показників норм висіву насіння 1,8 та 2,4 млн. шт./га різниця була істотна і становила 13,7, $t_{\Phi}-6,7 > t_{0,01}-2,68$. Порівняння даних норм висіву насіння 2,4 та 3,0 млн. шт./га забезпечило різницю 6,8 шт., що істотно на рівні значущості похибки 1,0%, $t_{\Phi}-3,8 > t_{0,01}-2,68$. При висіві насіння 3,6 млн. шт./га показник кількості насінин на рослину був меншим на 5,1 порівняно даних норм висіву насіння 3,0 млн. шт./га. Різниця встановлена істотна, $t_{\Phi}-2,6 > t_{0,05}-2,01$.

Таблиця 4.11

Залежність кількості насінин 1 рослини конопель посівних від впливу норм висіву насіння та сорту за ширини міжрядь 15 см, шт., 2020 р.

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
1,2	54,8 ± 1,45	83,1 ± 1,49	87,8 ± 1,45	75,2
1,8	44,7 ± 1,42	61,6 ± 1,41	65,6 ± 1,32	57,3
2,4	36,5 ± 1,17	47,9 ± 1,48	51,6 ± 1,00	45,3
3,0	30,8 ± 1,13	41,1 ± 1,00	44,7 ± 1,13	38,9
3,6	27,4 ± 1,00	36,0 ± 1,66	40,3 ± 1,13	34,6
Середнє по фактору В	38,8	53,9	58,0	50,3

Для сорту Глесія закономірність така, яка показана по сорту Гляна. За порівняння даних норм висіву 1,2 та 1,8 млн. шт./га різниця становила 22,2 шт. Відповідно кількість насінин на одну рослину зменшилась за більшої із цих норм висіву. Істотність встановлена, $t_{\Phi}-11,3 > t_{0,01}-2,68$. За наступного порівняння даних норм висіву насіння 1,8 та 2,4 млн. шт./га різниця становить 14,0 шт., де $t_{\Phi}-8,5 > t_{0,01}-2,68$. Збільшення норм висіву насіння до 3,0 млн. шт./га забезпечило зменшення кількості насінин на рослині до 44,7 шт., що менше порівняно до даних норм висіву 2,4 млн. шт./га на 6,9 шт. насінин.

Різниця істотна $t_{\phi}-4,6 > t_{0,01}-2,68$. За найбільшої норми висіву 3,6 млн. шт./га показник становив 40,3 шт. насінин, що відповідно менше за показник норми 3,0 млн. шт./га. на 4,4 шт. насінин. Різниця істотна $t_{\phi}-2,8 > t_{0,01}-2,68$.

Аналіз даних кількості насінин на рослині коноплі залежно сорту за 2020 р. показує, що при нормі висіву насіння 1,2 млн. шт./га показники сортів ЮСО-31 та Гляна становили $54,8 \pm 1,45$ та $83,1 \pm 1,49$. Різниця між даними становить 28,3 шт., що свідчить про значні розходження, $t_{\phi}-13,6 > t_{0,01}-2,68$. При порівнянні даних за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га $44,7 \pm 1,42$ та $61,6 \pm 1,41$ різниця даних була 16,9 при встановленому $t_{\phi}-8,4 > t_{0,01}-2,68$. За наступного порівняння при висіві 2,4 млн. шт./га різницю даних сортів коноплі забезпечували параметри $36,5 \pm 1,17$ та $47,9 \pm 1,48$, наразі вона становила 11,4 шт. насінин при $t_{\phi}-6,0 > t_{0,01}-2,68$. За умови збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га при показниках $30,8 \pm 1,13$ та $41,1 \pm 1,0$ відповідно до сортів ЮСО-31 та Гляна різниця становила 10,3 при розрахунках $t_{\phi}-6,8 > t_{0,01}-2,68$. І за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га різниця між даними сортів коноплі становила 8,6 при параметрах $27,4 \pm 1,00$ та $36,0 \pm 1,66$, $t_{\phi}-4,4 > t_{0,01}-2,68$. Результати аналізу свідчать про кращу насінневу продуктивність рослин коноплі сорту Гляна порівняно сорту ЮСО-31.

При порівнянні даних кількості насінин на рослині коноплі між сортами Гляна – Глесія за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га встановлені дані відповідно до сортів $83,1 \pm 1,49$ та $87,8 \pm 1,45$. Різниця була 4,7 при $t_{\phi}-2,3 > t_{0,05}-2,01$. За умови норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га різниця між даними сортів при отриманих результатах $61,6 \pm 1,41$ та $65,6 \pm 1,32$ була незначною 4,0, але істотною, $t_{\phi}-2,1 > t_{0,05}-2,01$ з перевагою сорту Глесія. Порівняльний аналіз даних за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га визначається даними $47,9 \pm 1,48$ та $51,6 \pm 1,00$, де встановлена різниця 3,7 при критерії Стюдента $t_{\phi}-2,1 > t_{0,05}-2,01$. Аналіз даних норми 3,0 млн. шт./га характеризується різницею 3,6 при отриманих показниках $41,1 \pm 1,00$ та $44,7 \pm 1,13$ відповідно сортів Гляна та Глесія, де встановлено $t_{\phi}-2,4 > t_{0,05}-2,01$. І за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га різниця кількості насінин на рослині коноплі між сортами Гляна та

Глесія була також істотна на користь більшого значення сорту Глесія. Встановлені показники $36,0 \pm 1,66$ та $40,3 \pm 1,13$ за різниці 4,3 при $t_{\text{ф}} - 2,1 > t_{0,05} - 2,01$.

Результати досліджень в середньому за період 2018-2020 років узагальнюють закономірність при якій рослини коноплі за ширини міжрядь 15 см при збільшенні норм висіву насіння в межах варіантів 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га у сортів ЮСО-31, Гляна, та Глесія зменшують продуктивність за показником кількості насінин на одній рослині. Це стверджує ефективність в управлінні цим технологічним фактором параметрами індивідуальної продуктивності рослин коноплі (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

Залежність продуктивності коноплі за кількістю насінин на 1 рослині від впливу норм висіву насіння та сортового фактора за звичайного рядкового способу сівби, шт. (середнє за 2018-2020 рр.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
1,2	55,3	82,0	87,0	74,8
1,8	44,3	59,5	63,6	55,8
2,4	35,5	46,6	50,6	44,2
3,0	29,5	38,8	42,3	36,9
3,6	25,8	33,7	36,8	32,1
Середнє по фактору В	38,1	52,1	56,1	48,8

Встановлено, що при збільшенні норми висіву до 1,8 млн. шт./га порівняно норми 1,2 млн. шт./га продуктивність рослин за кількістю насіння зменшилася на 25,4%, за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га порівняно норми 1,8 млн. шт./га – на 20,8%, за норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га порівняно до попередньої норми 2,4 млн. шт./га – на 16,5% і за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га менше насіння на одній рослині було порівняно норми 3,0 млн. шт./га – на 13,0%. Також встановлено, що в роки досліджень за всіх норм

висіву насіння сорти коноплі істотно відрізнялися між собою за продуктивністю, щодо кількості насінин на одній рослині. В середньому по фактору В за три роки досліджень продуктивність сортів коноплі посівної за параметрами кількості насінин на 1 рослині становила для сортів: ЮСО-31 – 38 шт., Гляна – 52 шт. і Глесія – 56 шт. Це також стверджує про результативність на рівні структури ДНК, як біологічного фактора до якого відносяться сучасні сорти коноплі посівної в управлінні насіннєвою продуктивністю рослин.

В середньому по досліді для фактора А у відповідності до зазначених норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0 та 3,6 млн. шт./га встановлені показники 74,8; 55,8; 44,2; 36,9; 32,1 шт. насінин на 1 рослину.

Найбільшу кількість насіння на 1 рослині при ширині міжрядь 15 см за всіх норм висіву насіння 1,2 млн. шт./га; 1,8; 2,4; 3,0 та 3,6 млн. шт./га забезпечував сорт коноплі Глесія, другий за продуктивністю сорт Гляна, і найменшу продуктивність забезпечив сорт коноплі ЮСО-31.

4.4. Залежність продуктивності рослин коноплі за кількістю насінин від норми висіву та сорту при широкорядному способі сівби

В теорії формування урожаю кількість насінин на рослині – показник, який відноситься до найголовніших. Відомо, що у зернових колосових культур показник озерненості може впливати на рівень урожайності залежно від кількості продуктивних рослин, пагонів на одиниці площі посіву в межах від 20 до 40%.

Щодо такої культури, як коноплі посівні, питання продуктивності рослин за кількістю насінин на рослині залежно від різних факторів, зокрема, технологічних, біологічних, а також факторів вегетації, мало, що досліджено і недостатньо вивчено.

Особливої уваги в плані формування насіннєвої продуктивності заслуговує монографія М.Д. Мигалія «Біологія формування насіннєвої продуктивності конопель». Автор показує, що кількість насіння з рослини

залежить від багатьох факторів як внутрішніх, так і зовнішніх, зокрема, статевого типу, сорту, густоти посіву, погодних умов та ін. [22]. Створено ряд сортів коноплі, які характеризуються стабільною ознакою однодомності та відрізняються від дводомних підвищеною насінневою продуктивністю. Про здобутки і досягнення стосовно створення однодомних сортів конопель висвітлено в наукових працях вчених достатньо [21, 26, 27, 31, 32]. Цілий ряд авторів звертають увагу на формування фенотипу рослин коноплі залежно від впливу технологічних факторів. Цим вони підкреслюють, що генотип коноплі реагує на умови середовища реалізуючи свій біологічний потенціал у відповідності до тих ресурсів, які задані, і в тому напрямку в якому зацікавлене виробництво. Відповідно технологічний напрямок управління ростом і розвитком рослин нових сортів коноплі може бути ефективним та достатньо результативним [155, 156]. Висвітлено експериментальні дані, які засвідчують про сильний вплив контрастних варіантів густоти посіву конопель на зміну комплексу елементів структури рослин, особливо суцвіття і насінневої продуктивності. Були задіяні параметри густоти рослин 10×5 , 50×5 і 100×100 см. Виявлено, що густина рослин істотно впливає на морфологічні ознаки стебла і відповідно змінює формування продуктивності рослин. Показано, що збільшення площі живлення рослин викликає значні зміни у формуванні біологічних та господарсько-цінних ознак. Зазначено, що кількість насінин з 1 рослини сорту Глухівські 18 на контролі 10×5 була в межах 185 шт., при густоті 100×100 їх було вже 6009 шт. Аналогічно збільшувалась маса насіння з 1 рослини з 2,8 г до 96 г. Показники кількості насінин і маси насіння з рослини збільшилися відповідно в 32,5 і 34,3 рази [22].

В результаті проведених нами досліджень виявлено, що сорти коноплі ЮСО-31, Гляна, Глесія при ширині міжрядь посівів 45 см за диференційованих норм висіву насіння, реагували на цей технологічний фактор за показником кількості насінин з 1 рослини. Зокрема, по сорту ЮСО-31 в межах норм висіву від 0,6 млн. шт./га до 1,8 млн. шт./га кількість насінин зменшилась від 121,6 шт. до 43,6 шт. на рослину. У сорту Гляна відповідно

межі змін параметрів становлять – від 173,8 до 65,8 шт., а у сорту Глесія – від 190,8 до 69,1 шт. (табл. 4.13). Отримані результати засвідчують, що кожна норма висіву насіння спричиняла при її збільшенні на 0,3 млн. шт./га до зменшення кількості насінин на 1 рослині, тобто при загущенні посівів насіннєва продуктивність рослин знижувалась. Такий вплив норм висіву насіння характерний для всіх трьох сортів конопель посівних. Ці наведені дані свідчать, що сорти реагували за різних рівнів продуктивності. Це фактично засвідчує про не однаковий потенціал сортів конопель включених у експеримент. Далі по тексту показано дію технологічного фактора норм висіву насіння за впливом на індивідуальну продуктивність рослин коноплі на основі статистичних розрахунків.

Таблиця 4.13

Залежність кількості насінин 1 рослини конопель посівних від впливу норм висіву насіння та сорту за ширини міжрядь 45 см, шт., 2018 р.

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
0,6	121,6 ± 1,77	173,8 ± 1,91	190,8 ± 1,43	162,1
0,9	80,5 ± 1,62	118,8 ± 1,77	129,3 ± 1,03	109,5
1,2	61,3 ± 1,87	91,4 ± 1,00	97,5 ± 1,31	83,4
1,5	51,4 ± 1,20	75,2 ± 1,12	79,4 ± 1,08	68,7
1,8	43,6 ± 1,04	65,8 ± 1,36	69,1 ± 1,08	59,5
Середнє по фактору В	71,7	105,0	113,2	96,6

За даними 2018 р. збільшення норми висіву від 0,6 до 0,9 млн. шт./га для сорту ЮСО-31 призводить до зменшення насіннєвої продуктивності на 41,1 шт. з розрахунку на 1 рослину. При сумі помилки середніх $S_d - 2,39$ фактичний критерій Стюдента за значенням 17,2 достовірний на рівні значущості похибки 1%. Відповідно при збільшенні норми висіву насіння до 0,9 млн. шт./га порівнюючи до норми 0,6 млн. шт./га відбуваються істотні зміни продуктивності рослин. Збільшення норми висіву насіння до 1,2 млн. шт./га

також результативно впливало на продуктивність рослин коноплі сорту ЮСО-31. Статистичні показники порівняння даних норм висіву насіння 0,9 – 1,2 млн. шт./га істотно різняться між собою, де встановлене $t_{\phi} > t_{0,01}-2,58$ при значеннях показників $80,5 \pm 1,62$ та $61,3 \pm 1,87$. Наступне порівняння даних норм висіву 1,2 – 1,5 млн. шт./га за якого різниця 9,9 істотна, $t_{\phi}-4,5 > t_{0,01}-2,58$ відповідно. Аналогічний результат впливу норми 1,8 млн. шт./га порівняно до даних попередньої норми висіву насіння. Різниця становить 7,8 за якої встановлено критерій $t_{\phi}-4,9 > t_{0,01}-2,58$.

Далі по тексту алгоритм порівняння аналогічний ступеневий. Відповідно щодо аналізу даних по сорту Гляна за першого варіанта порівняння різниця становить 55 при встановленому $t_{\phi}-21,2 > t_{0,01}-2,58$. За другого варіанта порівнянь 0,9 – 1,2 різниця на половину менша $d = 27,4$, що також істотно $t_{\phi}-13,5 > t_{0,01}-2,58$. За третього порівняння норм висіву насіння 1,2 – 1,5 млн. шт./га різниця 16,2 істотна за якої $t_{\phi}-10,8 > t_{0,01}-2,58$. І за четвертого варіанта порівнянь норм висіву насіння 1,2 – 1,5 млн. шт./га різниця 9,4 також істотна на рівні похибки 1% ,за якої критерій $t_{\phi}-5,3 > t_{0,01}-2,58$. Відповідно по сорту Гляна за кожного збільшення норми висіву насіння відбувалося зменшення продуктивності рослини коноплі за кількістю насінин.

Аналіз даних по сорту Глесія показує, що за першого варіанта порівняння даних норм висіву насіння 0,6 – 0,9 млн. шт./га, де показники становили 190,8 та 129,3 шт., різниця була 61,5 при достовірному критерію $t_{\phi}-34,9 > t_{0,01}-2,58$. За умови другого варіанта порівнянь норм висіву 0,9 – 1,2 млн. шт./га різниця даних становила 31,8 шт. насінин при критерію Стюдента $t_{\phi}-19,2$, що більше $t_{0,01}-2,58$. При наступному варіанті порівняння даних норм висіву 1,2 – 1,5 млн. шт./га різниця була 18,1 при встановленому $t_{\phi}-10,7 > t_{0,01}-2,58$, що засвідчує про істотне зменшення насінневої продуктивності рослин коноплі сорту Глесія при збільшенні норми висіву насіння до 1,5 млн. шт./га. За останнього варіанта порівняння норм висіву насіння 1,5 – 1,8 млн. шт./га різниця даних становила 10,3 шт. Відповідно збільшення норми висіву до 1,8 млн. шт./га призводило до зменшення продуктивності рослин порівняно до

результатів норми висіву 1,5 млн. шт./га. Різниця істотна, встановлене $t_{\phi}-6,8 > t_{0,01}-2,58$.

Порівняння даних між сортами на основі статистичних розрахунків засвідчує про те, що сорти реагували на густоту рослин через диференціацію норм висіву насіння по різному. За даними табл. 4.13 видно, що сорт ЮСО-31 характеризується найменшими значеннями насіннєвої продуктивності. Зокрема, при порівнянні даних сортів ЮСО-31 та Гляна різниця була істотна і становила при нормі висіву 0,6 млн. шт./га 52,2 шт. насінин, за фактичного критерію Стюдента $t_{\phi}-20,1$, що більше теоретичного значення $t_{0,01}-2,58$. При порівнянні цих сортів за норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га різниця даних у порівнянні становила 38,3 шт. насінин. Істотність розходжень показників доведена, $t_{\phi}-16,0 > t_{0,01}-2,58$. При наступному порівнянні за умови норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га різниця була на рівні 30,1 шт. достовірною за значущості похибки 1%. Відповідно $t_{\phi}-14,2 > t_{0,01}-2,58$ засвідчує про кращі показники сорту Гляна. Наступне порівняння за норми висіву 1,5 млн. шт./га, де різниця 23,8 шт. на користь кращих результатів для сорту Гляна була істотна – $t_{\phi}-14,5 > t_{0,01}-2,58$. Аналогічно за порівняння при висіві насіння 1,8 млн. шт./га також кращі результати встановлені для сорту Гляна. Різниця в показниках становить 22,2 шт., що істотно на рівні імовірності 99,0%, $t_{\phi}-13 > t_{0,01}-2,58$. Наступні порівняння між даними сортів Гляна та Глесія. За норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га різниця становила 17,0 і була істотною, де $t_{\phi}-7,1 > t_{0,01}-2,58$. Відповідно продуктивність однієї рослини щодо кількості насінин за цієї норми висіву більша у сорту Глесія. За наступного порівняння при нормі 0,9 млн. шт./га різниця між даними сортів була меншою, але істотною. Вона становила 10,5 шт. на користь сорту Глесія, тобто продуктивність насінин цього сорту була більшою, встановлені статистичні розрахунки, де $t_{\phi}-5,1 > t_{0,01}-2,58$. За умови порівняння даних норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га різниця за аналогічної закономірності була на рівні 6,1 при встановлених статистичних розрахунках $t_{\phi}-3,7 > t_{0,01}-2,58$. Порівняння даних за норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га показали дещо меншу різницю 4,2, проте ця

різниця істотна на рівні похибки 1%, $t_{\phi}-2,7 > t_{0,01}-2,58$ відповідно сорт Глесія також є більш продуктивний. І за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га у порівнянні даних цих сортів, істотної різниці не виявлено. Значення різниці становило 3,3 при розрахунковому показнику $t_{\phi}-1,9 < t_{0,5}-1,96$.

У 2019 р. отримані результати досліджень щодо впливу норм висіву насіння на насінневу продуктивність рослин коноплі посівної відповідає закономірності такої, яка встановлена у 2018 р. Зокрема, по сорту ЮСО-31 за норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га. кількість насінин на одній рослині була найбільшою 116,7 шт. насінин, а при нормі висіву насіння 1,8 млн. шт./га найменшою. Аналогічно, така закономірність була і для сортів Гляна та Глесія, про що свідчать дані табл. 4.14. Аналіз показує, що за кожної норми висіву насіння, яка збільшувалась на 0,3 млн. шт./га. показник кількості насінин на 1 рослину зменшувався по всіх трьох сортах. Фактично всі сорти реагували за подібною закономірністю, хоча на дещо різних рівнях продуктивності.

Таблиця 4.14

Залежність кількості насінин 1 рослини конопель посівних від впливу норм висіву насіння та сорту за ширини міжрядь 45 см, шт., 2019 р.

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
0,6	116,7 ± 1,60	167,7 ± 1,64	184,7 ± 1,25	156,4
0,9	77,3 ± 1,35	112,4 ± 1,41	121,5 ± 1,20	103,7
1,2	61,1 ± 1,45	87,5 ± 1,13	92,7 ± 1,17	80,4
1,5	49,5 ± 1,30	73,5 ± 1,22	77,7 ± 1,32	66,9
1,8	43,8 ± 1,00	65,0 ± 1,05	66,6 ± 1,18	58,5
Середнє по фактору В	69,7	101,2	108,6	93,2

Різницевий аналіз показує, що при порівнянні результатів по сорту ЮСО-31 за даних норм висіву насіння 0,6 – 0,9 млн. шт./га. різниця становила 39,4 при встановленому $t_{\phi}-18,8 > t_{0,01}-2,58$, відповідно вплив істотний. При наступному варіанті порівняння за даними норм висіву насіння 0,9 – 1,2 млн.

шт./га різниця була істотна 16,2 шт., при $t_{\phi}-8,2 > t_{0,01}-2,58$. Наступний варіант порівняння по сорту ЮСО-31 за даними норм висіву насіння 1,2 – 1,5 млн. шт./га. також показує істотну різницю, яка становила 11,6 при $t_{\phi}-6,0 > t_{0,01}-2,58$. І за останнього порівняльного варіанта 1,5 – 1,8 млн. шт./га різниця була також істотною – 5,7 шт. Відповідно встановлений вплив норми висіву 1,8 млн. шт./га., так як $t_{\phi}-3,5 > t_{0,01}-2,58$.

При аналізі даних по сорту Гляна за першого варіанта порівняння різниця становить 55,3 при критерію $t_{\phi}-25,6 > t_{0,01}-2,58$. Це свідчить проте, що збільшення норми до 0,9 млн. шт./га. спричиняло по сорту Гляна до зменшення продуктивності за кількістю насінин на одній рослині коноплі. За другого варіанта порівняння норм 0,9 – 1,2 млн. шт./га. різниця 24,9 також істотна $t_{\phi}-13,8 > t_{0,01}-2,58$. Відповідно норма висіву насіння 1,2 млн. шт./га істотно впливала на насінневу продуктивність рослин також, а саме спричиняла до її зменшення. При наступному порівнянні даних за варіантів 1,2 – 1,5 млн. шт./га різниця становила 14,0 шт. при значенні $t_{\phi}-8,4 > t_{0,01}-2,58$. Відповідно норма висіву 1,5 млн. шт./га була істотною за впливом на зниження індивідуальної продуктивності рослин коноплі сорту Гляна. І за порівняльного варіанта норм висіву насіння 1,5 – 1,8 млн. шт./га різниця даних становила 8,5 при критерії $t_{\phi}-5,3$, що більше $t_{0,01}-2,58$. Відповідно кожна наступна норма висіву насіння в заданому варіанті порівняння відносно попередньої була впливовою на зниження насінневої продуктивності рослин коноплі сорту Гляна.

При аналізі даних по сорту Глесія за першого варіанта порівняння при збільшенні норми висіву насіння від 0,6 млн. шт./га. до 0,9 млн. шт./га продуктивність коноплі сорту зменшилась за кількістю насінин однієї рослини на 63,2 шт. Різниця істотна, відповідно $t_{\phi}-36,5 > t_{0,01}-2,58$. Збільшення норми висіву насіння до 1,2 млн. шт./га. порівняно до даних норми висіву 0,9 млн. шт./га. спричиняло подальше зменшення продуктивності рослин коноплі сорту Глесія. Істотна різниця даних становить 28,8 шт. $t_{\phi}-17,2 > t_{0,01}-2,58$. Збільшення норми висіву насіння до 1,5 млн. шт./га. порівняно до норми 1,2 млн. шт./га. спричиняло також до меншої кількості насінин рослини на 15,0

шт., що також істотно, встановлене $t_{\phi}-8,5 > t_{0,01}-2,58$. І за варіанта порівняння 1,5 – 1,8 млн. шт./га. різниця даних становила 11,1, при $t_{\phi}-6,3 > t_{0,01}-2,58$.

Наступний аналіз спрямований до різницевого порівняння даних відповідно сортів включених у експеримент. Отримані результати свідчать про те, що сорти за показником насінневої продуктивності рослин різняться між собою. За першого варіанта порівнянь даних сортів ЮСО-31 – Гляна, кількість насінин за норми висіву 0,6 млн. шт./га на одній рослині сорту Гляна була більшою на 51 шт. Встановлений критерій $t_{\phi}-22,3 > t_{0,01}-2,58$, що доводить про істотну різницю. Наступне порівняння даних за цієї норми висіву сортів Гляна та Глесія, різниця становить 17 шт. насінин, яких більше було відповідно у рослин сорту Глесія. Істотність доведена на рівні значущості похибки 1%, де $t_{\phi}-8,2 > t_{0,01}-2,58$. За норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га різниця даних між сортами ЮСО-31 – Гляна 35,1 шт. насінин при критерії $t_{\phi}-18,0 > t_{0,01}-2,58$. Відповідно сорт Гляна більш продуктивний за означеним показником порівняно сорту ЮСО-31. Порівняння даних для сортів Гляна та Глесія за норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га показує різницю 9,1 при $t_{\phi}-4,9 > t_{0,01}-2,58$. Це засвідчує про кращі результати для сорту Глесія. За норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га при наступному порівнянні даних сортів ЮСО-31 – Гляна різниця даних становила 26,4 шт. насінин за кращих результатів сорту Гляна, при $t_{\phi}-14,4 > t_{0,01}-2,58$. За порівняння даних сортів Гляна – Глесія кращі результати належать сорту Глесія, різниця становить 5,2 шт. насінин при критерії $t_{\phi}-3,2 > t_{0,01}-2,58$. За норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га при варіанті порівняння даних сортів ЮСО-31 – Гляна різниця становила 24,0 шт., при $t_{\phi}-13,5 > t_{0,01}-2,58$. Тобто рослини сорту Гляна за показником кількості насінин на 1 рослині виявилися більш продуктивними. У порівнянні даних сортів Гляна – Глесія різниця становить 4,2 шт. на користь кращих результатів сорту Глесія, де $t_{\phi}-2,3 > t_{0,05}-1,96$. І за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га при порівнянні даних сортів ЮСО-31 – Гляна, різниця становить 21,2, яка істотна при $t_{\phi}-14,6 > t_{0,01}-2,58$. Відповідно за цим порівнянням кращий результат був

для сорту Гляна. За порівняння даних насінневої продуктивності рослин між сортами Гляна та Глесія, істотної різниці не встановлено.

Аналіз продуктивності рослин коноплі за даними 2020 р. показано у табл. 4.15. Аналогічно за закономірністю, яка встановлена у 2018 та 2019 роки, збільшення норми висіву насіння забезпечувало за всіх норм зменшення продуктивності рослин за кількістю насіння 1 рослини. Це характерно для всіх трьох сортів коноплі. Зокрема, за умови збільшення норми висіву насіння до 0,9 млн. шт./га у сорту ЮСО-31 порівняно даних норми 0,6 млн. шт./га продуктивність однієї рослини зменшилася на 43,1 шт. Результати статистичних розрахунків: $t_{\phi}-15,2 > t_{0,01}-2,58$. За другого варіанта порівняння 0,9 – 1,2 млн. шт./га різниця також істотна і становить 17,4 шт., критерій Стьюдента: $t_{\phi}-11,0 > t_{0,01}-2,58$. За варіанта порівняння 1,2 – 1,5 млн. шт./га продуктивність однієї рослини за збільшення норми висіву зменшилась у сорту ЮСО-31 на 11,1 шт. насінин. Різниця істотна $t_{\phi}-6,8 > t_{0,01}-2,58$. За варіанта порівняння 1,5 – 1,8 млн. шт./га істотна різниця становила 8,9 шт., $t_{\phi}-5,6 > t_{0,01}-2,58$. Відповідно збільшення норми висіву до 1,8 млн. шт./га спричиняло до істотного зменшення продуктивності однієї рослини сорту ЮСО-31 порівняно до даних за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га за кількістю насінин однієї рослини.

При аналізі даних по сорту Гляна із збільшенням норми висіву насіння до 0,9 млн. шт./га порівняно до даних норми 0,6 млн. шт./га спричинило до зменшення насінневої продуктивності рослин сорту Гляна на 54,6 шт. Різниця істотна на рівні похибки 1%, $t_{\phi}-29,0 > t_{0,01}-2,58$. Збільшення норми висіву до 1,2 млн. шт./га спричиняло до подальшого зменшення продуктивності рослин порівняно даних норми 0,9 млн. шт./га. Різниця даних становила 27,6 шт. і була істотною на рівні значущості похибки 1%, де $t_{\phi}-15,2 > t_{0,01}-2,58$. За умови норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га продуктивність стала ще істотно меншою, різниця до даних норми висіву 1,2 млн. шт./га – 14,4 шт., де $t_{\phi}-9,8 > t_{0,01}-2,58$. Збільшення норми висіву насіння до 1,8 млн. шт./га спричиняло до подальшого зменшення продуктивності за показником кількості насінини на

одній рослині. Значення 71,8 шт. істотно менше за показник продуктивності 82,5 шт. насінин відносно норми висіву 1,5 млн. шт./га на рівні значущості похибки 1%, де $t_{\text{ф}}-5,8 > t_{0,01}-2,58$.

Таблиця 4.15

Залежність кількості насінин 1 рослини конопель посівних від впливу норм висіву насіння та сорту за ширини міжрядь 45 см, шт., 2020 р.

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
0,6	132,1 ± 2,59	179,1 ± 1,20	199,5 ± 1,59	170,2
0,9	89,0 ± 1,18	124,5 ± 1,45	138,1 ± 1,16	117,2
1,2	71,6 ± 1,06	96,9 ± 1,09	106,6 ± 1,35	91,7
1,5	60,5 ± 1,25	82,5 ± 1,00	87,8 ± 1,31	76,9
1,8	51,6 ± 1,00	71,8 ± 1,54	75,5 ± 1,12	66,3
Середнє по фактору В	81,0	111,0	121,5	104,5

Аналіз даних по сорту Глесія відповідає результату за якого збільшення норми висіву спричиняло до поступового зменшення індивідуальної продуктивності рослин. Найбільша кількість насінин на рослині встановлена при висіві 0,6 млн. шт. нас./га – 199,5 шт. При нормі висіву 0,9 млн. шт./га показник становив 138,1 шт. Різниця даних 61,4 шт., де критерій $t_{\text{ф}}-31,3 > t_{0,01}-2,58$. Збільшення норми висіву насіння до 1,2 млн. шт./га спричинило подальше зменшення параметра показника до 106,6 шт. на рослину. Порівняно даних норми висіву 0,9 млн. шт./га різниця 31,5 шт., що істотно та достовірно на 1% рівні похибки, $t_{\text{ф}}-17,8 > t_{0,01}-2,58$. Різниця даних за варіанта порівнянь норм висіву насіння 1,2 – 1,5 млн. шт./га, становить 18,8 шт., тобто менше насінин було на рослинах за умови норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га. Різниця істотна, де $t_{\text{ф}}-10,0 > t_{0,01}-2,58$. І за варіанта порівняння норм висіву насіння 1,5 – 1,8 млн. шт./га різниця даних становить 12,3 шт., що засвідчує про меншу продуктивність рослин при вирощуванні їх в умовах посівів норми

1,8 млн. шт./га. Істотність різниці встановлена на рівні значущості похибки 1%, де $t_{\phi}-7,2 > t_{0,01}-2,58$.

Дані табл. 4.15 підкреслюють і звертають увагу, що меншими є показники у сорту ЮСО-31 порівняно до даних сорту Гляна, а показники сорту Гляна меншими порівняно до показників сорту Глесія. Відповідно доцільно провести різницевий аналіз на статистичному рівні. Аналіз продуктивності рослин коноплі посівної за кількістю насінин залежно сорту. В результаті порівняння даних сортів ЮСО-31 та Гляна при висіві 0,6 млн. шт./га різниця становить 47,0 шт. насінин при $t_{\phi}-16,5 > t_{0,01}-2,58$. Що засвідчує істотно кращі результати для сорту Гляна. При порівнянні даних сортів при висіві 0,9 млн. шт. нас./га. різниця була 35,5 на користь кращих результатів продуктивності рослин сорту Гляна. Достовірність різниці доведена на рівні значущості похибки 1,0%, де $t_{\phi}-19,1 > t_{0,01}-2,58$. Різниця між даними сортів при нормі висіву насіння 1,2 млн. шт./га менша і становить 25,3. Достовірність різниці також доведена, $t_{\phi}-16,6 > t_{0,01}-2,58$. За норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га розходження даних становило у проведеному порівнянні 22,0 насінини при критерію Стьюдента $t_{\phi}-13,8 > t_{0,01}-2,58$. І за варіанта норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га порівняння даних показало різницю 20,2 шт., що істотно, так як $t_{\phi}-11,0 > t_{0,01}-2,58$. За всіх порівнянь виявлено кращі результати по сорту Гляна.

При наступному варіанті порівняння даних сортів Гляна – Глесія за норми висіву 0,6 млн. шт./га різниця становить 20,4 достовірність її доведена на основі критерію Стьюдента – $t_{\phi}-10,2 > t_{0,01}-2,58$. Аналогічне порівняння між даними цих сортів при висіві насіння 0,9 млн. шт./га, різниця становить 13,6 за критерію істотності, де $t_{\phi}-7,4 > t_{0,01}-2,58$. Порівняння даних сортів при висіві насіння 1,2 млн. шт./га показує, що різниця була дещо меншою, але істотною і становила 9,7 шт., так як $t_{\phi}-5,6 > t_{0,01}-2,58$. Наступний варіант порівняння за норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га показує, що різниця даних становить 5,3 шт. і є також істотною на рівні достовірної імовірності 99%. Встановлено $t_{\phi}-3,2 > t_{0,01}-2,58$. При порівнянні даних між сортами при нормі висіву насіння 1,8

млн. шт./га істотної різниці у продуктивності рослин не доведено, $t_{\phi}-1,9 < t_{0,05} - 1,96$. За всіх інших порівнянь кращі результати належать сорту Гляна.

Результати досліджень в середньому за період 2018-2020 років узагальнюють закономірність при якій рослини коноплі за ширини міжрядь 45 см при збільшенні норм висіву насіння в межах варіантів 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га у сортів ЮСО-31, Гляна, та Глесія зменшують продуктивність за показником кількості насінин на одній рослині. Це стверджує ефективність в управлінні цим технологічним фактором параметрами індивідуальної продуктивності рослин коноплі посівної (табл. 4.16).

Таблиця 4.16

Залежність продуктивності коноплі за кількістю насінин на 1 рослині від впливу норм висіву насіння та сортового фактора за широкорядного способу сівби, шт. (середнє за 2018-2020 рр.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
0,6	123,5	173,5	191,7	162,9
0,9	82,3	118,6	129,6	110,2
1,2	64,7	91,9	98,9	85,2
1,5	53,8	77,1	81,6	70,8
1,8	46,3	67,5	70,4	61,4
Середнє по фактору В	74,1	105,7	114,4	98,1

Встановлено вплив норми висіву насіння за їх збільшення на зниження продуктивності однієї рослини коноплі посівної за кількістю насінин. В середньому по досліді у відповідності до норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га продуктивність рослини становила 162,9; 110,2; 85,2; 70,8; 61,4 шт. насінин. Збільшення норми висіву насіння до 0,9 млн. шт./га порівняно до норми 0,6 млн. шт./га спричиняє до зменшення індивідуальної продуктивності рослин на 32,4%, а збільшення норми до 1,2 млн. шт./га порівняно норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га – на 22,7%. За норми висіву насіння 1,5 млн.

шт./га насіннєва продуктивність рослини коноплі порівняно аналогічного показника попередньої норми зменшилась на 16,9% і за норми висіву 1,8 млн. шт./га кількість насінин на одній рослині стала меншою порівняно даних норми 1,5 млн. шт./га – на 13,3%. Отримані результати засвідчують про ефективність застосування норм висіву насіння як фактора управління насіннєвою продуктивністю рослин коноплі посівної.

За результатами оцінки продуктивності рослин коноплі залежно сорту встановлено, що в середньому по досліді максимальну кількість насінин однієї рослині забезпечував сорт Глесія, де показник 114,4 шт., істотно менша продуктивність рослин встановлена для сорту Гляна – 105,7 шт. Сорт ЮСО-31 характеризується найменшою продуктивністю рослин, за якої значення показника становить в середньому по досліді 74,1 шт. насінини на одній рослині.

4.5. Біологічна урожайність товарного насіння коноплі посівної залежно від норми висіву та сорту посівів звичайного рядкового та широкорядного способів сівби

Урожайність сільськогосподарських культур характеризується показником кількості вирощеної продукції на одиниці площі посіву, як правило, на одному гектарі. Показник урожайності відображає ефективність технології вирощування, її досконалість та результативність.

Результатом формування урожайності насіння конопель є взаємодія сортового генотипу з факторами середовища, в якого складовими частинами є фактори технології та фактори вегетації. До факторів технології відносять застосування мінеральних добрив, норми висіву насіння, глибина загортання насіння, ширина міжрядь, способи обробітку ґрунту, строки сівби. До факторів вегетації слід віднести забезпечення теплом, тобто прихід тепла, температурний режим під час вегетації, позитивні температури, активні температури, ефективні температури, атмосферні опади, світловий режим, тривалість світлового періоду доби, сонячна радіація, фізичні та хімічні

властивості ґрунтів. Більша частина факторів вегетації некеровані людиною. До біологічних факторів належить сорт, результативність, біологічний потенціал якого зумовлено безпосередньо структурою ДНК. Важливу роль у забезпеченні реалізації біологічного потенціалу сорту відіграє якість насіння, яка зумовлюється ферментативним потенціалом та накопиченим енергетичним ресурсом. Це депонована енергія у вигляді вуглеводів, жирів та білків, яка зосереджена безпосередньо в ендоспермі або у сім'ядолях насіння. Для реалізації біологічного потенціалу сортів важливо забезпечити формування агрофітоценозу у відповідності до біологічних закономірностей росту та розвитку рослин коноплі. Це дає можливість без додаткових зайвих витрат з максимальною ефективністю застосувати та використати технологічні фактори інтенсифікації та природні фактори вегетації у забезпеченні високого рівня урожайності насіння конопель.

До важливих факторів технології належать норми висіву насіння. Основна мета вивчення норм висіву насіння полягає в необхідності виявити вплив цього фактора на рівень урожайності насіння конопель посівних, як узагальнюючого показника, від складових компонентів. До таких належать кількість насінин однієї рослини, маса 1000 насінин, кількість рослин на одиниці площі посіву.

На підставі показників кількості насінин на рослині коноплі технічної та маси 1000 насінин, враховуючи густоту рослин на 1 м² за різних норм висіву насіння встановлені показники біологічної урожайності насіння коноплі посівної (табл. 4.17).

Дані таблиці засвідчують, що за збільшення норми висіву насіння урожайність коноплі зменшується. Це характерно для всіх сортів, але лише після норми висіву 1,8 млн. шт./га. За першої норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га інтегральний показник урожайності був дещо меншим за встановлений показник для норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га. Зокрема, у 2018 р. для сорту ЮСО-31 за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га біологічна урожайність була меншою на 97 кг/га порівняно даних норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га. Для

сорту Гляна за такого самого порівняння на 45 кг/га і для сорту Глесія – на 46 кг/га.

Таблиця 4.17

Біологічна урожайність насіння коноплі посівної залежно норми висіву та сорту за ширини міжряддя 15 см, кг/га

Норма висіву, млн. шт./га	Сорт		
	ЮСО-31	Гляна	Глесія
2018 р.			
1,2	945	1427	1559
1,8	1042	1472	1605
2,4	1025	1386	1552
3,0	985	1326	1512
3,6	958	1237	1433
2019 р.			
1,2	892	1289	1447
1,8	1034	1305	1476
2,4	1022	1266	1461
3,0	978	1217	1391
3,6	922	1183	1267
2020 р.			
1,2	954	1421	1598
1,8	1083	1466	1644
2,4	1067	1405	1593
3,0	1030	1360	1544
3,6	1014	1280	1515

Подальше збільшення норми висіву насіння спричиняло до поступового зниження потенціалу продуктивності коноплі посівної на одиниці площі посіву. Зокрема, за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га біологічна урожайність у сортів ЮСО-31, Гляна та Глесія порівняно даних норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га була меншою на 17 кг, 86 та 53 кг, відповідно.

Збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га спричиняло до подальшого зменшення рівня біологічної урожайності насіння коноплі порівняно до даних норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га у сортів ЮСО-31, Гляна та Глесія – на 40, 60 та 40 кг/га, відповідно. І для варіанта норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га розрахункова продуктивність була найменшою. Порівняно до норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га відповідно вище зазначеного переліку сортів – на 27, 89 та 79 кг/га.

Результати 2019 року були аналогічними за закономірністю до таких, які були отримані у 2018 р. За норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га біологічна урожайність була більшою порівняно даних норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га. Подальше збільшення норми висіву призводило до зменшення показника урожайності насіння. За норми висіву 2,4 млн. шт./га відповідно сортів ЮСО-31, Гляна та Глесія показники були меншими порівняно даних норми висіву 1,8 млн. шт./га – на 12, 39 та 15 кг. За норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га урожайність ще зменшилась порівняно до даних норми 2,4 млн. шт./га. Відповідні показники різниці становили 44, 49 та 70 кг/га. І за умови норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га показники біологічної урожайності становили для сортів ЮСО-31, Гляна та Глесія – 922, 1183 та 1267 кг/га, відповідно, що менше порівняно до даних норм висіву насіння 3,0 млн. шт./га – на 56, 34 та 124 кг/га.

У 2020 році розрахункові показники показують подібні закономірності, які були встановлені у попередні роки. За норми висіву 1,8 млн. шт./га порівняно до даних норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га у сорту ЮСО-31 урожайність була більшою на 129 кг, у сорту Гляна – на 45 кг і у сорту Глесія – на 46 кг. За норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га біологічна урожайність була меншою порівняно до даних норм висіву насіння 1,8 млн. шт./га – на 16, 61 та 51 кг/га. За норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га показники стали ще меншими порівняно до даних попередньої норми висіву – на 37, 45 та 49 кг/га, відповідно порядку переліку сортів, який показаний вище. І за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га біологічна урожайність була найменшою, де різниця до даних

норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га становила 16, 80 та 29 кг/га у порядку порівняння сортів ЮСО-31, Гляна та Глесія.

Аналіз даних біологічної урожайності коноплі посівної за умови ширини міжрядь 45 см показано в табл. 4.18.

Таблиця 4.18

Біологічна урожайність насіння коноплі посівної залежно норми висіву та сорту за ширини міжряддя 45 см, кг/га

Норма висіву, млн. шт./га	Сорт		
	ЮСО-31	Гляна	Глесія
2018 р.			
0,6	1082	1556	1739
0,9	1013	1503	1671
1,2	951	1445	1575
1,5	932	1405	1520
1,8	882	1360	1493
2019 р.			
0,6	1033	1454	1755
0,9	978	1411	1627
1,2	944	1347	1497
1,5	896	1299	1448
1,8	876	1279	1391
2020 р.			
0,6	1197	1641	1819
0,9	1128	1565	1759
1,2	1092	1512	1706
1,5	1060	1473	1642
1,8	1023	1441	1582

Застосування ширини міжрядь 45 см при формуванні агрофітоценозу коноплі посівної спрямовано на досягнення максимального результату насіннєвої продуктивності посівів. Встановлені результати рівня біологічної

урожайності насіння коноплі залежно від норм висіву сортів ЮСО-31, Гляна та Глесія. За даними табл. 4.18 спостерігається закономірність за якою збільшення норми висіву насіння спричиняє до зменшення виходу насіннєвої продукції з одиниці площі посіву. Така закономірність характерна для кожного сорту коноплі посівної. Зокрема, за даними 2018 р. по сорту ЮСО-31 збільшення норми висіву насіння з 0,6 млн. шт./га до 0,9 млн. шт./га забезпечило зменшення виходу насіння на 1 га до 69 кг/га, по сорту Гляна – до 53 кг/га і по сорту Глесія – до 68 кг/га. За норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га показники розрахованого біологічного рівня урожайності менші за значення даних норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га для сорту ЮСО-31 га – на 62 кг, для сорту Гляна – на 58 кг і для сорту Глесія – на 96 кг. Збільшення норми висіву насіння до 1,5 млн. шт./га спричиняло до подальшого зменшення продуктивності посівів коноплі на одиниці площі. Порівняно до попередньої норми висіву у відповідності сортів ЮСО-31, Гляна та Глесія – на 19, 40 та 55 кг. При нормі висіву насіння 1,8 млн. шт./га насіннєва продуктивність сортів далі зменшувалась. Різниця даних порівняно до норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га становила 50, 45 та 27 кг у відповідності до переліку сортів показаного вище.

У 2019 р. така закономірність також має місце. При збільшенні норми висіву насіння до 0,9 млн. шт./га біологічна урожайність у сортів ЮСО-31, Гляна та Глесія зменшилась порівняно до даних норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га – на 55, 43 та 128 кг/га, відповідно. За норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га зменшення показників порівняно до даних норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га становило 34, 64 та 130 кг/га. Збільшення норми висіву насіння до 1,5 млн. шт./га забезпечило ще менший рівень урожайності насіння. Порівняно до даних норми 1,2 млн. шт./га різниця становить 48, 48 та 49 кг/га у відповідності до порядку сортів показаних вище. І за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га урожайність насіння по сортах була найменшою. Порівняно до даних норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га показники сортів ЮСО-31, Гляна та Глесія були меншими – на 20, 20, 57 кг/га.

У 2020 р. максимальна біологічна урожайність насіння конопель посівних у сортів була найбільшою при висіві насіння 0,6 млн. шт./га і найменшою при висіві насіння за норми 1,8 млн. шт./га. Різниця даних сортів ЮСО-31, Гляна та Глесія у порівнянні норм висіву насіння 0,9 та 0,6 млн. шт./га була на рівні 69, 76, 60 кг/га. Збільшення норми висіву до 1,2 млн. шт./га спричиняло до подальшого зменшення біологічної урожайності насіння. Різниця при порівнянні даних сортів за норм висіву насіння 1,2 та 0,9 млн. шт./га становила відповідно 36, 53, 53 кг/га. Різниця за проведеного порівняння даних норм висіву насіння 1,5 та 1,2 млн. шт./га у сортів ЮСО-31, Гляна та Глесія була на рівні 32, 39, 64 кг/га, а за порівняння даних норм висіву насіння 1,8 та 1,5 млн. шт./га вона становила відповідно 37, 32, 60 кг/га.

4.6. Господарська урожайність насіння коноплі посівної залежно від впливу технологічних та біологічних факторів за звичайного рядкового способу сівби

В монографії «Коноплі» за редакцією М.Д. Мигалю та В.М. Кабанця зазначено, що останнім часом продукція конопель знаходить більш широке застосування, у тому числі в нетрадиційних напрямках, асортимент виробів з конопель значно розширюється. Враховуючи надзвичайно важливу цінність насіння у ряді країн, зокрема Канаді, коноплі культивують не з метою виробництва волокна, а як зернову культуру. При їх вирощуванні перевага надається сортам з високою врожайністю насіння, більш придатним для збирання урожаю зернозбиральним комбайном. При цьому стебла є побічною продукцією і використовуються для виготовлення будівельних ізоляційних матеріалів та целюлози.

За результатами проведених досліджень за умови звичайного рядкового способу сівби встановлені рівні урожайності насіння коноплі посівної залежно від норм висіву насіння та сортів (табл. 4.19).

У 2018 р. при аналізі даних сорту ЮСО-31 максимальні показники урожайності насіння було зафіксовано за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га

– 1,057 т/га (табл. 4.20). Істотно менше значення урожайності насіння було у сорту при нормі висіву насіння 1,2 млн. шт./га, де показник становив 1,035 т/га. Третій за порядком варіант норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га, де рівень урожайності 0,990 т/га був менше на 0,045 т/га порівняно до даних норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га. За умови норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га урожайність стала ще меншою порівняно до попереднього показника на 0,030 т. Найменша урожайність насіння конопель встановлена при нормі висіву 3,6 млн. шт./га, де показник становив 0,940 т/га.

Таблиця 4.19

Урожайність насіння конопель посівних залежно від впливу норм висіву та сортів за звичайного способу сівби, т/га (середнє за 2018-2020 рр.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га (фактор А)	Сорт (фактор В)			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
1,2	1,025	1,363	1,507	1,298
1,8	1,057	1,392	1,535	1,328
2,4	0,999	1,321	1,476	1,265
3,0	0,975	1,286	1,441	1,234
3,6	0,943	1,198	1,370	1,170
Середнє по фактору В	0,999	1,312	1,466	1,259

У 2019 р. залежність урожайності насіння коноплі посівної від норм висіву залишається такою ж самою. Максимальний рівень урожайності встановлено за норми висіву 1,8 млн. шт./га, де показник становив 1,037 т/га. Істотно менше значення показника було за умови норми висіву 1,2 млн. шт./га, різниця була на рівні 0,044 т/га. При сівбі нормою 2,4 млн. шт./га урожайність становила 0,981 т/га, що істотно менше за дані норми висіву 1,2 млн. шт./га. Збільшення норми висіву до 3,0 млн. шт./га спричиняло подальше істотне зменшення урожайності насіння конопель посівних сорту ЮСО-31, де показник 0,960 т/га займає окрему статистичну групу. За норми висіву 3,6 млн. шт./га рівень урожайності насіння був істотно найменшим і становив 0,930

т/га.

Таблиця 4.20

Залежність урожайності насіння коноплі сорту ЮСО-31 від впливу норм висіву при ширині міжрядь 15 см за критерієм Дункана, т/га

Норма висіву, млн. шт./га	Рік			Середнє за три роки	Гомогенні групи				
	2018	2019	2020		1	2	3	4	5
1,8	1,057	1,037	1,076	1,057	***				
1,2	1,035	0,993	1,047	1,025		***			
2,4	0,990	0,981	1,027	0,999			***		
3,0	0,960	0,960	1,004	0,975				***	
3,6	0,940	0,930	0,958	0,943					***

2020 р. характеризується незначними, але дещо більшими показниками урожайності насіння коноплі порівняно до даних попередніх років. Найвищий рівень урожайності закономірно отримано при нормі висіву 1,8 млн. шт./га, де відповідний показник становив 1,076 т/га. Другу статистичну групу за рівнем урожайності займає норма висіву 1,2 млн. шт./га, де показник становив 1,047 т/га. Норма висіву насіння 2,4 млн. шт./га знаходиться в третій гомогенній групі, де показник урожайності був на рівні 1,027 т/га. До четвертої гомогенної групи відноситься норма висіву 3,0 млн. шт./га, за якої показник становив 1,004 т/га. Істотно найменше значення характерне для норми висіву 3,6 млн. шт./га, де рівень урожайності сорту ЮСО-31 становить 0,958 т/га.

Отже, в середньому за 2018-2020 рр. рівень урожайності насіння конопель сорту ЮСО-31 за впливом норм висіву характеризується істотно більшими значеннями даних за порядком закономірності дії фактора: 1,8 млн. шт./га – 1,057 т/га; 1,2 млн. шт./га – 1,025 т/га; 2,4 млн. шт./га – 0,999 т/га; 3,0 млн. шт./га – 0,975 т/га та 3,6 млн. шт./га – 0,943 т/га.

Аналіз даних сорту Гляна у 2018 р. показав, що кращий результат урожайності насіння був також забезпечений нормою висіву 1,8 млн. шт./га – 1,422 т/га (табл. 4.21). Істотно менші значення були отримані за норми висіву

насіння 1,2 млн. шт./га – 1,400 т/га. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га спричиняло подальше зниження продуктивності посівів, в результаті чого урожайність стала істотно меншою на 0,040 т/га. Норма висіву 3,0 млн. шт./га також не сприяла до кращої урожайності насіння. За норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га показник урожайності 1,200 т/га був істотно меншим порівняно до даних норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га.

Таблиця 4.21

Залежність урожайності насіння коноплі сорту Гляна від впливу норм висіву при ширині міжрядь 15 см за критерієм Дункана, т/га

Норма висіву, млн. шт./га	Рік			Середнє за три роки	Гомогенні групи				
	2018	2019	2020		1	2	3	4	5
1,8	1,422	1,313	1,441	1,392	***				
1,2	1,400	1,280	1,408	1,363		***			
2,4	1,360	1,233	1,371	1,321			***		
3,0	1,320	1,198	1,340	1,286				***	
3,6	1,200	1,135	1,260	1,198					***

У 2019 р. закономірності розподілу отриманих даних урожайності насіння відповідно до задіяних норм висіву залишаються аналогічними до таких, які виявлені у 2018 р. Максимальна урожайність встановлена для сорту Гляна за норми висіву 1,8 млн. шт./га – 1,313 т/га. При нормі висіву 1,2 млн. шт./га показник урожайності був суттєво меншим і становив 1,280 т/га. Ще істотно менший рівень урожайності порівняно до даних норми 1,2 млн. шт./га отримано за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га, де цей варіант забезпечив показник на рівні 1,233 т/га. Збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га також спричиняло подальше істотне зниження урожайності насіння коноплі сорту Гляна за якої показник становив 1,198 т/га і найменше значення 1,135 т/га характерно для норми висіву 3,6 млн. шт./га, який у статистичних розрахунках займає окрему гомогенну групу.

У 2020 р. закономірність розподілу отриманих даних урожайності

насіння сорту Гляна відповідає закономірностям за статистичними розрахунками таким, які були встановлені у 2018 та 2019 рр. Максимальну урожайність отримано за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га – 1,441 т/га, за норми висіву 1,2 млн. шт./га показник був істотно менший порівняно даних норми 1,8 млн. шт./га і становив 1,408 т/га. Для норми висіву 2,4 млн. шт./га встановлено також істотно менше значення порівняно даних норми 1,2 млн. шт./га – 1,371 т/га. Збільшення норми висіву до 3,0 млн. шт./га спричиняло подальше зниження показника продуктивності посівів конопль сорту Гляна, урожайність насіння становила 1,340 т/га. І за норми висіву 3,6 млн. шт./га – 1,260 т/га, що істотно найменше порівняно до всіх інших даних норм висіву насіння.

Отже, в середньому за 2018-2020 рр. урожайність насіння конопель посівних сорту Гляна залежно від впливу норм висіву характеризується істотною різницею між даними: 1,8 млн. шт./га – 1,392 т/га > 1,2 млн. шт./га – 1,363 т/га > 2,4 млн. шт./га – 1,321 т/га > 3,0 млн. шт./га – 1,286 т/га > 3,6 млн. шт./га – 1,198 т/га.

Результати урожайності насіння сорту Глесія залежно від впливу норм висіву показані в табл. 4.22. Вони відповідають закономірностям таким, які характерні для означених вже сортів. Зокрема, у 2018 р. максимальні значення показника встановлені при нормі висіву насіння 1,8 млн. шт./га – 1,567 т/га. Істотно менша урожайність отримана при нормі висіву 1,2 млн. шт./га, де показник становив 1,540 т/га. Наступну гомогенну групу займає норма висіву насіння 2,4 млн. шт./га, де рівень урожайності був 1,511 т/га. Збільшення норми висіву до 3,0 млн. шт./га спричиняло до подальшого істотного зменшення продуктивності сорту, де параметр показника урожайності насіння становив 1,484 т/га. Подальше збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га спричинило до найменшого рівня урожайності, де показник становив 1,430 т/га.

За результатами досліджень 2019 р. закономірність залежності рівня урожайності насіння сорту Глесія від норм висіву є такою самою, як і в 2018 р.

У відповідності до норм висіву насіння 1,8; 1,2; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га встановлені показники урожайності 1,461; 1,436; 1,394; 1,360; 1,278 т/га. За тестом Дункана встановлено, що кожна із цих норм висіву істотно відрізняється за своїм значенням даних урожайності від всіх інших. Закономірно, найбільшу урожайність насіння 1,461 т/га забезпечує норма висіву 1,8 млн. шт./га.

Таблиця 4.22

Залежність урожайності насіння коноплі сорту Глесія від впливу норм висіву при ширині міжрядь 15 см за критерієм Дункана, т/га

Норма висіву, млн. шт./га	Рік			Середнє за три роки	Гомогенні групи				
	2018	2019	2020		1	2	3	4	5
1,8	1,567	1,461	1,577	1,535	***				
1,2	1,540	1,436	1,546	1,507		***			
2,4	1,511	1,394	1,522	1,476			***		
3,0	1,484	1,360	1,480	1,441				***	
3,6	1,430	1,278	1,403	1,370					***

За даними 2020 р. встановлена закономірність впливу норм висіву насіння на урожайність, як і у 2018 та 2019 роках. Зокрема, найвищий рівень урожайності забезпечила норма висіву насіння 1,8 млн. шт./га, відповідний показник становив 1,577 т/га. Істотно менша урожайність була за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га – 1,546 т/га. Наступний показник урожайності 1,522 т/га отриманий при сівбі з нормою висіву 2,4 млн. шт./га. Збільшення норми висіву до 3,0 млн. шт./га спричиняло до подальшого зменшення урожайності насіння коноплі сорту Глесія. Показник був істотно менший порівняно до даних норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га і становив 1,480 т/га, різниця – 0,042 т/га. Істотно найменше значення було встановлене для сорту при нормі 3,6 млн. шт./га – 1,403 т/га.

Отже, у відповідності до норм висіву 1,8; 1,2; 2,4; 3,0 та 3,6 млн. шт./га встановлені для сорту Глесія рівні урожайності насіння 1,535; 1,507; 1,476;

1,441 та 1,370 т/га, які істотно відрізняються один від одного.

Найвищий рівень урожайності серед сортів коноплі посівної включених в експеримент забезпечував сорт Глесія (табл. 4.23). Щорічно показники урожайності насіння сорту Глесія були більшими у порівнянні до даних сортів Гляна та ЮСО-31. Така закономірність встановлена на основі статистичних розрахунків за використання критерію Дункана. В середньому по досліді урожайність насіння сорту Глесія становила 1,466 т/га, сорту Гляна – 1,312 т/га, а сорту ЮСО-31 лише 0,999 т/га.

Таблиця 4.23

Залежність урожайності насіння коноплі посівної від впливу сорту при звичайному рядковому способі сівби за критерієм Дункана, т/га

Сорт	Рік			Середнє за три роки	Гомогенні групи		
	2018	2019	2020		1	2	3
Глесія	1,506	1,386	1,506	1,466	***		
Гляна	1,340	1,232	1,364	1,312		***	
ЮСО-31	0,996	0,980	1,022	0,999			***

Отже, на підставі отриманих експериментальних даних по досліді для фактора А норм висіву насіння встановлено максимальну результативність у забезпеченні урожайності насіння сортів коноплі посівної посівів звичайного рядкового способу сівби при дотриманні норми висіву 1,8 млн. шт./га. Відповідний показник в середньому становив 1,328 т/га. Найменшу урожайність насіння сформовано при сівбі нормою 3,6 млн. шт. нас./га, де показник урожайності становив 1,170 т/га.

Сорти однодомних конопель посівних задіяні в дослідженнях забезпечували максимальну реалізацію біологічного потенціалу за показником урожайності при формуванні посівів за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га. Відповідно за цієї норми висіву істотно розподілені у порівнянні між собою сорти, де вони характеризуються такими даними урожайності насіння: Глесія – 1,535 т/га, Гляна – 1,392 т/га і ЮСО-31 – 1,057 т/га.

4.7. Господарська урожайність насіння коноплі посівної залежно від впливу технологічних та біологічних факторів за широкорядного способу сівби

Вирощування кожної сільськогосподарської культури не обходиться без виробництва насіння цієї культури. В насінництві ставиться завдання розмноження насіння, збереження сортової чистоти на основі відповідності морфологічних ознак та формування високих посівних та врожайних властивостей насіннєвого матеріалу. Проте не менш актуальним завданням є сьогодні вирощування конопель посівних на насіння для забезпечення виробничих потреб, тобто як сировини для відповідних галузей. За напрямком використання конопле продукції, зокрема насіння, це безпосередньо харчова, фармацевтична та косметична галузі. Відповідно вирощування конопель технічних на насіння є актуальним питанням, яке потребує додаткових досліджень, як у зв'язку з виведенням нових однодомних ненаркотичних сортів, так і у зв'язку з розширенням посівних площ цих сортів в межах окремих зон землеробства України.

Вставлено, що в плані урожайності насіння конопель посівних значний вплив чинять умови агрофітоценозу, які створюються факторами технології. До яких належать, також і норми висіву насіння та ширина міжрядь. В багатьох публікаціях особливо звертається увага на те, що потенційні можливості сучасних сортів коноплі при вирощуванні на насіння реалізуються краще при розріджених посівах. Зниження норми висіву забезпечує зростання урожайності насіння, але спричиняє зменшення урожайності волокнистої продукції [16]. Автори схематично характеризують залежність урожайності насіння і соломи від норм висіву. Розкривають закономірності у зміні урожайності як одного, так і другого виду продукції конопель від норми висіву. Це змушує спеціалістів проводити пошук оптимальних норм висіву, які б забезпечували вимоги виробництва окремо на насіння та окремо на волокно, а також одночасно на насіннєву та волокнисту

продукції.

У результаті проведених досліджень, які спрямовані на досягнення показників насінневої продуктивності коноплі посівної задіяні норми висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5 та 1,8 млн. шт./га за ширини міжрядь 45 см. Включені сорти однодомних ненаркотичних конопель ЮСО-31, Гляна та Глесія (табл. 4.24).

Таблиця 4.24

Урожайність товарного насіння коноплі залежно від впливу норм висіву та сортів за широкорядного способу сівби, т/га (середнє за 2018-2020 рр.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га (фактор А)	Сорт (фактор В)			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
0,6	1,271	1,506	1,737	1,505
0,9	1,219	1,465	1,662	1,449
1,2	1,178	1,422	1,572	1,391
1,5	1,143	1,381	1,513	1,345
1,8	1,107	1,344	1,479	1,310
Середнє по фактору В	1,184	1,424	1,592	1,400

Аналіз даних на основі проведеного дисперсійного аналізу за тестом Дункана по сорту ЮСО-31 показує, що упродовж всіх років досліджень кожна норма висіву насіння була істотно впливовою на зміни рівня урожайності насіння. У 2018 р. максимальний рівень урожайності був за норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га і становив 1,255 т/га. Задіяна норма висіву насіння 0,9 млн. шт./га спричиняла до формування дещо меншої продуктивності посівів, в результаті чого урожайність істотно зменшилась на 60 кг (табл. 4.25). Збільшення норми до 1,2 млн. шт./га знову істотно забезпечило зменшення урожайності насіння у сорту ЮСО-31, де показник становив 1,133 т/га. Подальше збільшення норми висіву насіння до 1,5 млн. шт./га не забезпечило рівнозначної урожайності порівняно до попередньої норми висіву, навпаки спричиняло до її істотного зменшення. За найбільшої норми висіву 1,8 млн.

шт./га урожайність насіння була найменшою і становила 1,067 т/га.

Таблиця 4.25

Залежність урожайності товарного насіння коноплі посівної сорту ЮСО-31 від впливу норм висіву при ширині міжрядь 45 см за критерієм

Дункана, т/га

Норма висіву, млн. шт./га	Рік			Середнє за три роки	Гомогенні групи				
	2018	2019	2020		1	2	3	4	5
0,6	1,255	1,192	1,365	1,271	***				
0,9	1,195	1,161	1,300	1,219		***			
1,2	1,133	1,127	1,275	1,178			***		
1,5	1,100	1,080	1,250	1,143				***	
1,8	1,067	1,048	1,207	1,107					***

У 2019 році закономірності урожайності насіння сорту ЮСО-31 залишаються такими ж самими, які були у 2018 році. Максимальна продуктивність посівів коноплі посівної відповідає найменшій нормі висіву насіння. Відповідно норма 0,6 млн. шт./га у проведеному дослідженні сприяла істотно найбільшій урожайності насіння сорту ЮСО-31 – 1,192 т/га. Кожне наступне збільшення норми висіву спричиняло до істотного зменшення урожайності насіння. Відповідно до норм висіву насіння 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га встановлені рівні урожайності 1,161; 1,127; 1,080; 1,048 т/га, де кожна норма забезпечувала істотний вплив на результативну ознаку.

У 2020 році урожайність була дещо більшою, але розподіл показників залежно норм висіву насіння залишається таким, який був встановлений у попередні роки. Максимальний рівень продуктивності насіння виявлено за норми висіву 0,6 млн. шт./га – 1,365 т/га. Кожне збільшення норми висіву у порядку показаному в таблиці спричиняло до істотного зниження урожайності насіння коноплі сорту ЮСО-31. За норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га урожайність була найменшою і становила 1,207 т/га. Різниця даних в рівнях урожайності між найбільшою та найменшою нормами висіву становить 158 кг.

Аналіз даних за тестом Дункана по сорту Гляна щодо впливу норм висіву на урожайність насіння коноплі посівної не відрізняється від закономірності, яка встановлена по сорту ЮСО-31. У 2018 р. максимальний рівень урожайності також забезпечувала норма висіву насіння 0,6 млн. шт./га. Відповідний показник становив 1,505 т/га, що істотно відрізняється від всіх інших отриманих даних (табл. 4.26). Для кожної норми висіву 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га за результатами статистичних розрахунків встановлені показники урожайності насіння виділяються в окремі статистичні групи. Це засвідчує закономірність впливу кожної норми висіву насіння при її збільшенні на формування істотно меншої насіннєвої продуктивності посівів коноплі посівної сорту Гляна. Найменше значення урожайності насіння було за найбільшої норми висіву посівного матеріалу. Діапазон змін урожайності, задіяних нормами висіву від 0,6 млн. шт./га до 1,8 млн. шт./га, знаходиться в межах від 1,505 т/га до 1,349 т/га, відповідно різниця даних становить 156 кг.

Таблиця 4.26

Залежність урожайності товарного насіння коноплі посівної сорту Гляна від впливу норм висіву при ширині міжрядь 45 см за критерієм Дункана, т/га

Норма висіву, млн. шт./га	Рік			Середнє за три роки	Гомогенні групи				
	2018	2019	2020		1	2	3	4	5
0,6	1,505	1,420	1,592	1,506	***				
0,9	1,475	1,380	1,540	1,465		***			
1,2	1,435	1,332	1,500	1,422			***		
1,5	1,400	1,288	1,455	1,381				***	
1,8	1,349	1,253	1,431	1,344					***

У 2019 році норми висіву насіння забезпечували аналогічний вплив, як і в 2018 р. Найкращий рівень урожайності 1,420 т/га встановлений при нормі висіву 0,6 млн. шт./га, за норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га він був істотно меншим і становив 1,380 т/га. Збільшення норми висіву насіння до 1,2 млн.

шт./га спричиняло до подальшого істотного зниження продуктивності посівів, за якого урожайність становила 1,332 т/га. Норма висіву насіння 1,5 млн. шт./га спричинила зниження урожайності коноплі сорту Гляна до 1,288 т/га, а норма 1,8 млн. шт./га – до 1,253 т/га.

У 2020 р. закономірність впливу норм висіву насіння на урожайність сорту Гляна була такою ж, як і в попередні роки. Кожній нормі висіву насіння, як результативній ознаці відповідає певне значення рівня урожайності, яке виділяється в окрему гомогенну групу. Відповідно до задіяних норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га рівень урожайності коноплі сорту Гляна становив $1,592 > 1,540 > 1,500 > 1,455 > 1,431$ т/га.

Щодо урожайності коноплі сорту Глесія залежно впливу норм висіву насіння, розходжень у закономірності статистичного розподілу даних не встановлено, вона була аналогічною, як для сортів Гляна та ЮСО-31 (табл. 4.27).

Таблиця 4.27

Залежність урожайності товарного насіння коноплі посівної сорту Глесія від впливу норм висіву при ширині міжрядь 45 см за критерієм Дункана, т/га

Норма висіву, млн. шт./га	Рік			Середнє за три роки	Гомогенні групи				
	2018	2019	2020		1	2	3	4	5
0,6	1,698	1,733	1,779	1,737	***				
0,9	1,655	1,605	1,727	1,662		***			
1,2	1,560	1,473	1,683	1,572			***		
1,5	1,506	1,404	1,628	1,513				***	
1,8	1,480	1,370	1,586	1,479					***

У 2018 р. максимальна урожайність насіння 1,698 т/га була за норми висіву 0,6 млн. шт./га. Істотно меншу урожайність отримано при висіві насіння 0,9 млн. шт./га – 1,655 т/га, але більшу по відношенню до даних всіх інших норм висіву. За норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га урожайність 1,560 т/га

була істотно меншою порівняно до даних норм висіву 0,9 млн. шт./га, а урожайність за норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га істотно менша порівняно до даних отриманих за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га. За норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га урожайність була найменша і становила 1,480 т/га.

У 2019 р. аналогічно найвища урожайність сформована за норми 0,6 млн. шт./га – 1,733 т/га. Істотно менша урожайність коноплі була за більшої норми 0,9 млн. шт./га і становила 1,605 т/га. Збільшення норми висіву насіння до 1,2 млн. шт./га спричиняло до подальшого зниження продуктивності посівів коноплі сорту Глесія, в результаті чого урожайність насіння зменшилась до рівня 1,473 т/га, що на 132 кг менше у порівнянні до даних норми 0,9 млн. шт./га. Збільшення норми висіву насіння до 1,5 млн. шт./га та 1,8 млн. шт./га аналогічно спричиняло істотне зниження результатів урожайності, що підтверджують отримані показники 1,404 т/га та 1,370 т/га.

2020 рік випробувань характеризується, так само за отриманими результатами досліджень, які були встановлені у попередні роки. Максимальна урожайність досягнута була за норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га – 1,779 т/га. Збільшення норми висіву до 0,9 млн. шт./га спричинило зменшення урожайності на 52 кг. При нормі висіву 1,2 млн. шт./га урожайність була ще меншою 1,683 т/га. Подальше збільшення норми висіву призводило до зменшення рівня урожайності насіння. Відповідно за норм 1,5 млн. шт./га та 1,8 млн. шт./га отримані по сорту Глесія показники становили 1,628 т/га та 1,586 т/га.

Отже, закономірність впливу норм висіву насіння на урожайність коноплі посівної сорту Глесія характеризується істотною відповідністю до кожної із них насіннєвою продуктивністю посівів за заданої ширини міжрядь у посівах 45 см.

Щодо порівняння урожайності сортів за даними табл. 4.25, 4.26, 4.27 більшою продуктивністю характеризується сорт Глесія. Статистичні розрахунки проведені на основі критерію Дункана показують перевагу сорту Глесія над сортами ЮСО-31 та Гляна (табл. 4.28).

У 2018 р. дані урожайності сортів за встановленими показниками досить істотно відрізняються у порівнянні між собою. Максимальну продуктивність забезпечив сорт Глесія, де показник становив 1,580 т/га. Істотно менша урожайність насіння була у сорту Гляна – 1,433 т/га, різниця становить 0,147 т/га. Сорт ЮСО-31 характеризується рівнем урожайності 1,150 т/га, що менше від даних сорту Глесія – на 0,430 т/га.

Таблиця 4.28

Залежність урожайності товарного насіння коноплі посівної від впливу сорту при ширині міжрядь 45 см за критерієм Дункана, т/га

Сорт	Рік			Середнє за три роки	Гомогенні групи		
	2018	2019	2020		1	2	3
Глесія	1,580	1,517	1,680	1,592	***		
Гляна	1,433	1,335	1,504	1,424		***	
ЮСО-31	1,150	1,122	1,279	1,184			***

Аналогічний розподіл даних був у 2019 р. Максимальну урожайність сформував сорт Глесія – 1,517 т/га, тоді як у сорту Гляна показник був істотно меншим на 0,182 т/га. Сорт ЮСО-31 забезпечив урожайність насіння коноплі на рівні 1,122 т/га, що менше на 0,213 т/га порівняно з сортом Гляна.

Такий же самий статистичний розподіл даних урожайності сортів був і у 2020 р. Найбільшу урожайність насіння коноплі забезпечив сорт Глесія, істотно поступався йому сорт Гляна, а сорт ЮСО-31 поступався сорту Гляна.

Отже, на підставі отриманих експериментальних даних по досліді для фактора А встановлено максимальну результативність у забезпеченні урожайності товарного насіння сортів коноплі посівів широкорядного способу сівби при дотриманні норми висіву 0,6 млн. шт./га. Відповідний показник в середньому становив 1,505 т/га. Найменшу урожайність насіння сформовано при сівбі нормою 1,8 млн. шт. нас./га, де показник урожайності в середньому по фактору А становив 1,310 т/га.

Всі сорти однодомних конопель посівних задіяні в дослідженнях

забезпечували максимальну реалізацію біологічного потенціалу за показником урожайності товарного насіння при формуванні посівів за норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га. Відповідно за цієї норми висіву сорти характеризуються наступними показниками урожайності: Глесія – 1,737 т/га, Гляна – 1,506 т/га і ЮСО-31 – 1,271 т/га.

Висновки до розділу 4

1. Встановлена закономірність для посівів за звичайного рядкового способу сівби за якого збільшення норми висіву насіння коноплі посівної істотно спричиняє за кожного заданого кроку в експерименті до формування меншої маси 1000 шт. товарного насіння. В середньому по досліді у відповідності до варіантів фактора А – 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га отримані показники маси 1000 насінин – 17,1; 16,5; 15,8; 15,1; 14,6 г.

2. В середньому по фактору В за звичайного рядкового способу сівби сорти коноплі посівної ЮСО-31 та Гляна характеризуються однаковими показниками маси 1000 шт. товарного насіння, де відповідні значення становлять 15,6 та 15,6 г. Істотно більшим значенням цього показника характеризується сорт Глесія, де в середньому за три роки параметр маси 1000 штук насінин становив 16,3 г.

3. Встановлена закономірність за якою збільшення норми висіву насіння конопель посівних посівів широкорядного способу сівби істотно спричиняє за кожного заданого кроку в експерименті до формування меншої маси 1000 шт. товарного насіння. В середньому по досліді у відповідності до варіантів фактора А – 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га отримані показники маси 1000 насінин – 18,3; 17,5; 16,6; 15,9; 15,3 г.

4. В середньому по фактору В за широкорядного способу сівби сорти конопель посівних ЮСО-31 та Гляна характеризуються однаковими показниками маси 1000 шт. товарного насіння, де відповідні значення становлять 16,4 та 16,5 г. Істотно більшим значенням цього показника характеризується сорт Глесія, де параметр маси 1000 шт. насінин становить 17,3 г.

5. Доведено закономірність залежності продуктивності конопель посівних за кількістю насінин на одній рослині від впливу норм висіву насіння при звичайному рядковому способі сівби за якою збільшення норми спричиняє зменшення параметрів показника. В середньому по досліді для фактора А у відповідності до зазначених норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0 та 3,6 млн. шт./га встановлені показники 74,8; 55,8; 44,2; 36,9; 32,1 шт. насінин на 1 рослину.

6. В аналітичному підсумку щодо фактора В найбільшу кількість насіння на 1 рослині при ширині міжрядь 15 см за всіх норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0 та 3,6 млн. шт./га забезпечував сорт коноплі Глесія – 56,1 шт., другий за продуктивністю сорт Гляна – 52,1 шт. і найменшу продуктивність забезпечив сорт коноплі ЮСО-31 – 38,1 шт.

7. Встановлено дію фактора, яка полягає в закономірності за якою збільшення норми висіву насіння при широкорядному способі сівби спричиняє до зниження продуктивності рослин коноплі. В середньому по досліді у відповідності до норм висіву 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га продуктивність рослини становила 162,9; 110,2; 85,2; 70,8; 61,4 шт. насінин. Збільшення норми висіву насіння до 0,9 млн. шт./га порівняно до норми 0,6 млн. шт./га спричиняє до зменшення індивідуальної продуктивності рослин на 32,4%, а збільшення норми до 1,2 млн. шт./га порівняно норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га – на 22,7%. За норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га насіннєва продуктивність рослини коноплі посівної порівняно аналогічного показника попередньої норми зменшилась на 16,9% і за норми висіву 1,8 млн. шт./га кількість насінин на одній рослині стала меншою порівняно даних норми 1,5 млн. шт./га – на 13,3%.

8. За результатами сортової оцінки продуктивності рослин коноплі посівної встановлено, що в середньому по досліді максимальну кількість насінин на рослині забезпечував сорт Глесія, де показник становив 114,4 шт. Поступався істотно сорту Глесія сорт коноплі Гляна, показник якого становив 105,7 шт. насінин на рослину і сорт ЮСО-31 характеризується показником в

середньому по досліді 74,1 шт. насінин на рослину.

9. Сформовані посіви коноплі посівної за звичайного рядкового способу сівби максимальну урожайність товарного насіння забезпечували при нормі висіву 1,8 млн. шт. нас./га: по сорту ЮСО-31– 1,057 т/га, по сорту Гляна – 1,392 т/га і по сорту Глесія – 1,535 т/га.

10. На підставі отриманих даних за результатами виконаних досліджень для фактора А – норм висіву насіння коноплі посівної доведено істотний вплив на урожайність товарного насіння посівів широкорядного способу сівби. У відповідності норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га в середньому по фактору за роки досліджень встановлені рівні урожайності $1,505 > 1,449 > 1,391 > 1,345 > 1,310$ т/га.

11. Максимальну урожайність товарного насіння сортів коноплі посівної включених в експеримент за широкорядного способу сівби отримано при нормі висіву 0,6 млн. шт. нас./га. В середньому за три роки встановлені показники для сорту ЮСО-31 – 1,184т/га, для сорту Гляна – 1,424 т/га і для сорту Глесія – 1,592 т/га. Мінімальну урожайність товарного насіння отримано при висіві насіння за норми 1,8 млн.шт./га, де показники становили для сорту ЮСО-31 – 1,107 т/га, для сорту Гляна – 1,344 т/га, для сорту Глесія – 1,479 т/га.

РОЗДІЛ 5

ЗАЛЕЖНІСТЬ РОЗМІРІВ ДОВЖИНИ СТЕБЕЛ РОСЛИН КОНОПЕЛЬ ПОСІВНИХ ТА ЇХ УРОЖАЙНОСТІ ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА СОРТУ ЗА ЗВИЧАЙНОГО РЯДКОВОГО СПОСОБУ СІВБИ

5.1. Залежність біометричних показників загальної довжини стебла рослин коноплі посівної від норми висіву насіння

Висота стебла конопель посівних істотно змінюється у залежності від впливу багатьох факторів. У значної кількості сільськогосподарських культур висота рослин є сортовою ознакою, так як значною мірою контролюється генотипом, який зосереджений в структурі ДНК. Особливо це актуально по відношенню до такої культури, як коноплі, так як її вирощування з давніх часів спрямоване на отримання волокнистої продукції. Проте встановлено, що фенотип рослин є результатом взаємодії генотипу з умовами середовища, значна частина, яких задається агротехнологічними факторами. До таких належать застосування добрив, ширина міжрядь, глибина загортання насіння, норма висіву насіння, догляд за посівами [62].

У проведених дослідженнях поставлено завдання встановити залежність висоти рослин коноплі посівної від норми висіву насіння трьох сортів: ЮСО-31, Гляна та Глесія. Результати показані в табл. 5.1. Безпосередньо дані свідчать, що збільшення норми висіву насіння спричиняє до збільшення загальної довжини рослин коноплі посівної. Зокрема, за порівняння даних по сорту ЮСО-31 при збільшенні норми висіву від 1,2 млн. шт./га до 1,8 млн. шт./га загальна довжина стебла стала істотно більшою на 4,9 см ($t_{\phi} - 1,96 = t_{05} - 1,96$). Збільшення норми висіву насіння від 1,8 до 2,4 млн. шт./га забезпечило збільшення параметрів висоти рослин на 5,6 см за встановлених статистичних даних $t_{\phi} - 1,96 = t_{05} - 1,96$. Подальше підвищення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га також істотно впливало на цей параметр. Різниця до даних попередньої норми висіву становить 4,6 см при $t_{\phi} - 2,15 > t_{05} - 1,96$. За норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га показник різниці 2,3 см порівняно до даних

норми висіву 3,0 млн. шт./га був не істотний (табл. 5.2).

Таблиця 5.1

Залежність загальної довжини стебла коноплі посівної від впливу норм висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби, см (2018 р.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В		
	ЮСО-31	Гляна	Глесія
1,2	202,1±1,0	203,3±1,1	194,3±1,7
1,8	207,0±2,3	208,0±2,0	201,0±2,1
2,4	212,6±1,7	213,2±1,1	206,9±2,1
3,0	217,2±1,3	217,5±1,9	212,4±1,8
3,6	219,5±1,4	221,0±2,0	215,0±2,4

По сорту Гляна закономірність впливу норми висіву насіння на загальну довжину рослин коноплі посівної є подібною. Різниця даних норм висіву насіння 1,2 та 1,8 млн. шт./га становить 4,7 см, тобто більша висота рослин була при збільшенні норми висіву $t_{\phi} - 2,06 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га порівняно даних норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га забезпечило істотно більшу висоту рослин коноплі сорту Гляна на 5,2 см, що стверджується значеннями $t_{\phi} - 2,28 > t_{05} - 1,96$. За норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га загальна висота у рослин стала ще більшою на 4,3 см порівняно до даних попередньої норми висіву насіння при $t_{\phi} - 1,96 \geq t_{05} - 1,96$. Наступні дані загальної висоти рослин сорту Гляна за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га – 221,0±2,0 см, що на 3,5 см більше за значення порівняно даних норми 3,0 млн. шт./га, на рівні значущості похибки 5% суттєвих змін не доведено.

Аналіз даних по сорту Глесія у 2018 р. показує вплив норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га на збільшення загальної висоти рослин порівняно до даних норми 1,2 млн. шт./га. Різниця даних була 6,7 см при встановленому $t_{\phi} - 2,48 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до норми 2,4 млн. шт./га також призводило до більшої загальної висоти рослин коноплі посівної

206,9±2,1см порівняно до даних норми висіву 1,8 млн. шт./га, де показник становив 201,0±2,1 см, різниця істотна 5,9 см при $t_{\phi} - 1,99 > t_{05} - 1,96$. Приріст лінійних розмірів загальної довжини стебла отримано також при висіві насіння 3,0 млн. шт./га. Відповідне значення становить 5,5 см при $t_{\phi} - 1,99 > t_{05} - 1,96$. За умови збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га висота рослин була більшою на 2,6 см, на рівні імовірності Р-95 істотність різниці не доведена.

Таблиця 5.2

Різниця показників загальної довжини стебла коноплі посівної між даними норм висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби, см

Варіанти порівняння норм висіву	Рік	Сорт					
		ЮСО-31		Гляна		Глесія	
		d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}
1,2 – 1,8	2018	4,9	1,96	4,7	2,06	6,7	2,48
	2019	7,2	2,31	8,0	2,11	9,0	2,06
	2020	11,3	2,88	8,4	2,01	11,5	2,92
1,8 – 2,4	2018	5,6	1,96	5,2	2,28	5,9	1,99
	2019	6,7	1,97	8,0	2,18	7,4	2,13
	2020	6,2	3,64	7,3	2,26	8,1	2,70
2,4 – 3,0	2018	4,6	2,15	4,3	1,96	5,5	1,99
	2019	6,0	2,13	5,6	2,02	5,8	1,96
	2020	4,0	1,98	5,7	1,98	6,2	1,98
3,0 – 3,6	2018	2,3	1,20	3,5	1,27	2,6	0,86
	2019	4,0	2,35	2,4	1,17	2,3	1,16
	2020	2,6	0,96	3,5	1,03	3,1	0,92

За даними 2019 р. аналіз загальної висоти рослин сорту ЮСО-31 аналогічно показує, що за збільшення норми висіву насіння параметри висоти рослин ставали більшими. Різниця даних норм висіву 1,2-1,8 млн. шт./га істотна і становить 7,2 см при $t_{\phi} - 2,31 > t_{05} - 1,96$. Різниця даних норм висіву насіння 1,8-2,4 млн. шт./га є істотна і становить 6,7 см так як $t_{\phi} - 1,97 > t_{05} -$

1,96. Наступний варіант порівняння даних норм висіву 2,4-3,0 млн. шт./га показує також істотну різницю параметрів висоти рослин, яка становить 6,0 см при $t_{\phi} - 2,13 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га забезпечило приріст висоти у рослин на 4,0 см при встановлених даних $t_{\phi} - 2,35 > t_{05} - 1,96$. Це один виняток із 9 порівнянь, де встановлено істотну різницю даних загальної висоти рослин коноплі посівної при порівнянні даних норм висіву насіння 3,0-3,6 млн. шт./га (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Залежність загальної довжини стебла коноплі посівної від впливу норм висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби, см (2019 р.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В		
	ЮСО-31	Гляна	Глесія
1,2	201,1±2,1	202,0±2,3	200,0±3,7
1,8	208,3±2,3	210,0±3,0	209,0±2,3
2,4	215,0±2,5	218,0±2,1	216,4±2,6
3,0	221,0±1,3	223,6±1,8	222,2±1,4
3,6	225,0±1,1	226,0±1,0	224,5±1,4

Аналіз впливу норм висіву насіння на загальну висоту рослин коноплі посівної сорту Гляна показано далі. У 2019 р. закономірність підпорядковується положенню: збільшення норми висіву насіння призводить до зростання параметрів загальної висоти рослин. За варіанта порівняння 1,2-1,8 млн. шт./га різниця даних становить 8,0 см, де $t_{\phi} - 2,11 > t_{05} - 1,96$. За другого варіанта порівняння 1,8-2,4 млн. шт./га також встановлена істотна різниця 8,0 см при $t_{\phi} - 2,18 > t_{05} - 1,96$. За третього варіанта порівняння норм висіву насіння 2,4-3,0 млн. шт./га різниця даних істотна 5,6 см при встановлених $t_{\phi} - 2,02 > t_{05} - 1,96$. І за четвертого варіанта порівняння норм висіву насіння 3,0-3,6 млн. шт./га різниця даних на рівні значущості похибки 5% не істотна $t_{\phi} - 1,17 < t_{05} - 1,96$. Отже, кожна норма висіву насіння включена в експеримент сприяла збільшенню загальної довжини стебел у рослин

коноплі посівної сорту Гляна. Виняток становить лише норма висіву 3,6 млн. шт./га, де за рівня значущості похибки 5,0% істотних змін загальної довжини стебла порівняно до даних норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га не встановлено.

Аналіз даних сорту конопель посівних Глесія залежно загальної висоти рослин від впливу норм висіву насіння також підпорядковується закономірності, яка показана вище. За порівняння даних норм висіву насіння 1,2-1,8 млн. шт./га висота рослин норми висіву 1,8 млн. шт./га була більшою на 9 см. Статистичний розрахунок достовірності різниці показує значення $t_{\phi} - 2,06 > t_{05} - 1,96$. За порівняння даних норм висіву насіння 1,8-2,4 млн. шт./га різниця загальної висоти рослин сорту Глесія істотна і становить 7,4 см на рівні достовірності 95%, що стверджується критерієм $t_{\phi} - 2,13 > t_{05} - 1,96$. За наступного варіанта порівняння 2,4-3,0 млн. шт./га різниця даних на користь більшого значення за більшої норми висіву насіння 5,8 см. Розходження даних істотне $t_{\phi} - 1,96 \geq t_{05} - 1,96$. Останній варіант порівняння – це відповідно норми висіву насіння 3,0-3,6 млн. шт./га, різниця даних 2,3 см в межах випадкових відхилень, де $t_{\phi} - 1,16$ менше за теоретичне значення критерію Стюдента.

У наступному 2020 році досліджень, закономірність впливу норм висіву насіння на висоту рослин установлена в 2018 та 2019 роки залишається такою ж самою. Збільшення норми висіву насіння забезпечує збільшення розмірів загальної висоти рослин коноплі посівної. По сорту ЮСО-31 різниця даних норм висіву 1,2-1,8 млн. шт./га за параметрів загальної висоти рослин $203,8 \pm 3,7$ та $215,1 \pm 1,3$ становить 11,3 см. Достовірність значень різниці встановлена, $t_{\phi} - 2,88 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га сприяло збільшенню висоти рослин сорту ЮСО-31 на 6,2 см порівняно даних норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га. Статистичні показники критерію більші за значення теоретичних – $t_{\phi} - 3,64 > t_{05} - 1,96$. За варіанта порівняння 2,4-3,0 млн. шт./га різниця даних була меншою 4,0 см, але достовірною, критерій $t_{\phi} - 1,98 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га показує різницю даних у 2,6 см, але достовірність істотності розходжень

даних не доведена на рівні значущості похибки 5,0% (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Залежність загальної довжини стебла коноплі посівної від впливу норм висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби, см (2020 р.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В		
	ЮСО-31	Гляна	Глесія
1,2	203,8±3,7	204,9±3,1	202,5±3,5
1,8	215,1±1,3	213,3±2,8	214,0±1,8
2,4	221,3±1,1	220,6±1,6	222,1±2,4
3,0	225,3±1,7	226,3±2,4	228,3±2,0
3,6	227,9±2,1	229,8±2,4	231,4±2,7

Аналіз даних 2020 р. по сорту Гляна в розрізі означених варіантів порівнянь показаних вище та встановлених закономірностей залишається таким самим. Збільшення норми висіву насіння призводить до збільшення загальної довжини рослин коноплі посівної. За варіанта порівняння норм висіву насіння 1,2-1,8 млн. шт./га істотна різниця даних була 8,4 см. Критерій Стьюдента становив для цього порівняння $t_{\phi} - 2,01 > t_{05} - 1,96$. Другий варіант порівняння даних за норм висіву насіння 1,8-2,4 млн. шт./га також за значенням був результативний, істотна різниця становить 7,3 см, де $t_{\phi} - 2,26 > t_{05} - 1,96$. Третій варіант різницевого порівняння за даних норм 2,4-3,0 млн. шт./га означає істотну різницю 5,7 см, так як $t_{\phi} - 1,98 > t_{05} - 1,96$. За збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га різницю даних на рівні 3,5 см не встановлено, як істотну.

Аналіз по сорту Глесія загальної висоти рослин коноплі посівної показує, що за варіанта порівняння даних норм висіву насіння 1,2-1,8 млн. шт./га різниця показників становить 11,5 см при встановленому $t_{\phi} - 2,92 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га у порівнянні даних загальної висоти рослин сорту Глесія до даних норми висіву 1,8 млн. шт./га забезпечило істотне збільшення лінійних розмірів рослин до 8,1 см.

Достовірність різниці доведена, $t_{\phi} - 2,70 > t_{05} - 1,96$. За норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га параметри розмірів загальної довжини стебла також були істотно більшими порівняно даних норми висіву 2,4 млн. шт./га. Різниця становила 6,2 см, де $t_{\phi} - 1,98 > t_{05} - 1,96$. За норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га рослини дещо збільшували свої параметри висоти порівняно до даних норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га, але за проведеними статистичними розрахунками істотність різниці не доведено.

Таблиця 5.5

Вплив норм висіву насіння на загальну довжину стебла рослин коноплі посівної за звичайного рядкового способу сівби, см (середнє за 2018–2020 рр.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
1,2	202,3	203,4	198,9	201,5
1,8	210,1	210,4	208,0	209,5
2,4	216,3	217,3	215,1	216,2
3,0	221,2	222,5	221,0	221,6
3,6	224,1	225,6	223,6	224,4
Середнє по фактору В	214,8	215,8	213,3	214,6

Висновки. Встановлений вплив норм висіву насіння коноплі посівної за результатами досліджень по трьох сортах ЮСО-31, Гляна та Глесія на параметри загальної довжини стебла рослин. В середньому за три роки досліджень для фактора А – норми висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га відповідають значення результативної ознаки – $201,5 < 209,5 < 216,2 < 221,6 = 224,4$ см. За збільшення норми висіву насіння від 1,2 млн. шт./га до 1,8 млн. шт./га загальна довжина стебел стала більшою на 8 см, або на 4,0%; за збільшення норми висіву насіння від 1,8 млн. шт./га до 2,4 млн. шт./га загальна довжина стебел зросла на 6,7 см, або на 3,2%; при збільшенні норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га параметри показника порівняно даних норми 2,4

млн. шт./га збільшилися на 5,4 см, або на 2,5% і за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га загальна довжина рослин коноплі посівної порівняно до даних норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га була більшою на 2,8 см, або на 1,3%, що в межах похибки на рівні ймовірності 95,0%.

5.2. Залежність біометричних показників технічної довжини стебла рослин коноплі посівної від норми висіву насіння

Технічна довжина стебла – це та частина рослини, яка використовується безпосередньо для отримання волокнистої продукції з рослин конопель. Фактично це є не, що інше з точки зору товарообігу, вихідною сировиною для прядильного виробництва. Чим більша кількість стебел отримано з одиниці площі посіву, тим кращим вважається результат в технології вирощування цієї культури. Окрема стадія переробки або серединна стадія характеризується напівфабрикатами – трестом та лубом. Готовий продукт переробки на завершенні – це отримане довге тіпане волокно, останнім часом до результатів первинної переробки включають коротке волокно. Проблема отримати якісну та недорогу сировину – це завдання агротехнологій. Відповідно актуальним є завдання наукового пошуку за напрямком забезпечення розвитку та удосконалення технології вирощування конопель посівних.

Рослини конопель досить чутливо реагують на густоту посівів, на що в літературних джерелах часто звертають увагу. Зазначено про те, що кращі результати у забезпеченні отримання урожаю соломи можливі за умови звичайних рядкових посівів при загущенні. До важливих показників в цьому аспекті щодо оцінці факторів відноситься показник технічної довжини стебел, тобто тієї частини рослин коноплі, яку використовують для отримання волокнистої продукції.

Результати наших досліджень щодо біометричних параметрів цього показника залежно норм висіву насіння та сорту показані безпосередньо в табл. 5.6. Аналіз даних по сорту ЮСО-31 свідчить, що за варіанта порівняння норм висіву насіння 1,2 млн. шт./га та 1,8 млн. шт./га у 2018 р. різниця істотна

і становить 5,6 см, при статистичних розрахунках критерій $t_{\phi} - 1,99 > t_{05} - 1,96$. Підвищення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га також забезпечувало збільшення довжини стебел на істотну величин порівняно до даних норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га. Різниця даних становила 6,4 см при $t_{\phi} - 2,11 > t_{05} - 1,96$. За умови порівняння даних норм висіву насіння 3,0 млн. шт./га та 2,4 млн. шт./га різниця 4,1 см також була істотною, де $t_{\phi} - 1,97 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву до 3,6 млн. шт./га забезпечило істотні зміни у розмірах технічного стебла порівняно до даних норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га. Різниця для сорту ЮСО-31 становить 3,1 см, при $t_{\phi} - 1,98 > t_{05} - 1,96$.

Таблиця 5.6

Залежність технічної довжини стебла рослин коноплі посівної від впливу норм висіву насіння та сорту за звичайного способу сівби, см (2018 р.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В		
	ЮСО-31	Гляна	Глесія
1,2	159,7±1,3	158,3±2,3	153,1±1,2
1,8	165,3±2,5	164,1±1,6	157,1±1,6
2,4	171,7±1,7	170,8±2,2	163,0±2,4
3,0	175,8±1,2	176,4±1,8	168,1±1,0
3,6	178,9±1,0	180,5±1,0	171,7±1,5

Закономірність впливу норм висіву насіння на технічну довжину стебла сорту Гляна у 2018 р. була аналогічною. Збільшення норми висіву насіння до 1,8 млн. шт./га порівняно даних норми 1,2 млн. шт./га забезпечило істотно приріст довжини стебла на 5,8 см за статистичних розрахунків $t_{\phi} - 2,07 > t_{05} - 1,96$. Різниця між даними норм висіву насіння 2,4 млн. шт./га та 1,8 млн. шт./га становила 6,7 см, що також свідчить про те, що збільшення норми до 2,4 млн. шт./га істотно впливало на забезпечення кращих параметрів цього показника $t_{\phi} - 2,46 > t_{05} - 1,96$. За наступного варіанта порівняння норм висіву насіння 2,4 та 3,0 млн. шт./га різниця також була істотна 5,6 см, де статистичний показник $t_{\phi} - 1,97 > t_{05} - 1,96$ стверджує такий результат. І збільшення норми висіву

насіння до 3,6 млн. шт./га забезпечило істотний приріст довжини стебла на рівні 4,1 см за значущості похибки 5%, де $t_{\phi} - 2,00 > t_{05} - 1,96$.

Таблиця 5.7

Різниця показників технічної довжини стебла коноплі посівної між даними норм висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби, см

Варіанти порівняння норм висіву	Рік	Сорт					
		ЮСО-31		Гляна		Глесія	
		d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}	d	t_{ϕ}
1,2 – 1,8	2018	5,6	1,99	5,8	2,07	4,0	2,0
	2019	6,1	2,21	5,4	2,63	5,9	2,16
	2020	10,1	2,82	10,0	2,10	11,7	3,65
1,8 – 2,4	2018	6,4	2,11	6,7	2,46	5,9	2,04
	2019	6,2	2,50	6,7	2,51	5,3	2,00
	2020	5,9	2,16	6,6	2,02	6,6	2,57
2,4 – 3,0	2018	4,1	1,97	5,6	1,97	5,1	1,96
	2019	4,2	2,10	5,4	1,98	5,0	2,19
	2020	5,7	1,96	4,2	1,96	4,9	1,97
3,0 – 3,6	2018	3,1	1,98	4,1	2,00	3,6	2,00
	2019	3,8	1,97	3,9	2,13	4,1	1,97
	2020	3,6	2,00	3,6	1,97	3,9	1,96

Результати аналізу по сорту коноплі посівної Глесія у 2018 р. показують, що збільшення норми висіву насіння на 0,6 млн. шт./га порівняно норми 1,2 млн. шт./га забезпечило приріст технічної довжини стебел на 4,0 см, $t_{\phi} - 2,00 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву до 2,4 млн. шт./га також істотно вплинуло на цей параметр порівняно даних норми 1,8 млн. шт./га. Різниця між даними $157,1 \pm 1,6$ та $163,0 \pm 2,4$ становила 5,9 см, при цьому розрахунок показав значення $t_{\phi} - 2,04 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га також було ефективним щодо покращення параметрів довжини стебла. Різниця становила 5,1 см при отриманих статистичних розрахунках, де $t_{\phi} - 1,96 \geq t_{05} - 1,96$. Наступне збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га

забезпечило підвищення показника на 3,6 см, що оцінюється як достовірний вплив цієї норми висіву насіння на даний параметр довжини стебла на рівні похибки до 5,0%, де $t_{\phi} - 2,00 > t_{05} - 1,96$.

Результати досліджень 2019 р. за закономірністю відповідають таким, які встановлені у 2018 р. Збільшення норми висіву насіння до 1,8 млн. шт./га порівняно даних 1,2 млн. шт./га забезпечило більшу технічну довжину стебла сорту ЮСО-31 – на 6,1 см при статистичних розрахунках критерію Стюдента фактичного значення $t_{\phi} - 2,21 > t_{05} - 1,96$ (табл. 5.7, 5.8) Різниця між даними коноплі посівної норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га та 1,8 млн. шт./га ($173,4 \pm 1,6$ та $167,2 \pm 1,9$) становить 6,2 см при $t_{\phi} - 2,5 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до норми висіву 3,0 млн. шт./га також сприяло істотному збільшенню довжини стебла на 4,2 см, так як $t_{\phi} - 2,10 > t_{05} - 1,96$. За норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га параметр технічної довжини стебла становив $181,4 \pm 1,5$ см істотні зміни порівняно до даних норми 3,0 млн. шт./га також встановлено. Різниця 3,8 см при де $t_{\phi} - 1,97 > t_{05} - 1,96$.

Таблиця 5.8

Залежність технічної довжини стебла рослин коноплі посівної від впливу норм висіву насіння та сорту за звичайного способу сівби, см (2019 р.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В		
	ЮСО-31	Гляна	Глесія
1,2	$161,1 \pm 2,0$	$162,9 \pm 1,4$	$155,3 \pm 1,3$
1,8	$167,2 \pm 1,9$	$168,3 \pm 1,5$	$161,2 \pm 2,4$
2,4	$173,4 \pm 1,6$	$175,0 \pm 2,2$	$166,5 \pm 1,1$
3,0	$177,6 \pm 1,2$	$180,4 \pm 1,6$	$171,5 \pm 2,0$
3,6	$181,4 \pm 1,5$	$184,3 \pm 0,9$	$175,6 \pm 0,6$

Результати параметрів за впливом норм висіву насіння на технічну довжину стебла сорту Гляна у 2019 р. характеризуються результативними даними, які були встановлені у 2018 р. Із збільшенням норми висіву насіння до 1,8 млн. шт./га порівняно до даних норми 1,2 млн. шт./га істотний приріст

становив 5,4 см при $t_{\phi} - 2,63 > t_{05} - 1,96$. При збільшенні норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га істотний приріст технічної довжини становив 6,7 см при $t_{\phi} - 2,51 > t_{05} - 1,96$. За норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га довжина становила $180,4 \pm 1,6$ см, що істотно більше на 5,4 см порівняно до даних норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га, при $t_{\phi} - 1,98 > t_{05} - 1,96$. За умови збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га достовірно збільшення параметрів технічної довжини стебла порівняно даних норми висіву 3,0 млн. шт./га також отримано, різниця 3,9 см при встановленому $t_{\phi} - 2,13 > t_{05} - 1,96$.

За даними 2019 р. також встановлено вплив норм висіву насіння на технічну довжину стебла коноплі посівної сорту Глесія. Закономірність аналогічна, чим більша норма висіву коноплі посівної, тим більша технічна довжина стебла, що підтверджується за результатами виконаних статистичних розрахунків. Зокрема, за порівняння даних норм висіву насіння 1,8 млн. шт./га та 1,2 млн. шт./га різниця даних на користь істотно кращих результатів за більшої норми висіву становить 5,9 см, критерій Стьюдента $t_{\phi} - 2,16 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га сприяло збільшенню довжини стебла на 5,3 см порівняно до даних норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га. Статистичний критерій Стьюдента $t_{\phi} - 2,0 > t_{05} - 1,96$. Різницею аналіз даних норм висіву насіння 3,0 млн. шт./га до даних норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га також істотно характеризує збільшення технічної довжини стебла за збільшення висіву насіння. Різниця становить 5,0 см при статистиці $t_{\phi} - 2,19 > t_{05} - 1,96$. Істотні зміни технічної довжини стебла за збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га порівняно до даних норми 3,0 млн. шт./га також встановлено, різниця 4,1 см при $t_{\phi} - 1,97 > t_{05} - 1,96$.

Результати досліджень 2020 р. щодо впливу норм висіву насіння конопель посівних аналогічні у відповідності до встановлених у 2018 та 2019 рр. (табл. 5.9). Збільшення норми висіву насіння по сорту ЮСО-31 до 1,8 млн. шт./га порівняно до даних норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га сприяло більшим розмірам технічної довжини стебла на 10,1 см, істотність різниці доведена на основі критерію Стьюдента $t_{\phi} - 2,82 > t_{05} - 1,96$. Різниця між

даними норм висіву насіння 1,8 млн. шт./га та 2,4 млн. шт./га була також істотною і становила відповідно 5,9 см при значеннях $t_{\phi} - 2,16 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га також забезпечувало наступне істотне збільшення технічної довжини стебла, а саме на 5,7 см порівняно до даних норми висіву насіння норми 2,4 млн. шт./га. Фактичний критерій Стюдента становить $t_{\phi} - 1,96 \geq t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га також істотно впливало на параметр довжини стебла порівняно до даних норми 3,0 млн. шт./га. Різниця становила 3,6 см при $t_{\phi} - 2,00 > t_{05} - 1,96$.

Таблиця 5.9

Залежність технічної довжини стебла рослин коноплі посівної від впливу норм висіву насіння та сорту за звичайного способу сівби, см (2020 р.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В		
	ЮСО-31	Гляна	Глесія
1,2	164,2±3,4	165,6±3,7	155,9±2,5
1,8	174,3±1,1	175,6±3,0	167,6±2,0
2,4	180,2±2,5	182,2±1,3	174,2±1,6
3,0	185,9±1,5	186,4±1,7	179,1±1,9
3,6	189,5±1,0	190,0±0,7	183,0±0,6

Аналіз даних по сорту Гляна показує, що за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га рослини формували більшу технічну довжину стебла рослин на 10,0 см порівняно до даних норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га, що істотно $t_{\phi} - 2,10 > t_{05} - 1,96$. Підвищення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га також було ефективним у збільшенні технічної довжини стебла рослин коноплі сорту Гляна. Порівняно до даних норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га різниця становила 6,6 см при $t_{\phi} - 2,02 > t_{05} - 1,96$. Різниця в показниках технічної довжини стебла рослин за варіанта порівняння норм висіву насіння 2,4 – 3,0 млн. шт./га була на рівні 4,2 см, при встановлених статистичних даних $t_{\phi} - 1,96 \geq t_{05} - 1,96$. За умови збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га істотні

зміни технічної довжини стебла рослин конопель сорту Гляна встановлено також порівняно до даних норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га. Різниця становить 3,6 см, при $t_{\phi} - 1,97 > t_{05} - 1,96$.

Аналіз даних 2020 по сорту Глесія показує, що за умови збільшення норми висіву насіння до 1,8 млн. шт./га параметри технічної довжини стебла рослин конопель стали істотно більшими на 11,7 см порівняно до даних норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га. Це доведено статистичними розрахунками, де $t_{\phi} - 3,65 > t_{05} - 1,96$. Різниця даних варіанта порівняння норм висіву 1,8 – 2,4 млн. шт./га становить 6,6 см при встановленому $t_{\phi} - 2,57 > t_{05} - 1,96$. Відповідно збільшення норми висіву до 2,4 млн. шт./га було ефективним на забезпечення приросту розмірів технічної частини стебла рослин конопі посівної сорту Глесія. За умови щодо норми висіву 3,0 млн. шт./га також значення параметрів даного показника було істотно більшим за аналогічний показник норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га. Різниця становила 4,9 см за отриманих розрахунків $t_{\phi} - 1,97 > t_{05} - 1,96$. Розміри технічної довжини стебла рослин конопель посівних сорту Глесія при нормі висіву насіння 3,6 млн. шт./га становили $183,0 \pm 0,6$. Істотні зміни параметрів показника у порівнянні до даних норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га також встановлено, різниця 3,9 см при $t_{\phi} - 1,96 \geq t_{05} - 1,96$.

В середньому за три роки дані показані в табл. 5.10. Показники засвідчують закономірність впливу норм висіву насіння, яку отримали за щорічним математичним аналізом технічної довжини стебла рослин сортів.

По кожному сорту конопі посівної встановлено вплив норм висіву насіння на параметри довжини технічної частини стебла. Відповідно збільшення норми висіву насіння призводило до збільшення параметрів довжини стебла технічної частини кожного сорту конопель.

Висновки. Отже, встановлено залежність розмірів довжини технічної частини стебла рослин конопі посівної від фактора А – норм висіву насіння. Закономірність встановлена наступна: збільшення норми висіву насіння сприяє збільшенню параметрів технічної довжини стебла. В середньому по

досліді за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га збільшення означеного параметра порівняно до даних норми 1,2 млн. шт./га становило 7,1 см. За норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га технічна довжина стебла рослин стала більшою порівняно до даних норми 1,8 млн. шт./га – на 6,3 см. Різниця між даними норм висіву насіння 3,0 млн. шт./га та 2,4 млн. шт./га є ще меншою 4,9 см. За збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га параметр довжини порівняно до даних норми 3,0 млн. шт./га став більшим лише на 3,8 см.

Таблиця 5.10

Залежність технічної довжини стебла рослин коноплі посівної від впливу норм висіву насіння та сорту за звичайного рядкового способу сівби, см (середнє за 2018–2020 рр.)

Норма висіву насіння, млн. шт./га, фактор А	Сорт, фактор В			Середнє по фактору А
	ЮСО-31	Гляна	Глесія	
1,2	161,7	162,3	154,8	159,6
1,8	168,9	169,3	162,0	166,7
2,4	175,1	176,0	167,9	173,0
3,0	179,8	181,1	172,9	177,9
3,6	183,3	184,9	176,8	181,7
Середнє по фактору В	173,8	174,7	166,9	171,8

Відповідно до отриманих даних різниці слід прийти до висновку, що за кожного наступного збільшення норми висіву насіння на 0,6 млн. шт./га від початкової норми висіву 1,2 млн. шт./га збільшення технічної довжини стебла рослин коноплі поступово зменшується. Це безпосередньо засвідчує про відсутність пропорційності даних результативної ознаки від фактора впливу за кроку експерименту 0,6 млн. шт./га.

5.3. Залежність біометричних показників технічної довжини стебла рослин коноплі від сорту

Сорт, як фактор завжди був основою технології вирощування кожної

сільськогосподарської культури на сучасному етапі розвитку цивілізації. Немає однозначно однакових сортів за структуру ДНК одного і того ж біологічного виду. Це дає підстави про доцільність включати в численні дослідження технологічного характеру оцінки дії, як технологічних факторів, так і біологічних у взаємоз'язку з першими.

Результати досліджень залежності довжини технічної частини стебла конопель залежно від сорту в аналізі показані далі. Оцінка цього показника на основі різницевого аналізу показана за статистичними розрахунками в таблиці 5.11.

Таблиця 5.11

**Різниця показників технічної довжини стебла коноплі посівної між
даними сортів за звичайного рядкового способу сівби, см**

Варіанти порівняння	Рік	Норма висіву насіння, млн. шт./га									
		1,2		1,8		2,4		3,0		3,6	
		d	t _ф	d	t _ф	d	t _ф	d	t _ф	d	t _ф
ЮСО-31 – Гляна	2018	1,4	0,53	1,2	0,40	0,9	0,32	0,6	0,27	1,6	1,13
	2019	1,8	0,73	1,1	0,45	1,6	0,58	2,8	1,40	2,9	1,66
	2020	1,4	0,27	1,3	0,40	2,0	0,71	0,5	0,22	0,5	0,40
ЮСО-31 – Глесія	2018	6,6	3,75	8,2	2,77	8,7	2,95	7,7	4,93	7,2	4,00
	2019	5,8	2,43	6,0	1,96	6,9	3,55	6,1	2,61	5,8	3,60
	2020	8,3	1,96	6,7	2,93	6,0	2,02	6,8	2,80	6,5	5,60
Гляна - Глесія	2018	5,2	2,00	7,0	3,09	7,8	2,40	8,3	4,04	8,8	4,88
	2019	7,6	3,97	7,1	2,50	8,5	3,46	8,9	3,47	8,7	8,05
	2020	9,7	2,17	8,0	2,22	8,0	3,88	7,3	2,87	7,0	7,60

У 2018 р. при нормі висіву насіння 1,2 млн. шт./га за варіанта порівняння технічної довжини стебла двох сортів, а саме ЮСО-31 та Гляна, істотної різниці не виявлено, $t_{\text{ф}} - 0,53 < t_{05} - 1,96$. Аналогічно за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га також істотної різниці між параметрами технологічної довжини стебла не встановлено. Аналогічно за норм висіву насіння 2,4; 3,0 та 3,6 млн.

шт./га, де різниця між параметрами довжини стебла становила відповідно 0,9; 0,6 та 1,6 см статистичні показники фактичного критерію Стьюдента були менші за теоретичні на рівні ймовірної похибки 5,0%.

У 2019 р. різниця технічної довжини стебла рослин коноплі посівної між сортами ЮСО-31 та Гляна за норми висіву 1,2 млн. шт./га становила 1,8 см. Статистичний розрахунок доводить, що ця різниця була в межах похибки, $t_{\phi} - 0,73 < t_{05} - 1,96$. За норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га різниця даних становила 1,1 см і була також не істотною, так як $t_{\phi} - 0,45 < t_{05} - 1,96$. За норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га різниця розмірів технічної частини стебла сортів також при значенні 1,6 см не істотна, $t_{\phi} - 0,58 < t_{05} - 1,96$. Порівняння даних за норм висіву насіння 3,0 млн. шт./га та 3,6 млн. шт./га аналогічно стверджують про розходження в межах похибок. Різниця даних 2,8 см та 2,9 см була при встановленому $t_{\phi} - 1,40$ та 1,66, що менше за значення $t_{05} - 1,96$.

У 2020 р. отримано аналогічні результати. За норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га різниця даних технічної довжини стебла між сортами ЮСО-31 та Гляна була в межах 1,4 см, де $t_{\phi} - 0,27 < t_{05} - 1,96$. Порівняння за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га також показує не істотну різницю 1,3 см у порівнянні даних, $t_{\phi} - 0,4 < t_{05} - 1,96$. При наступному порівнянні даних за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га різниця 2,0 см не істотна, при $t_{\phi} - 0,71 < t_{05} - 1,96$. Аналогічно за норм висіву насіння 3,0 та 3,6 млн. шт./га технічні розміри довжини стебла сортів ЮСО-31 та Гляна були статистично однаковими, так як $t_{\phi} - 0,22$ та $0,40 < t_{05} - 1,96$.

Наступний аналіз порівняння даних сортів ЮСО-31 та Глесія у 2018 р. за умови норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га показує, що різниця була істотна і становила 6,6 см, при $t_{\phi} - 3,75 > t_{05} - 1,96$. За норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га різниця даних довжини технічної частини рослин коноплі посівної сорту ЮСО-31 порівняно до сорту Глесія була також істотна. Вона становила 8,2 см при $t_{\phi} - 2,77 > t_{05} - 1,96$, що засвідчує про кращі результати сорту ЮСО-31 порівняно до сорту Глесія. При наступному аналізі даних за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га істотна різниця була на рівні 8,7 см на користь кращих

результатів сорту ЮСО-31, де $t_{\phi} - 2,95 > t_{05} - 1,96$. Порівняння даних за норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га також доводить про перевагу сорту ЮСО-31 над сортом Гляна. Різниця даних становить 7,7 см при встановленому $t_{\phi} - 4,93 > t_{05} - 1,96$. І за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га технічна довжина стебла сорту ЮСО-31 також була більшою за показники сорту Глесія на 7,2 см при $t_{\phi} - 4,00 > t_{05} - 1,96$.

У 2019 р. за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га рослини за розмірами технічної довжини стебла сорту ЮСО-31 були більшими на 5,8 см порівняно до сорту Глесія, де $t_{\phi} - 2,43 > t_{05} - 1,96$. За норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га різниця даних довжини стебла технічної частини рослини становила 6,0 см при $t_{\phi} - 1,96 \geq t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га також забезпечило кращі результати сорту ЮСО-31. Різниця даних становила 6,9 см при статистичних критеріях $t_{\phi} - 3,55 > t_{05} - 1,96$. За норми 3,0 млн. шт./га різниця також істотна вона становить 6,1 см при встановленому критерію Стюдента 2,61, що більше теоретичного значення $t_{05} - 1,96$. При найбільшому значенні норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га різниця становила 5,8 см і була також істотною, так як $t_{\phi} - 3,60 > t_{05} - 1,96$.

У 2020 р. розвиток рослин сорту ЮСО-31 забезпечував кращі параметри довжини технічної частини рослин коноплі посівної. Зокрема, різниця даних становила за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га 8,3 см при встановленому критерію $t_{\phi} - 1,96 \geq t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до 1,8 млн. шт./га також забезпечувало кращі результати для сорту ЮСО-31. Різниця даних становила 6,7 см при встановленому $t_{\phi} - 2,93 > t_{05} - 1,96$. За варіанта порівняння при нормі висіву насіння 2,4 млн. шт./га різниця даних показника становила 6,0 см при встановленому критерію $t_{\phi} - 2,02 > t_{05} - 1,96$. Збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га також показало, що за даної норми більші параметри означеного показника були у сорту ЮСО-31. Різниця становила 6,8 см при встановлених $t_{\phi} - 2,80 > t_{05} - 1,96$. І за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га закономірність, яка показана вище є такою ж самою. Різниця становила 6,5 см при $t_{\phi} - 5,6 > t_{05} - 1,96$. Отже за всіх порівнянь у

відповідності до задіяних норм висіву насіння технічна довжина стебла рослин сорту ЮСО-31 була більшою порівняно до даних сорту Глесія.

При порівнянні даних довжини технічної частини стебла рослин коноплі посівної сортів Гляна та Глесія у 2018 р. за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га різниця 5,2 см була істотна, так як $t_{\phi} - 2,0 > t_{05} - 1,96$. Тобто довжина була більшою у рослин сорту Гляна. За умови норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га різниця на користь більших параметрів була у сорту Гляна і становила 7,0 см при встановленому $t_{\phi} - 3,09 > t_{05} - 1,96$. Варіант норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га також на підставі проведеного порівняння показав істотну різницю 7,8 см при встановленому критерії Стюдента $t_{\phi} - 2,40 > t_{05} - 1,96$ відповідно за більших значень технічної довжини стебла сорту Гляна. При порівнянні даних технічної довжини стебла сортів Гляна та Глесія за норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га різниця становила 8,3 см за більших результатів сорту Гляна. Критерій t_{ϕ} становить 4,04, що більше $t_{05} - 1,96$. За норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га більші показники також були у сорту Гляна. Різниця становила 8,8 см при критерії $t_{\phi} - 4,88 > t_{05} - 1,96$.

У другому 2019 році випробувань при нормі висіву 1,2 млн. шт./га насіння порівняння показують різницю даних 7,6 см, де $t_{\phi} - 3,97 > t_{05} - 1,96$. За даними при нормі висіву насіння 1,8 млн. шт./га різниця параметрів технічної довжини стебла сортів була в межах 7,1 см при отриманих даних статистичних розрахунків $t_{\phi} - 2,50 > t_{05} - 1,96$. При збільшенні норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га більшою довжина технічної частини рослин сорту Гляна порівняно сорту Глесія була на 8,5 см, що доведено на основі $t_{\phi} - 3,46 > t_{05} - 1,96$. За норм висіву насіння 3,0 та 3,6 млн. шт./га різниця показників відповідно була на рівні 8,9 см та 8,7 см при критеріях $t_{\phi} - 3,47 > t_{05} - 1,96$ та $t_{\phi} - 8,05 > t_{05} - 1,96$.

За наступного різницевого аналізу даних 2020 р. при нормі висіву насіння 1,2 млн. шт./га різниця в показниках становила 9,7 см при $t_{\phi} - 2,17 > t_{05} - 1,96$. За норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га також показники сорту Гляна були істотно більшими на 8,0 см при $t_{\phi} - 2,22 > t_{05} - 1,96$. Аналогічно за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га виявлено розходження даних технічної довжини

стебла рослин між сортами коноплі посівної, де різниця була 8,0 см при статистичних критеріях $t_{\phi} - 3,88 > t_{05} - 1,96$. За норм висіву 3,0 та 3,6 млн. шт./га також більша довжина показника технічної частини стебла була у сорту Гляна. Відповідні різницеві дані становили 7,3 см та 7,0 см при статистичних критеріях $t_{\phi} - 2,87 > t_{05} - 1,96$ та $t_{\phi} - 7,60 > t_{05} - 1,96$.

Висновки. Отже за всіх норм висіву насіння за кожного виконаного порівняння встановлено, що технічна довжина рослин конопель посівних сортів ЮСО-31 та Гляна є однаковою. Відповідні параметри показників становлять в середньому по досліді для сорту ЮСО-31 – 173,8 см, для сорту Гляна – 174,7 см. Технічна довжина стебла у рослин сорту Глесія – 166,9 см істотно менша за аналогічні розміри рослин у сортів ЮСО-31 та Гляна. Різниця між даними сортів ЮСО-31 та Глесія становить в середньому по досліді 6,9 см, а між сортами Гляна та Глесія – 7,8 см.

Збільшення норми висіву насіння від 1,2 млн. шт./га до 1,8 млн. шт./га сприяло збільшенню довжини технічної частини стебла у рослин сортів коноплі технічної: ЮСО-31, Гляна та Глесія відповідно на 7,2 см; 7,0 см та 7,2 см. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га порівняно до даних норми 1,8 млн. шт./га сприяло збільшенню довжини стебла відповідно на 6,2 см; 6,7 см та 5,9 см. Наступне збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га сприяло також до більших розмірів означеної частини рослин сортів відповідно на 4,7 см; 5,1 см та 5,0 см порівняно до даних норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га. За найбільшої норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га рослини були більшими за параметрам технічної довжини стебла відповідно до порядку переліку сортів показаних вище на 3,5 см; 3,8 см та 3,9 см порівняно до даних норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га.

5.4. Урожайність стебел коноплі посівної залежно від впливу норми висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби

Традиційно коноплю століттями вирощували за для отримання волокнистої продукції. Двадцять перше століття входить в історію

поверненням до натуральних природних речовин у забезпеченні життєдіяльності людини. Відносно сільськогосподарських культур до переліку дещо призабутих культур належить культура конопель посівних. Актуальними питаннями в цьому аспекті сьогодні щодо технології вирощування у зв'язку з виведенням нових сортів конопель посівних на порядку денному набувають норми висіву насіння, а також безпосередньо і значущість самих сортів. Пошук оптимальних норм висіву насіння постійно займає та змушує спеціалістів до організованих досліджень за для прийняття вивірених рішень в технології вирощування. Цей напрямок досліджень торкається багатьох культур, як технічних, так зернових, ефіроолійних та інших.

За результатами досліджень та відповідно отриманих даних у 2018 р. по сорту ЮСО-31 встановлені наступні показники урожайності стебел конопель посівних (табл. 5.12).

Таблиця 5.12

Урожайність стебел коноплі посівної сорту ЮСО-31 залежно від норм висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби, т/га

Норма висіву, млн. шт./га	Рік				Гомогенні групи			
	2018	2019	2020	середнє	1	2	3	4
3,6	6,251	6,283	6,043	6,192	****			
3,0	6,242	6,274	6,037	6,184	****			
2,4	6,199	6,240	5,996	6,145		****		
1,8	6,121	6,148	5,906	6,058			****	
1,2	6,000	6,025	5,767	5,931				****

У 2018р. за технічної стиглості урожайність стебел конопель посівних сорту ЮСО-31 характеризувалася найкращим результатом при висіві насіння в межах від 3,0 до 3,6 млн. шт./га – 6,242-6,251 т/га, різниця за цих норм висіву була в межах похибки. Відповідно за статистичним аналізом на основі тесту Дункана показники цих норм висіву насіння входять в одну гомогенну групу.

Проте збільшення норми висіву насіння від 1,2 млн. шт./га до 1,8 млн. шт./га, де різниця даних становила 0,121 т/га була істотною, що вже засвідчує про результативність означеного технологічного фактора за впливом на урожайність стебел конопель сорту ЮСО-31. Збільшення норми висіву насіння до норми 2,4 млн. шт./га забезпечило за статистичним критерієм істотну різницю в межах 0,078 т/га порівняно до даних норми 1,8 млн. шт./га. І наступне збільшення висіву 3,0 млн. шт./га насіння також було ефективним за впливом на кращі результати урожайності соломи коноплі, де відповідний рівень урожайності становив 6,242 т/га. Різниця даних до попередньої норми висіву насіння 0,043 т/га істотна.

Встановлений кореляційний зв'язок залежності результативної ознаки від фактора впливу, де коефіцієнт кореляції становив $r = 0,940$, що засвідчує про сильну залежність (рис. 5.1).

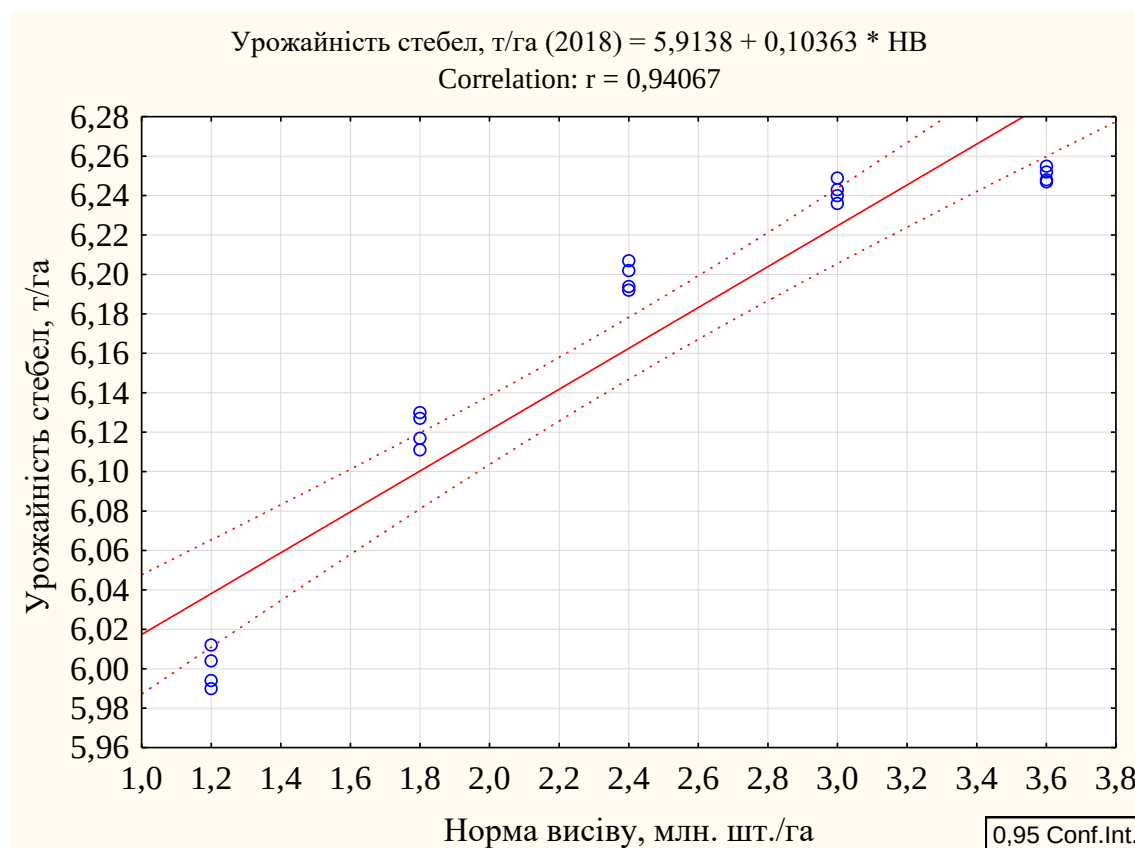


Рис. 5.1. Залежність урожайності стебел коноплі посівної сорту ЮСО-31 від впливу норм висіву насіння (2018 р.)

У 2019 р. закономірність впливу норм висіву насіння на урожайність

стебел конопель посівних сорту ЮСО-31 залишалась такою самою. Збільшення норми висіву насіння за показаних норм при звичайному рядковому способі сівби впливало у закономірності зменшення істотних різниць у відповідності порівняння даних кожної наступної норми порівняно до даних попередньої. Різниця за першого порівняння 1,2 млн. шт./га та 1,8 млн. шт./га становила 0,123 т/га, за другого порівняння 1,8 млн. шт./га та 2,4 млн. шт./га – 0,092 т/га, за третього порівняння 2,4 млн. шт./га та 3,0 млн. шт./га – 0,034 т/га, за четвертого порівняння 3,0 млн. шт./га та 3,6 млн. шт./га – лише 0,009 т/га. На статистичному порівнянні за рівня похибки 5,0% всі різниці були істотними за винятком останнього значення 0,009 т/га.

Кореляційний зв'язок результативної ознаки від незалежного фактора впливу, тобто норм висіву насіння сильний і становить $r = 0,933$ (рис. 5.2).

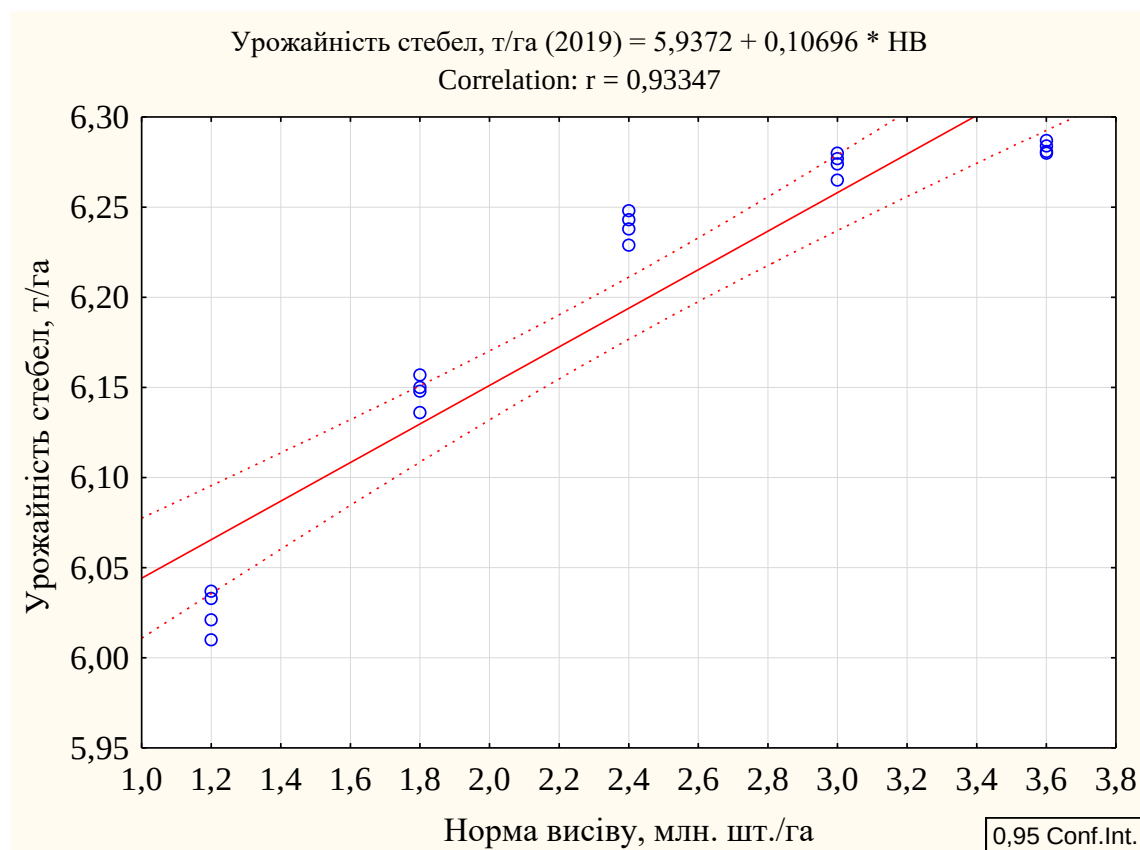


Рис. 5.2. Залежність урожайності стебел коноплі посівної сорту ЮСО-31 від впливу норм висіву насіння (2019 р.)

У 2020 році вплив норм висіву насіння за їх збільшення на урожайність стебел був також спадаючим. Зокрема, різниця у порівнянні між даними норм

висіву насіння 1,8 млн. шт./га та 1,2 млн. шт./га становить 0,139 т/га, за відповідних рівнів урожайності 5,906 та 5,767 т/га. За збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га урожайність соломи коноплі посівної сорту ЮСО-31 істотно збільшилася на 0,090 т/га порівняно до попередньої норми висіву насіння. І збільшення норми до 3,0 млн. шт./га підвищення урожайності стебел було, ще меншим, лише 0,041 т/га, але також істотним. За умови збільшення норми висіву насіння до 3,6 млн. шт./га істотних змін урожайності соломи сорту ЮСО-31 порівняно до даних норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га не відбулося.

На основі кореляційного зв'язку встановлено сильну залежність результативної ознаки від впливу фактора, де коефіцієнт кореляції становив $r = 0,929$ (рис. 5.3).

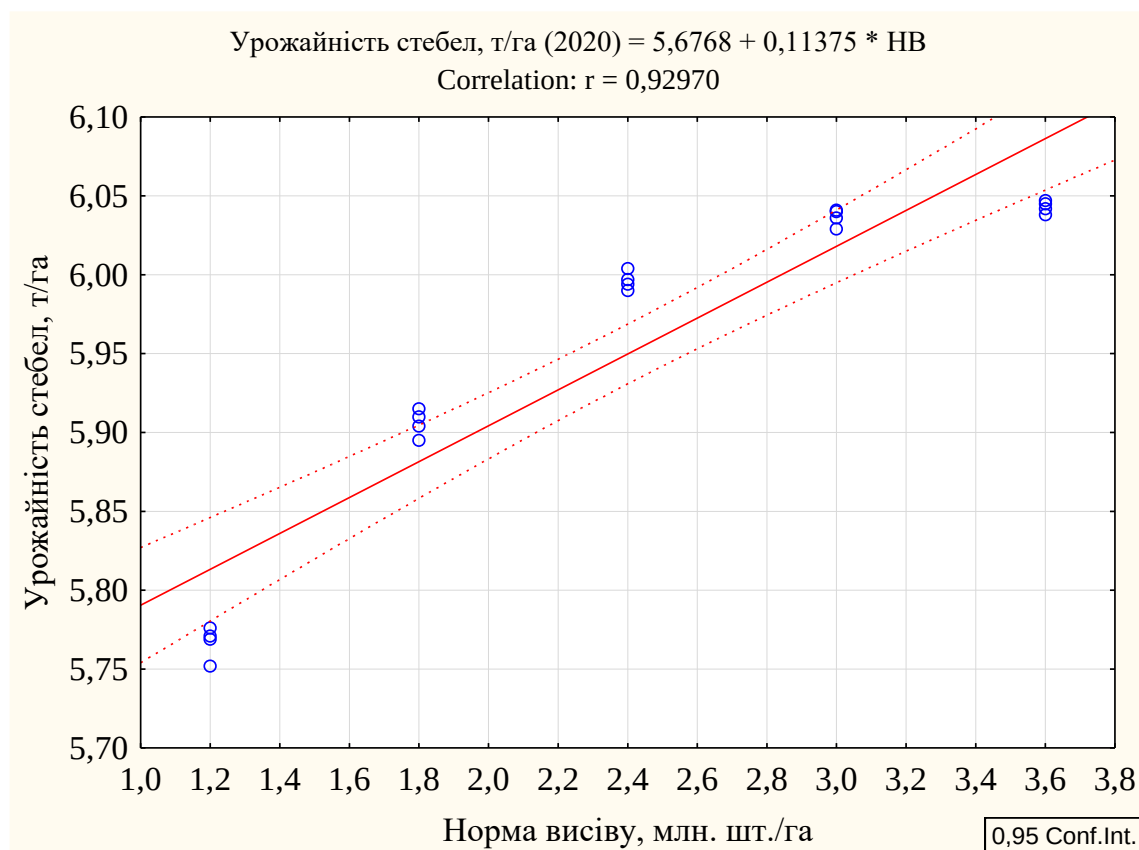


Рис. 5.3. Залежність урожайності стебел коноплі посівної сорту ЮСО-31 від впливу норм висіву насіння (2020 р.)

Щодо аналізу даних сорту Гляна, то у 2018 р. урожайність стебел була найбільшою за умови норм висіву насіння 3,0 та 3,6 млн. шт./га, де показники

відповідно становили 6,610 т/га та 6,631 т/га. Збільшення норми висіву насіння за ширини міжрядь 15 см від норми 1,2 млн. шт./га за кроку експерименту 0,6 млн. шт./га поступово призводило до кращої результативності за спадаючої ефективності. Відповідно найкращий результат був при збільшенні норми висіву насіння від 1,2 млн. шт./га до норми 1,8 млн. шт./га. Різниця відповідно становила 0,162 т/га (табл. 5.13). При збільшенні норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га урожайність стебел збільшилася на 0,103 т/га порівняно до даних норми висіву 1,8 млн. шт./га. При нормі висіву насіння 3,0 млн. шт./га урожайність становила 6,610 т/га, що істотно більше даних попередньої норми висіву на 0,072 т/га. Норма висіву насіння 3,6 млн. шт./га забезпечила рівень урожайності стебел 6,631 т/га, але установити істотність різниці даних порівняно результатів норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га не вдалося.

Таблиця 5.13

Урожайність стебел коноплі посівної сорту Гляна залежно від норм висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби, т/га

Норма висіву, млн. шт./га	Рік				Гомогенні групи			
	2018	2019	2020	середнє	1	2	3	4
3,6	6,631	6,681	6,409	6,574	****			
3,0	6,610	6,656	6,389	6,552	****			
2,4	6,538	6,584	6,320	6,481		****		
1,8	6,435	6,482	6,220	6,379			****	
1,2	6,273	6,323	6,068	6,221				****

Встановлений також кореляційний зв'язок результативної ознаки від незалежного фактора впливу, тобто норм висіву насіння, який є сильним і становить $r = 0,946$ (рис. 5.4).

За даними 2019 р. урожайність стебел сорту Гляна була дещо кращою порівняно результатів 2018 року, але за закономірністю впливу норм висіву насіння аналогічною. Різниця даних норм висіву насіння 1,8 млн. шт./га та 1,2 млн. шт./га становила 0,159 т/га. Відповідно кращі результати за норми 1,8 млн. шт./га. Збільшення норми висіву до 2,4 млн. шт./га також було

результативним, урожайність стебел істотно зросла 0,102 т/га. Істотний був результат за наростання урожайності стебел сорту Гляна відповідно за збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га порівняно до даних норми 2,4 млн. шт./га, але на рівні різниці лише 0,072 т/га. Різниці в урожайності даних за норм висіву насіння 3,6 млн. шт./га та 3,0 млн. шт./га у 2019 р. не встановлено.

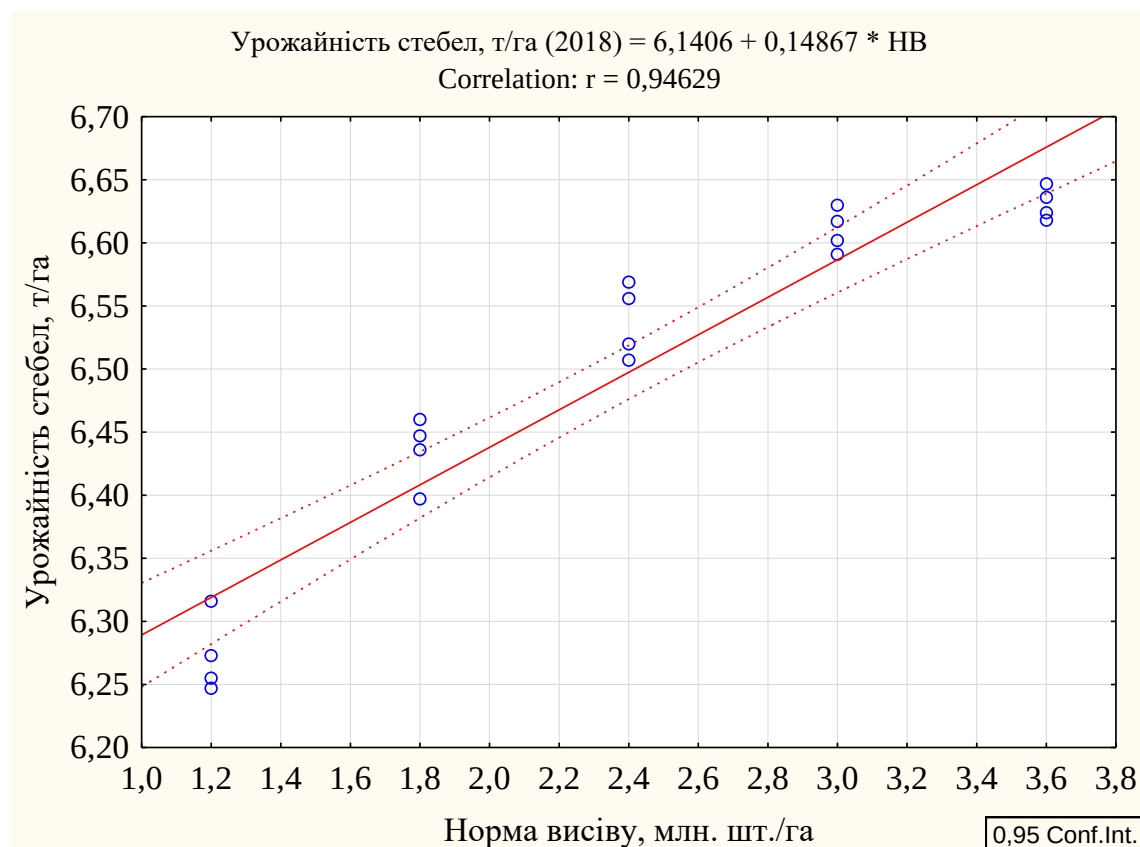


Рис. 5.4. Залежність урожайності стебел коноплі посівної сорту Гляна від впливу норм висіву насіння (2018 р.)

На основі кореляційного зв'язку встановлено сильну залежність результативної ознаки урожайності стебел від впливу фактора норм висіву насіння, де коефіцієнт кореляції становив $r = 0,945$ (рис. 5.5).

Результати урожайності отримані у 2020 р. були найменшими порівняно до даних попередніх років. Проте закономірність впливу норм висіву насіння на урожайність стебел аналогічна до тієї, яка була виявлена у попередні роки. Збільшення норм висіву поступово за спадаючої результативності в межах варіантів дослідження забезпечувало підвищення урожайності. Отже, результати за

норми 1,8 млн. шт./га були істотно кращими на 0,152 т/га порівняно до даних норми 1,2 млн. шт./га. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га забезпечило істотне підвищення урожайності стебел конопель посівних сорту Гляна порівняно до норми 1,8 млн. шт./га – на 0,1 т/га. За норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га показник був істотно більшим на 0,069 т/га порівняно до даних норми 2,4 млн. шт./га. За останнього порівняння даних двох найбільших норм висіву різниця була не істотною.

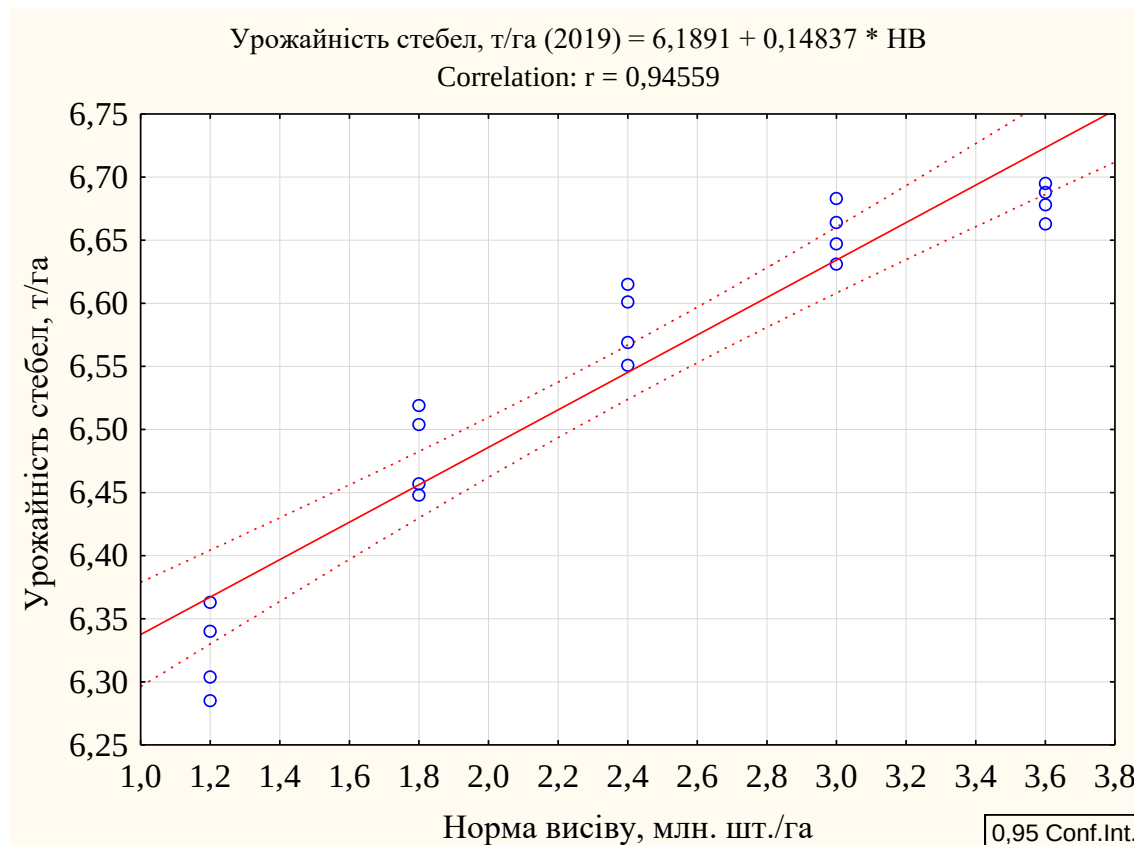


Рис. 5.5. Залежність урожайності стебел коноплі посівної сорту Гляна від впливу норм висіву насіння (2019 р.)

Встановлений кореляційний зв'язок залежності результативної ознаки від фактора впливу, де коефіцієнт кореляції становив $r = 0,943$, що засвідчує про сильну залежність (рис. 5.6).

У 2018 р. аналіз даних сорту Глесія урожайності стебел залежно від впливу норм висіву насіння характеризується закономірністю: збільшення норми висіву насіння призводило до кращих результатів урожайності. Зокрема, за умови збільшення норми від 1,2 млн. шт./га до 1,8 млн. шт./га

урожайність зросла на 0,160 т/га (табл. 5.14). Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га порівняно до попередньої норми сприяло підвищенню урожайності стебел на 0,101 т/га. Наступне збільшення норми висіву насіння до 3,0 млн. шт./га забезпечило підвищення урожайності соломи на 0,065 т/га. За умови норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га істотного збільшення урожайності стебел сорту Глесія на основі статистичного критерію Дункана не встановлено.

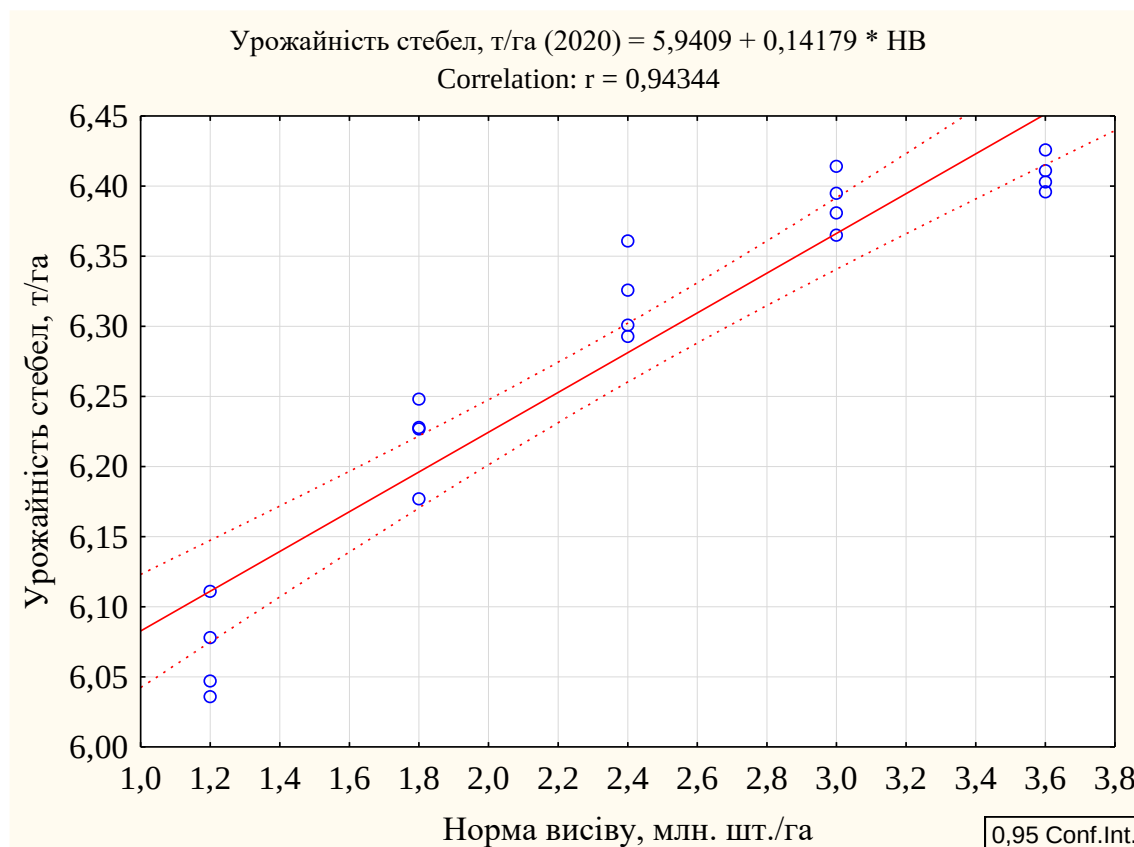


Рис. 5.6. Залежність урожайності стебел коноплі посівної сорту Гляна від впливу норм висіву насіння (2020 р.)

На основі кореляційного зв'язку встановлено сильну залежність результативної ознаки від впливу фактора норм висіву насіння, де коефіцієнт кореляції становив $r = 0,949$ (рис. 5.7).

На основі аналізу даних 2019 р. за різниці результатів норм висіву насіння 1,2 та 1,8 млн. шт./га показник становив 0,159 т/га. Тобто кращі результати виявлені при більшій нормі висіву насіння. Збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га також було результативним щодо кращих

результатів урожайності стебел конопель. Наступне підвищення урожайності також відбулося в посівах за умови норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га порівняно до даних норми 2,4 млн. шт./га – на 0,066 т/га. За норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га збільшення урожайності стебел конопель посівних сорту Глесія було не істотним на рівні значущості похибки 5,0%.

Таблиця 5.14

Урожайність стебел коноплі посівної сорту Глесія залежно від норм висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби, т/га

Норма висіву, млн. шт./га	Рік				Гомогенні групи			
	2018	2019	2020	середнє	1	2	3	4
3,6	6,466	6,521	6,260	6,416	****			
3,0	6,446	6,500	6,238	6,395	****			
2,4	6,381	6,434	6,174	6,330		****		
1,8	6,280	6,335	6,075	6,230			****	
1,2	6,120	6,176	5,923	6,073				****

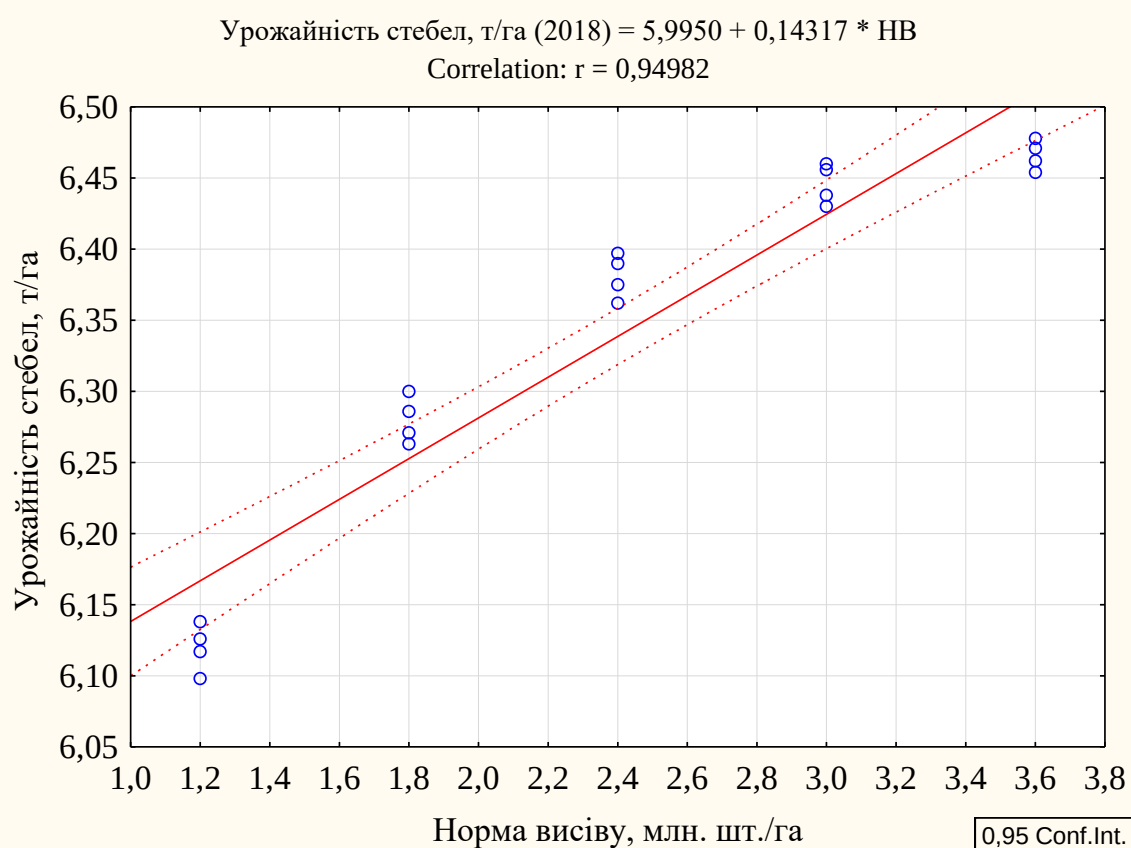


Рис. 5.7. Залежність урожайності стебел коноплі посівної сорту Глесія від впливу норм висіву насіння (2018 р.)

Встановлений кореляційний зв'язок залежності результативної ознаки від фактора впливу, де коефіцієнт кореляції становив $r = 0,951$, що засвідчує про сильну залежність (рис. 5.8).

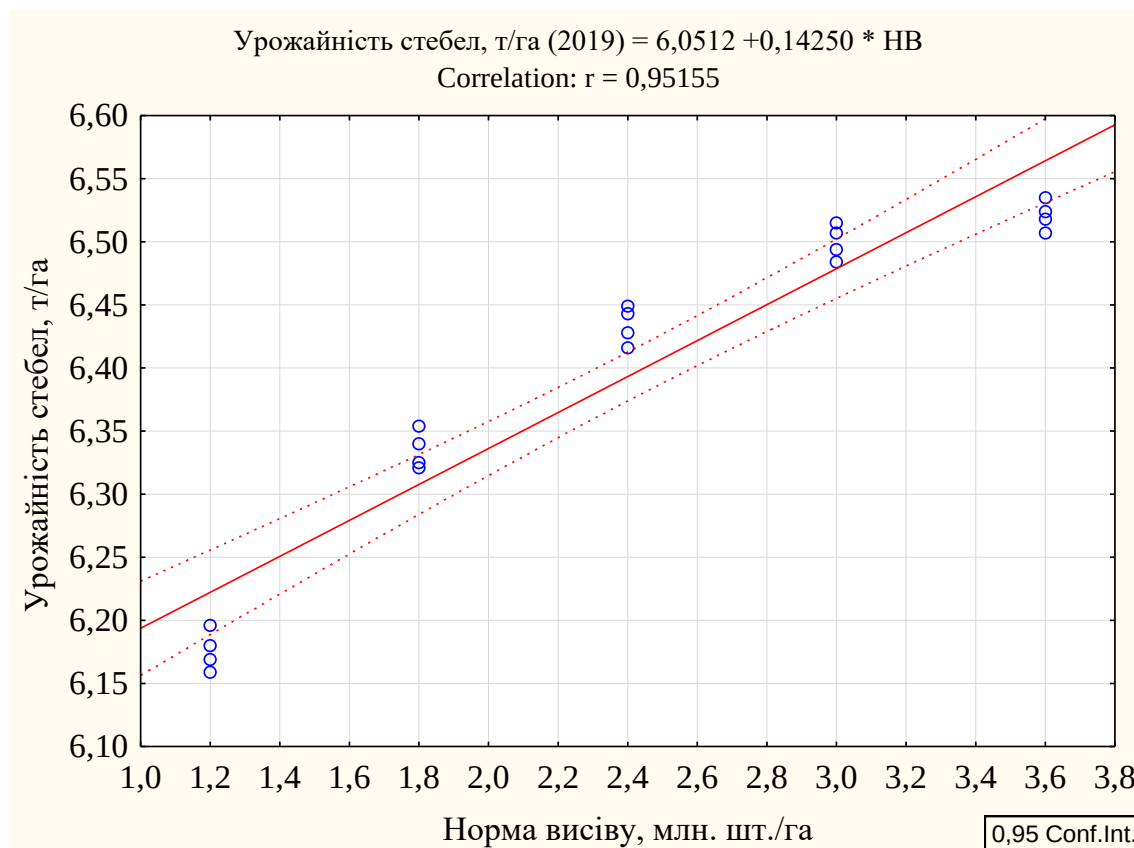


Рис. 5.8. Залежність урожайності стебел коноплі посівної сорту Глесія від впливу норм висіву насіння (2019 р.)

Щодо даних 2020 р. аналіз впливу норм висіву насіння коноплі посівної сорту Глесія був аналогічний за характером закономірності. Збільшення норми до 1,8 млн. шт./га порівняно до попередньої норми забезпечило більшу урожайність стебел на 0,152 т/га. Наступне збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн. шт./га також забезпечило покращення результативності впливу цього технологічного фактора. За наслідком чого урожайність збільшилася на 0,099 т/га. Подальший вплив більшої норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га також був результативним, проте за меншої ефективності. Урожайність становила 6,238 т/га, різниця порівняння до даних норми 2,4 млн. шт./га була лише 0,064 т/га. За варіанта норми 3,6 млн. шт./га урожайність дещо виявилась

більшою, але не істотною порівняно до даних норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га. Відповідно показники знаходяться в одній гомогенній групі за виконаними статистичними розрахунками з використанням критерію Дункана.

Кореляційний зв'язок результативної ознаки від незалежного фактора впливу, тобто норм висіву насіння сильний і становить $r = 0,952$ (рис. 5.9).

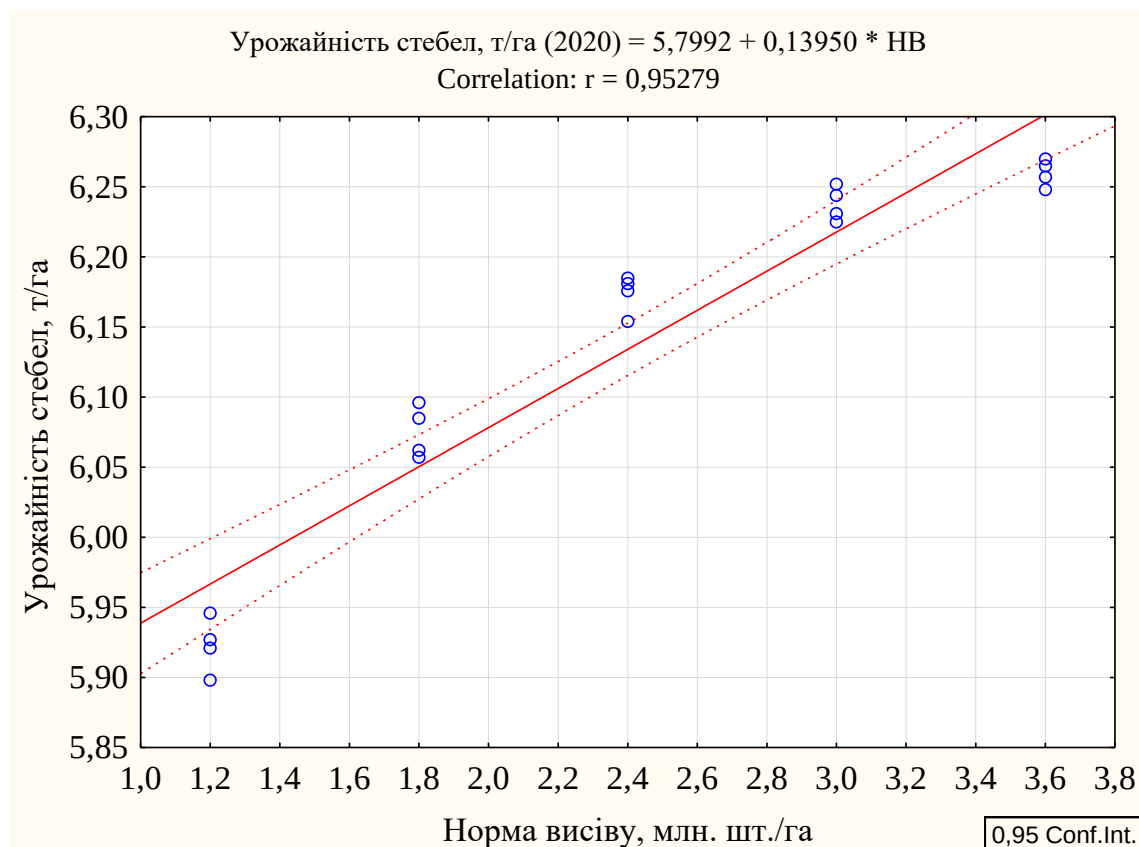


Рис. 5.9. Залежність урожайності стебел коноплі посівної сорту Глесія від впливу норм висіву насіння (2020 р.)

Висновки. Отже, встановлено вплив норм висіву насіння за спадаючою ефективністю при їх збільшенні в межах варіантів: 1,2; 1,8; 2,4; 3,0 млн. шт./га коноплі посівної на урожайність стебел сортів ЮСО-31, Гляна та Глесія. За збільшення норми висіву насіння від 1,2 до 1,8 млн. шт./га, від 1,8 до 2,4 млн. шт./га, від 2,4 до 3,0 млн. шт./га відбувалося істотне підвищення урожайності стебел у всіх сортів за спадаючим ефектом дії фактора. За четвертого варіанта порівняння даних норм 3,0 млн. шт./га та 3,6 млн. шт./га істотних розходжень за отриманих результатів урожайності стебел не встановлено.

У відповідності зазначеної вище послідовності порівнянь в середньому по сорту ЮСО-31 урожайність збільшувалася за першого порівняння на 0,127 т/га, за другого – на 0,087 т/га, за третього – на 0,039 т/га, за четвертого – 0,008 т/га.

За даними сорту Гляна за першого різницевого аналізу при збільшенні норми висіву насіння урожайність зросла на 0,158 т/га. За другого порівняння збільшення висіву насіння забезпечило приріст урожайності стебел коноплі сорту – на 0,102 т/га і за третього порівняння – на 0,071 т/га. За четвертого порівняння різниця становила лише 0,022 т/га.

За даними сорту Глесія аналогічно збільшення норми висіву насіння до 1,8 млн. шт./га порівняно до даних норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га урожайність стебел зросла на 0,157 т/га. За другого порівняння показник різниці впливу був на рівні 0,100 т/га і за третього порівняння даних різниця становила 0,065 т/га. За четвертого порівняння різниця була в межах 0,021 т/га.

5.5. Урожайність стебел коноплі посівної залежно від впливу сорту за звичайного рядкового способу сівби

Сорт, як біологічний фактор містить структуру ДНК, яка не є ідентичною до інших сортів. Саме структурою ДНК визначаються відмінності між сортами, які мають вирішальну значущість неоднозначності в отриманих експериментальних даних в межах досліджень технологічного характеру.

За результатами виконаних досліджень встановлено, що у всі роки проведення експериментів за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га виявлено найкращу урожайність стебел у сорту Гляна (табл. 5.15). У 2018 р. урожайність сорту Гляна становила 6,273 т/га. Урожайність сорту Глесія була істотно меншою і становила 6,120 т/га. Найменша урожайність стебел рослин коноплі була у сорту ЮСО-31 – 6,000 т/га. У 2019 р. також урожайність сорту Гляна була істотно більшою порівняно до сортів Глесія та ЮСО-31, відповідний показник становив 6,323 т/га. У сорту Глесія урожайність становила 6,176 т/га і істотно найменші значення були по сорту ЮСО-31, де

показник був на рівні 6,025 т/га. У 2020 р. закономірність переваг у порівнянні між сортами була такою ж самою. Максимальну урожайність сформував сорт Гляна – 6,068 т/га. Дещо істотно меншою урожайність була у сорту Глесія – 5,923 т/га та істотно найменшим показник був у сорту ЮСО-31 – 5,767 т/га. В середньому за три роки за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га максимальна урожайність встановлена у сорту Гляна – 6,221 т/га, істотно меншою вона була у сортів Глесія – 6,073 т/га та ЮСО-31 – 5,931 т/га.

Таблиця 5.15

Урожайність стебел коноплі посівної при нормі висіву насіння 1,2 млн. шт./га залежно від сорту за звичайного рядкового способу сівби, т/га

Сорт	Рік				Гомогенні групи		
	2018	2019	2020	середнє	1	2	3
ЮСО-31	6,000	6,025	5,767	5,931	****		
Глесія	6,120	6,176	5,923	6,073		****	
Гляна	6,273	6,323	6,068	6,221			****

За варіанта норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га залежність урожайності стебел конопель посівних від сорту подібна до закономірності, яка встановлена за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га (табл. 5.16). У 2018 р. максимальну урожайність стебел забезпечив сорт Гляна. Показник становив 6,435 т/га. Урожайність сорту Глесія була істотно меншою 6,280 т/га, різниця становила 0,155 т/га. Сорт ЮСО-31 забезпечив рівень урожайності стебел 6,121 т/га, що істотно менше за показник сорту Гляна – на 0,159 т/га. У 2019 р. сорт Гляна за результатом урожайності виділяється, як найкращий з показником 6,482 т/га. Урожайність сорту Глесія порівняно до сорту Гляна істотно менша на 0,147 т/га, а урожайність сорту ЮСО-31 істотно менша порівняно до даних сорту Глесія – на 0,187 т/га. У 2020 р. аналогічний розподіл значимості сорту в забезпеченні урожайності соломи. У сорту Гляна показник 6,220 т/га істотно більший порівняно до аналогічного сортів Глесія та ЮСО-31. Різниця між даними сортів Гляна та Глесія становить за підрахунками 0,145 т/га, а

показник сорту Глесія порівняно до даних сорту ЮСО-31 більший на 0,169 т/га. Отже, за норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га істотно кращу урожайність соломки конопель посівних забезпечив сорт Гляна, де в середньому за три роки урожайність становила 6,379 т/га, другу позицію займає сорт Глесія – 6,230 т/га і найменше значення показника встановлено для сорту ЮСО-31 – 6,058 т/га.

Таблиця 5.16

Урожайність стебел коноплі посівної при нормі висіву насіння 1,8 млн. шт./га залежно від сорту за звичайного рядкового способу сівби, т/га

Сорт	Рік				Гомогенні групи		
	2018	2019	2020	середнє	1	2	3
ЮСО-31	6,121	6,148	5,906	6,058	****		
Глесія	6,280	6,335	6,075	6,230		****	
Гляна	6,435	6,482	6,220	6,379			****

Урожайність сортів коноплі посівної за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га показано в табл. 5.17. В умовах 2018 р. результати характеризувалися наступними даними: максимальну урожайність стебел забезпечив сорт Гляна 6,538 т/га, істотно меншим рівнем урожайності порівняно до сорту Гляна характеризувався сорт Глесія, де різниця становила 0,157 т/га. Відносно сорту Глесія істотно меншу урожайність стебел сформував сорт ЮСО-31, де різниця була 0,182 т/га. У 2019 р. також кращі результати належать сорту Гляна, показник становив 6,584 т/га. Істотно менша урожайність у сорту Глесія, де різниця даних була 0,150 т/га. Встановлено, що істотно меншу урожайність стебел порівняно до сорту Глесія забезпечив сорт ЮСО-31 – на 0,194 т/га. У 2020 р. закономірність урожайності сортів є такою самою, як у попередні роки. Максимальні показники належать сорту Гляна – 6,320 т/га, істотно меншу урожайність порівняно до даних сорту Гляна забезпечив сорт Глесія – 6,174 т/га, різниця становила відповідно 0,146 т/га. Дещо істотно меншу урожайність порівняно сорту Глесія встановлено по сорту ЮСО-31, різниця

даних була на рівні 0,178 т/га. В середньому за три роки урожайність сорту Гляна становила 6,481 т/га, сорту Глесія – 6,330 т/га, що на 2,4% менше. Рівень урожайності сорту ЮСО-31 характеризувався значенням 6,145 т/га, що на 3,0% менше порівняно до даних сорту Глесія і на 5,5% менше порівняно до даних сорту Гляна.

Таблиця 5.17

Урожайність стебел коноплі посівної при нормі висіву насіння 2,4 млн. шт./га залежно від сорту за звичайного рядкового способу сівби, т/га

Сорт	Рік				Гомогенні групи		
	2018	2019	2020	середнє	1	2	3
ЮСО-31	6,199	6,240	5,996	6,145	****		
Глесія	6,381	6,434	6,174	6,330		****	
Гляна	6,538	6,584	6,320	6,481			****

Аналіз урожайності стебел сортів за норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га показано в 5.18. За результатами досліджень 2018 р. кращі показники належать сорту Гляна 6,610 т/га. Істотно меншу урожайність на основі критерію Дункана, як і за норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га забезпечив сорт Глесія, різниця між даними сортів становить 0,164 т/га. Істотно меншу урожайність за норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га порівняно до сорту Глесія забезпечив сорт ЮСО-31. Різниця в урожайності стебел у порівнянні даних цих сортів становить 0,204 т/га. У 2019 р. також урожайність сорту Гляна була істотно більшою порівняно до сортів Глесія та ЮСО-31, відповідний показник становив 6,656 т/га. У сорту Глесія урожайність становила 6,500 т/га та істотно найменші значення були по сорту ЮСО-31, де показник був на рівні 6,274 т/га. У 2020 р. аналогічний розподіл значимості сорту в забезпеченні урожайності стебел. У сорту Гляна показник 6,389 т/га був істотно більший порівняно до аналогічного сортів Глесія та ЮСО-31. Різниця між даними сортів Гляна та Глесія становить 0,151 т/га, а показник сорту Глесія порівняно до даних сорту ЮСО-31 більший на 0,201 т/га. В середньому за три роки за норми висіву

насіння 3,0 млн. шт./га максимальна урожайність встановлена у сорту Гляна – 6,552 т/га, істотно меншою вона була у сортів Глесія – 6,395 т/га та ЮСО-31 – 6,184 т/га.

Таблиця 5.18

Урожайність стебел коноплі посівної при нормі висіву насіння 3,0 млн. шт./га залежно від сорту за звичайного рядкового способу сівби, т/га

Сорт	Рік				Гомогенні групи		
	2018	2019	2020	середнє	1	2	3
ЮСО-31	6,242	6,274	6,037	6,184	****		
Глесія	6,446	6,500	6,238	6,395		****	
Гляна	6,610	6,656	6,389	6,552			****

Результати урожайності стебел коноплі посівної за норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га при ширині міжрядь 15 см показані в табл. 5.19. За даними 2018 р. найбільшу урожайність сформував сорт Гляна – 6,631 т/га. Істотно менша урожайність була встановлена у сорту Глесія порівняно до сорту Гляна, різниця становила 0,165 т/га. Також істотно менша урожайність була у сорту ЮСО-31 порівняно до сорту Гляна, де різниця в даних становила 0,380 т/га. Урожайність стебел сорту ЮСО-31 поступається сорту Глесія, де розходження даних складає 0,215 т/га. У 2019 р. закономірність залежності урожайності стебел коноплі залежно від сорту є такою ж самою. Найкращі результати забезпечив сорт Гляна – 6,681 т/га, істотно дещо менші показники були у сорту Глесія – 6,521 т/га, за різниці – 0,160 т/га. Сорт ЮСО-31 істотно відрізняється за урожайністю від сорту Глесія, де показник був меншим – на 0,238 т/га. За результатами досліджень 2020 р. аналогічно найкращі показники були виявлені по сорту Гляна, де показник становив 6,409 т/га. Істотно менша урожайність була у сорту Глесія порівняно до даних сорту Гляна за встановленої різниці – 0,149 т/га. Також дещо менші показники сорту ЮСО-31 порівняно до результатів, які встановлені по сорту Глесія. Істотна різниця була на рівні 0,217 т/га. В середньому за три роки за норми висіву насіння 3,6

млн. шт./га максимальна урожайність встановлена у сорту Гляна – 6,574 т/га, істотно меншою вона була у сортів Глесія – 6,416 т/га та ЮСО-31 – 6,192 т/га.

Таблиця 5.19

Урожайність стебел коноплі посівної при нормі висіву насіння 3,6 млн. шт./га залежно від сорту за звичайного рядкового способу сівби, т/га

Сорт	Рік				Гомогенні групи		
	2018	2019	2020	середнє	1	2	3
ЮСО-31	6,251	6,283	6,043	6,192	****		
Глесія	6,466	6,521	6,260	6,416		****	
Гляна	6,631	6,681	6,409	6,574			****

Висновки. За всіх норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га найкращі результати урожайності стебел конопель посівних забезпечував сорт Гляна. Урожайність сорту становила відповідно зазначених норм 6,221; 6,379; 6,481; 6,552; 6,574 т/га. Порівняно до сорту Гляна урожайність сорту Глесія була меншою на 2,3-2,4% а сорту ЮСО-31 залежно норми висіву насіння на 4,7-5,8%.

Висновки до розділу 5

1. Встановлений вплив норм висіву насіння коноплі посівної за результатами досліджень по сортах ЮСО-31, Гляна та Глесія на параметри загальної довжини стебла рослин. В середньому по фактору А за три роки досліджень нормам висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га відповідають значення результативної ознаки – $201,5 < 209,5 < 216,2 < 221,6 = 224,4$ см. Різниця розмірів даних норм висіву насіння 3,0 та 3,6 млн. шт./га по сортах включених у експеримент не доведена на рівні значущості похибки 5%.

2. Встановлено істотний вплив фактора А за яким збільшення норми висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби сприяє у рослин коноплі збільшенню розмірів технічної довжини стебла. В середньому по досліді за норми висіву 1,8 млн. шт./га збільшення параметра до даних норми 1,2 млн. шт./га становило 7,1 см, за норми 2,4 млн. шт./га довжина стала більшою

порівняно до даних норми 1,8 млн. шт./га – на 6,3 см. Різниця між даними норм висіву 2,4 та 3,0 млн. шт./га становила 4,9 см, а між даними норми 3,0 та 3,6 млн. шт./га – 3,8 см.

3. За всіх норм висіву насіння за кожного ступеневого порівняння встановлено, що технічна довжина у рослин конопель посівних сортів ЮСО-31 та Гляна є однаковою. В середньому по фактору В параметри показників для сортів ЮСО-31 та Гляна становлять 173,8 см та 174,7 см, відповідно. Технічна довжина стебла істотно менша у рослин сорту Глесія, яка становила 166,9 см. Різниця між даними сортів становить 6,9 см та 7,8 см. Максимальні розміри технічної довжини стебла встановлені за норми висіву 3,6 млн. шт./га: для сорту ЮСО-31 – 183,3 см; для сорту Гляна – 184,9 см; для сорту Глесія – 176,8 см.

4. Доведено істотний вплив норм висіву насіння коноплі посівної на урожайність стебел сортів за спадаючим ефектом при їх збільшенні в межах варіантів порівняння норм висіву від 1,2 до 1,8 млн. шт./га, від 1,8 до 2,4 млн. шт./га та від 2,4 до 3,0 млн. шт./га. За порівняння даних норм 3,0 та 3,6 млн. шт./га отримані різниці були в межах похибки. В середньому по фактору А встановлені результати урожайності стебел у відповідності до порядку варіантів норм висіву насіння – 6,075 т/га; 6,222 т/га; 6,319 т/га; 6,377 т/га; 6,394 т/га.

5. За всіх норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га звичайного рядкового способу сівби найкращі результати урожайності стебел конопель посівних забезпечував сорт Гляна. Урожайність сорту становила відповідно зазначених норм 6,221; 6,379; 6,481; 6,552; 6,574 т/га. Порівняно до сорту Гляна урожайність сорту Глесія була меншою на 2,3-2,4% а сорту ЮСО-31 залежно норми висіву насіння на 4,7-5,8%.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КОНОПЕЛЬ ПОСІВНИХ ЗА РІЗНИХ НАПРЯМКІВ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКЦІЇ

6.1. Економічна ефективність вирощування конопель посівних за напрямком використання на товарне насіння

Показник урожайності водночас є показником відповідного рівня господарювання за яким задіяна технологія вирощування та аналітичним показником економічного характеру. Отриманий економічний показник, а саме безпосередньо рівень урожайності, дає підстави для його оцінки за необхідністю, отримати відповідь наскільки доцільно вкладати кошти в технологію вирощування коноплі посівної чи інших сільськогосподарських культур. Саме сукупний дохід загалом та конкретизовано здійснюється через критерій валюти або коштів. Іншого способу відколи запроваджена грошова одиниця не існує в аналітиці забезпечення суспільного розподілу.

Встановлено, що збільшення норми висіву насіння коноплі спричиняло до зниження урожайності товарного насіння. Разом з цим збільшення норми висіву спричиняло збільшення витрат. Вартість насіння при збільшенні норми висіву конопель посівних розділено на дві частини: половину на витрати вирощування насіння та половину на товарну продукцію стебла рослин коноплі. В результаті при збільшенні урожайності стебел за збільшення норми висіву вартість цієї продукції зростала, незначно, але саме в першу чергу більшою мірою за рахунок додаткової вартості насіння відповідно норм висіву. Вартість товарного насіння з вирощеного урожаю найбільшою була при висіві найменшою нормою 0,6 млн. шт./га і становила 48636 грн. (табл. 6.1). А максимальна урожайність стебел коноплі посівної сорту Глесія була отримана навпаки за найбільшій норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га – 5,029 т/га. Ці два економічні показники знаходяться в протилежній залежності від технологічного фактора – норм висіву насіння. Відповідно закономірно, вартість вирощеного насіння в розрахунку на 1 га при збільшенні норми висіву

насіння зменшувалася залежно від норми висіву на 4,3–14,9%, а вартість стебел (соломи) рослин коноплі поступово збільшувалася, але незначно, на 3,1–7,3%.

Таблиця 6.1

**Аналіз залежності економічної ефективності вирощування насіння
конопель посівних сорту Глесія від норм висіву насіння за
широкорядного способу сівби (середнє за 2018–2020 рр.)**

Показники	Норма висіву насіння, млн. шт./га				
	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
Урожайність насіння, т/га	1,737	1,662	1,572	1,513	1,479
Вартість насіння, грн./1 т	28000	28000	28000	28000	28000
Вартість насіння з 1 га/грн.	48636	46536	44016	42364	41412
Урожайність стебел, т/га	4,687	4,834	4,940	4,993	5,029
Вартість стебел, грн./1 т	1950	1950	1950	1950	1950
Вартість стебел з 1 га/грн.	9139,6	9426,3	9633,0	9736,3	9806,5
Вартість продукції з 1 га, грн.	57775,6	55962,3	53649,0	52100,3	51218,5
Виробничі витрати на 1 га, грн.	18863,2	19049,8	19223,0	19396,5	19575,3
Виробничі витрати 1 га насіння, грн.	15216,1	15281,6	15341,8	15412,9	15492,7
Собівартість 1 т насіння, грн.	8760,0	9194,7	9759,4	10187,0	10475,1
Виробничі витрати 1 га стебел, грн.	3647,1	3768,2	3881,2	3983,6	4082,6
Собівартість 1 т стебел, грн.	778,1	779,5	785,7	797,8	811,8
Чистий дохід, грн./га	38912,4	36912,5	34426,0	32703,8	31643,2
- в т.ч. від товарного насіння, грн./га	33419,9	31254,4	28674,2	26951,1	25919,3
- в т.ч. від стебел, грн./га	5492,5	5658,1	5751,8	5752,7	5723,9
Рівень рентабельності, %	206,3	193,8	179,1	168,6	161,6
- рентабельність виробн. насіння, %	219,6	204,5	186,9	174,9	167,3
- рентабельність виробн. стебел, %	150,6	150,2	148,2	144,4	140,2

Виробничі витрати в розрахунку на 1 га, які віднесені на вирощування товарного насіння зростали за рахунок вартості висіяного насіння. Аналогічно додаткові витрати при збільшенні норми висіву насіння на 1 га накладалися на

отримання продукції стебел рослин коноплі посівної, тобто вони зростали. У відповідності норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га витрати на 1 га товарного насіння становили 15216,1 грн; 15281,6; 15341,8; 15412,9; 15492,7 грн. Витрати віднесені при вирощуванні конопель сорту Глесія на вирощування соломи з 1 га були такими: 3647,1; 3768,2; 3881,2; 3983,6; 4082,6 грн. В результаті закономірно, собівартість 1 т товарного насіння при збільшенні норми висіву зростала, крім цього, урожайність зменшувалась за збільшення норми висіву насіння залежно від норми висіву насіння в межах від 434,7 до 1715,1 грн./т. Також за збільшення норми висіву насіння собівартість 1 т стебел коноплі теж збільшувалася, проте незначно. У відповідності до норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га показники були такими 778,1; 779,5; 785,7; 797,8; 811,8 грн.

Загальні виробничі витрати на 1 га перенесені на всю продукцію за кожного збільшення норми висіву насіння конопель зростали, але незначно, на рівні 1,0%. На основі вартості продукції з 1 га за реалізаційною ціною та виробничих витрат віднесених на 1 га отриманий чистий дохід. Відповідно до норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га він становив 38912,4; 36912,5; 34426,0; 32703,8; 31643,2 грн./га. Вирахувана рентабельність вирощування конопель посівних сорту Глесія з урахуванням двох видів продукції найбільшою є за норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га – 206,3%. Збільшення норми висіву насіння поступово призводило до зменшення рівня рентабельності. Вже за норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га рівень рентабельності становив 193,8%, а за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га 179,1%, відповідно за норм 1,5 та 1,8 млн. шт./га показники були ще меншими – 168,6% та 161,6%. Рентабельність характеризує економічну ефективність процесу виробництва, за якого підприємство в результаті грошової виручки від реалізації продукції повністю відшкодовує витрати на її отримання й одержує прибуток, як джерело відновлення розширеного виробництва. Отримані рівні рентабельності, зокрема, наприклад показник 179,1%

стверджує про те кожна гривня вкладена у виробництво повертає гривню та додає доходу 1,791 грн.

Рівень рентабельності виробництва товарного насіння найвищий за норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га, де показник становив 219,6%. У відповідності до норм висіву насіння 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га рентабельність поступово зменшувалась, що стверджують отримані дані 204,5%, 186,9%, 174,9%, 167,3%.

Рентабельність отримання продукції стебел рослин, як сировинного матеріалу для переробки на волокно також із збільшенням норм висіву насіння зменшувалась. За норми висіву 0,6 млн. шт./га показник був найбільшим і становив 150,6%, за норми 0,9 млн. шт./га зменшився, але незначно 150,2%, за норми висіву 1,2 млн. шт./га показник становив 148,2%, за норми 1,5 млн. шт./га – 144,4% і за норми 1,8 млн. шт./га – 140,2%.

Щодо двобічної оцінки економічної ефективності з урахуванням двох видів отриманої продукції. Найбільш ефективною в цьому технологічному факторі, що задіяний в експерименті є норма висіву насіння конопель посівних сорту Глесія 0,6 млн. шт./га за якої рівень рентабельності виробництва сукупної продукції товарного насіння та соломи, як матеріалу для виготовлення волокнистої продукції найкращий і становить 206,3%. За норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га рентабельність стала меншою на 12,5%. За норми висіву насіння 1,8 млн. шт./га рівень рентабельності був найменший і становив 161,6%.

6.2. Економічне обґрунтування вирощування конопель посівних за напрямком товарна продукція стебла рослин

Самим поширеним використанням з давніх часів при вирощуванні конопель посівних було завдання отримати продукцію з якої виробляють волокно. Волокно використовують, як правило, здебільшого для отримання полотна або тканини. Відновлення інтересу на сучасному етапі розвитку світової економіки відбувається завдяки перевагою корисного впливу одягу

для використання в повсякденному житті людини з конопель посівних порівняно до одягу із штучних волокон. У зв'язку з цим відновлюється коноплярство на багатьох континентах планети Земля. З виведенням нових сортів конопель однодомних ненаркотичних, актуальними стали завдання технологічного забезпечення вирощування цієї культури, включаючи її складові елементи. До таких складових елементів технології вирощування належать норми висіву насіння.

Отримані дані урожайності стебел (соломи) у виконаних дослідженнях засвідчують про кращі результати за звичайного рядкового способу сівби при збільшенні норм висіву. Найбільш урожайним із сортів включених в експеримент виявився сорт конопель посівних Гляна. Відповідно за доцільністю проводиться економічний аналіз даних саме по сорту Гляна.

За отриманими показниками урожайності стебел максимальні результати досягнуто безпосередньо при дотриманні в процесі вирощування норм висіву насіння 3,0 та 3,6 млн. шт./га відповідно показники становили 6,552-6,574 т/га (табл. 6.2). Найменша урожайність була в середньому за три роки за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га – 6,221 т/га. У зв'язку з цим вартість соломи становила за норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га відповідно 12130,9; 12439,0; 12637,9; 12776,4; 12819,3 грн. Проте слід підкреслити собівартість 1 т зібраних стебел із збільшенням норми висіву насіння зростала, в основному за витрат на додаткову кількість висіяного насіння під час сівби.

Виробничі витрати на 1 га із збільшенням норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га становлять відповідно 19219,6; 19573,6; 19927,7; 20281,7; 20635,7 грн. Із збільшенням норми висіву насіння на 1 га виробничі витрати віднесені на продукцію з метою отримання стебел були наступні: 1,2 млн. шт./га – 5295,9 грн.; 1,8 млн. шт./га – 5473,0 грн.; 2,4 млн. шт./га – 5650,0 грн.; 3,0 млн. шт./га – 5827,0 грн.; 3,6 млн. шт./га – 6004,0 грн. Встановлений чистий дохід за різницею вартості стебел та витратами на 1 га вирощеної продукції становить у відповідності до норм висіву 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн.

шт./га – 6835,0 грн., 6966,0 грн., 6987,9 грн., 6949,4 грн. та 6815,3 грн. Рівень рентабельності відповідно зазначених норм висіву насіння за отриманих даних чистого доходу щодо стеблової продукції рослин коноплі посівної становив 129,1%, 127,3%, 123,7%, 119,3%, 113,5%. Відповідно найкращий рівень рентабельності отримано за норми висіву насіння 1,2 млн. шт./га – 129,1%.

Таблиця 6.2

Економічна ефективність урожайності стебел конопель посівних сорту Гляна за різних норм висіву насіння при звичайному рядковому способі сівби (середнє за 2018–2020 рр.)

Показники	Норма висіву насіння, млн. шт./га				
	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6
Урожайність стебел, т/га	6,221	6,379	6,481	6,552	6,574
Вартість стебел, грн./1 т	1950	1950	1950	1950	1950
Вартість стебел з 1 га/грн.	12130,9	12439,0	12637,9	12776,4	12819,3
Урожайність товарного насіння, т/га	1,363	1,392	1,321	1,286	1,198
Вартість насіння, грн./1 т	28000	28000	28000	28000	28000
Вартість насіння з 1 га/грн.	38164,0	38976,0	36988,0	36008,0	33544,0
Вартість продукції з 1 га, грн.	50294,9	51415,0	49625,9	48784,4	46363,3
Виробничі витрати на 1 га, грн.	19219,6	19573,6	19927,7	20281,7	20635,7
Виробничі витрати 1 га насіння, грн.	13923,7	14100,6	14277,7	14454,7	14631,7
Собівартість 1 т насіння, грн.	10215,4	10129,7	10808,2	11240,0	12213,4
Виробничі витрати 1 га стебел, грн.	5295,9	5473,0	5650,0	5827,0	6004,0
Собівартість 1 т стебел, грн.	851,2	857,9	871,7	889,3	913,2
Чистий дохід, грн./га	31075,3	31841,4	29698,2	28502,7	25727,6
- в т.ч. від товарного насіння, грн./га	24240,3	24875,4	22710,3	21553,3	18912,3
- в т.ч. від стебел, грн./га	6835,0	6966,0	6987,9	6949,4	6815,3
Рівень рентабельності, %	161,7	162,7	149,0	140,5	124,7
- рентабельність виробн. насіння, %	174,1	176,4	159,1	149,1	129,2
- рентабельність виробн. стебел, %	129,1	127,3	123,7	119,3	113,5

Отже, які норми висіву насіння можуть бути рекомендовані для виробництва? Чистий дохід в розрахунку на 1 га за норм висіву 1,8 млн. шт./га та 2,4 млн. шт./га становить відповідно 6966,0 грн. та 6987,9 грн., що більше за показники отримані при нормі 1,2 млн. шт./га – на 131,0 грн. та 152,9 грн. На 10 га це додатковий дохід 1310 грн. та 1529 грн., а на 100 га відповідно 13100 грн. та 15290 грн. Такі результати забезпечені певною мірою завдяки меншій вартості насіння та інших додаткових витрат за збільшення норми висіву відповідно до додаткової вартості досягнутій при підвищенні урожайності стебел.

Висновки. Кращими нормами висіву насіння для забезпечення економічної ефективності вирощування конопель посівних сорту Гляна за завданням отримання стеблову продукцію, слід вважати норми висіву 1,8 млн. шт./га та 2,4 млн. шт./га. За пріоритетом отримати максимальну урожайність стебел кращими нормами висіву насіння слід вважати норми 3,0 млн. шт./га та 3,6 млн. шт./га.

Висновки до розділу 6

1. Максимальний умовно чистий дохід за напрямком вирощування на товарне насіння отримано за найбільшої урожайності по сорту коноплі посівної Глесія – 1,737 т/га при нормі висіву 0,6 млн. шт./га сформованих посівів за ширини міжрядь 45 см, де показники становлять 33419,9 грн./га, рівень рентабельності 219,6%. Збільшення норми висіву насіння призводило, як до зменшення чистого доходу на 1 га, так і зниження рівня рентабельності.

2. Найкращі результати сукупного чистого доходу та відповідно найвищого рівня рентабельності отримано за результатами урожайності двох видів продукції: насіння – 1,737 т/га та стебел (соломи) – 4,687 т/га рослин коноплі посівної сорту Глесія при дотриманні норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га за широкорядного способу сівби. Умовний чистий дохід становить 38912,4 грн./га при рентабельності 206,3%.

3. Максимальний чистий дохід за напрямком вирощування коноплі посівної сорту Гляна на стеблову продукцію отримано за умови організації

вузькорядний посів з шириною міжрядь 15 см при дотриманні норм висіву насіння 1,8 та 2,4 млн. шт./га, який становить 6966,0 грн./га та 6987,9 грн./га, відповідно. Рівні рентабельності за виробничих витрат 5473,0 грн. та 5650,0 грн. становлять 127,3% та 123,7%.

4. Максимальна економічна ефективність з урахуванням двох видів продукції товарного насіння та конопляних стебел отримано за норми висіву насіння 1,8 млн.шт./га. Чистий дохід становить 31841,4 грн./га, в т.ч. по товарному насінні 24875,4 грн./га та від отриманого конопляного стебла 6966,0 грн./га. Встановлений рівень рентабельності за розрахунками по двох видах продукції становить 162,7%.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено залежність виживання рослин коноплі посівної 92,6%; 90,2%; 86,6%; 83,6%; 79,3% відповідно норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га при звичайному рядковому способі сівби та за норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га при широкорядному способі сівби за отриманими даними 91,7%; 89,7%; 87,5%; 85,3%; 82,5%, відповідно.

2. У відповідності норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га за звичайного рядкового способу сівби отримано параметри густоти рослин конопель у посівах – 100; 146; 187; 226; 257 шт./м². Аналогічно отримано посіви за статистичними параметри густоти рослин – 49; 73; 95; 115; 134 шт./м² залежно норм висіву насіння 0,6; 0,9; 1,2; 1,5 та 1,8 млн. шт./га при широкорядному способу сівби.

3. В процесі формування посівів конопель встановлена закономірність наростаючого зменшення кількості рослин шт./м² при збільшенні норми висіву, як за ширини міжрядь 15 см, так і 45 см. За норм висіву 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га при звичайному рядковому способі сівби рослин було менше відповідно на 16,7%; 18,9; 22,1; 24,7; 28,6%, а за варіантів норм висіву 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га при широкорядному способі сівби – на 18,3%; 18,9; 20,8; 23,3; 25,6%, відповідно.

4. Встановлена закономірність за якою збільшення норми висіву коноплі посівної істотно спричиняє за кожного заданого наступного кроку в експерименті до формування меншої маси 1000 шт. товарного насіння. При звичайному рядковому способі сівби відповідно варіантів 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га показники маси 1000 становили 17,1; 16,5; 15,8; 15,1; 14,6 г. При широкорядному способі сівби за норм висіву 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт. нас./га отримано наступні дані маси 1000 насінин – 18,3; 17,5; 16,6; 15,9; 15,3 г.

5. Доведено залежність продуктивності коноплі посівної за кількістю насінин 1 рослини при звичайному рядковому та широкорядному способах сівби за яких збільшення норми висіву насіння спричиняє зменшенню параметрів показника. За звичайного рядкового способу сівби відповідно норм 1,2; 1,8; 2,4;

3,0 та 3,6 млн. шт./га встановлені результати 74,8; 55,8; 44,2; 36,9; 32,1 шт. нас./1 рослину та за широкорядного способу сівби відповідно норм висіву 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 млн. шт./га продуктивність 1 рослини становила 162,9; 110,2; 85,2; 70,8; 61,4 шт. насінин.

6. В аналітичному підсумку біологічного фактора найбільшу кількість насіння 1 рослини за сортовими особливостями посівів звичайного рядкового способу сівби при всіх нормах висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0 та 3,6 млн. шт./га забезпечував сорт коноплі посівної Глесія – 56,1 шт., другий за продуктивністю сорт Гляна – 52,1 шт. і найменшу продуктивність забезпечив сорт коноплі ЮСО-31 – 38,1 шт.

7. За результатами оцінки продуктивності рослин коноплі посівної за сортовими особливостями посівів широкорядного способу сівби встановлено, що максимальну кількість насінин 1 рослини забезпечував сорт Глесія, де показник становив 114,4 шт. Істотно поступався сорту Глесія сорт коноплі посівної Гляна, показник якого становив 105,7 шт. насінин на рослину і сорт ЮСО-31 характеризується показником в середньому по досліді 74,1 шт. насінин на рослину.

8. Сформовані посіви коноплі посівної за звичайного рядкового способу сівби забезпечували максимальну урожайність товарного насіння при нормі висіву 1,8 млн. шт. нас./га: сорт ЮСО-31 – 1,057 т/га, сорт Гляна – 1,392 т/га і сорт Глесія – 1,535 т/га.

9. Максимальну урожайність товарного насіння сортів коноплі посівної включених в експеримент за широкорядного способу сівби отримано при нормі висіву 0,6 млн. шт. нас./га. В середньому за три роки за сортовими особливостями встановлені показники для сорту ЮСО-31 – 1,184 т/га, для сорту Гляна – 1,424 т/га і для сорту Глесія – 1,592 т/га.

10. Встановлений вплив норм висіву насіння коноплі посівної на параметри загальної довжини стебла рослин. В середньому по фактору нормам висіву 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га відповідають значення результативної ознаки – $201,5 < 209,5 < 216,2 < 221,6 = 224,4$ см. Різниця розмірів за даних норм

висіву 3,0 та 3,6 млн. шт./га по сортах включених у експеримент не доведена на рівні значущості похибки 5%.

11. Встановлено істотний вплив фактора – норм висіву насіння за звичайного рядкового способу сівби на розміри технічної довжини стебла. В середньому по досліді за норми висіву 1,8 млн. шт./га збільшення параметра порівняно до даних норми 1,2 млн. шт./га становило 7,1 см, за норми 2,4 млн. шт./га довжина стала більшою порівняно даних норми 1,8 млн. шт./га – на 6,3 см. Різниця між даними норм висіву 2,4 та 3,0 млн. шт./га становила 4,9 см, а між даними норм 3,0 та 3,6 млн. шт./га – 3,8 см.

12. При всіх нормах висіву насіння за кожного ступеневого порівняння встановлено, що технічна довжина стебла за сортовими особливостями у рослин конопель посівних сортів ЮСО-31 та Гляна є статистично однаковою. В середньому параметри показників сортів становлять 173,8 см та 174,7 см, відповідно. Істотно менша довжина у рослин сорту Глесія, де показник становить 166,9 см. Різниця між даними сортів становить 6,9 см та 7,8 см. Максимальні розміри технічної довжини стебла для сортів встановлені за норми висіву 3,6 млн. шт./га: ЮСО-31 – 183,3 см; Гляна – 184,9 см; Глесія – 176,8 см.

13. Доведено істотний вплив норм висіву насіння коноплі посівної на урожайність стебел сортів за спадаючим ефектом при їх збільшенні в межах варіантів порівняння норм висіву від 1,2 до 1,8 млн. шт./га, від 1,8 до 2,4 млн. шт./га та від 2,4 до 3,0 млн. шт./га. За порівняння даних норм 3,0 та 3,6 млн. шт./га отримані різниці були в межах похибки. В середньому по фактору встановлені результати урожайності стебел у відповідності до порядку варіантів норм висіву насіння – 6,075 т/га; 6,222 т/га; 6,319 т/га; 6,377 т/га; 6,394 т/га.

14. За всіх норм висіву насіння 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 млн. шт./га посівів звичайного рядкового способу сівби за оцінкою сортових особливостей найкращі результати урожайності стебел конопель посівних забезпечував сорт Гляна. Урожайність сорту становила відповідно зазначених норм 6,221; 6,379; 6,481; 6,552; 6,574 т/га. Порівняно до сорту Гляна урожайність сорту Глесія була меншою на 2,4-2,5%, а сорту ЮСО-31 залежно норми висіву насіння на 4,9-6,2%.

15. Максимальний умовно чистий дохід за напрямком вирощування конопель посівних на товарне насіння отримано за найбільшої урожайності по сорту Глесія – 1,737 т/га при нормі висіву 0,6 млн. шт./га сформованих посівів за широкорядного способу сівби, де показники становлять 33419,9 грн./га, рівень рентабельності 219,6%. Збільшення норми висіву насіння призводило, як до зменшення чистого доходу на 1 га, так і зниження рівня рентабельності.

16. Максимальний чистий дохід за напрямком вирощування коноплі посівної сорту Гляна на стеблову продукцію отримано за умови організації посівів звичайного рядкового способу сівби при дотриманні норм висіву насіння 1,8 та 2,4 млн. шт./га, який становить 6966,0 грн./га та 6987,9 грн./га, відповідно. Рівні рентабельності за виробничих витрат 5473,0 грн. та 5650,0 грн. становлять 127,3% та 123,7%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою отримання товарного насіння та стеблопродукції коноплі посівної в умовах Лісостепу Західного рекомендовано:

В технології вирощування на чорноземах опідзолених коноплі посівної на товарне насіння на фоні мінерального живлення $N_{60}K_{45}P_{45}$ використовувати сорт Глесія за норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га при організації посівів широкорядного способу сівби.

В технології вирощування коноплі посівної на чорноземах опідзолених на фоні мінерального живлення $N_{60}K_{45}P_{45}$ для отримання стеблопродукції за економічної доцільності використовувати сорт Гляна з дотриманням норм висіву насіння 1,8 – 2,4 млн. шт./га при формуванні посівів звичайного рядкового способу сівби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Russo E.B. History of cannabis and its preparations in saga, science, and sobriquet. *Chemistry & Biodiversity*. 2007. Vol. 4, Issue 8. P. 1614-1648. <https://doi.org/10.1002/cbdv.200790144>.
2. Schluttenhofer C., Yuan L. Challenges towards revitalizing hemp: a multifaced crop. *Trends in Plant Science*. 2017. Vol. 22, Issue 11. P. 917–929. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2017.08.004>.
3. Міщенко С.В., Лайко І.М. Успадкування ознак статі в першому поколінні самозапилених рослин середньоросійського і південного сортів однодомних конопель. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2011. Вип. 4 (21). С. 161–163.
4. Вировець В.Г., Лайко І.М., Міщенко С.В., Кириченко Г.І. Основні досягнення в селекції конопель посівних та перспективи подальших досліджень. *Гончарівські читання: міжнар. наук.-практ. конф.* 28 травн. 2013 р. Суми, 2013. С. 23–26.
5. Марченко Ж.Ю. Напрями використання коноплепродукції у світі. *Луб'яні та технічні культури: збірник наукових праць*. 2015. Вип. 4(9). С. 159–165.
6. Кириченко Г.І., Лайко І.М., Вировець В.Г., Міщенко С.В. Результати конкурсного сортовипробування нових сортів конопель. *Луб'яні та технічні культури: збірник наукових праць*. 2018. Вип. 6(11). С. 14–20.
7. Міщенко С.В. Систематика і філогенез конопель як наукова проблема. *Луб'яні та технічні культури: зб. наук. праць*. Вип. 4(9). Суми: Еллада, 2015. С. 40–48.
8. Береговий П.М., Білокінь І.П., Лавітська З.Г. та ін. Словник-довідник з ботаніки. К.: Радянська школа, 1965. 588 с.
9. Emboden W.A. Cannabis – a polytypic genus. *Economic Botany*. 1974. № 28 (3). P. 304–310.
10. Anderson L.C. Leaf variation among Cannabis species from a controlled garden. *Botanical Museum Leaflets Harvard University*. 1980. № 28 (1). P. 61–69.

11. Schultes R.E., Klein W.M., Plowman T. et al. Cannabis: an example of taxonomic neglect. *Botanical Museum Leaflets Harvard University*. 1974. № 23. P. 337–367.
12. Punja Z.K., Rodriguez G., Chen S. Assessing genetic diversity in *Cannabis sativa* L. using molecular approaches. *Cannabis sativa* L. – *Botany and Biotechnology*. S. Chandra et al. (eds.). Cham, 2017. P. 395–418. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-54564 6 19](https://doi.org/10.1007/978-3-319-54564-6_19)
13. Bremer B., Bremer K., Chase M. W. et. al. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of Linnean Society*. 2003. Vol. 141, Is. 4. P. 399–436.
14. Schultes R.E., Klein W.M., Plowman T. et. al. Cannabis: an example of taxonomic neglect. *Botanical Museum Leaflets Harvard University*. 1974. №23. P. 337–367.
15. Кабанець В.М. Таксономія видів роду *Cannabis* та історія її систематики. Сучасний стан та гармонізація назв культурних рослин у системі UPOV: матеріали Міжн. наук.-практ. конфер., 13 жовтня 2017 р. С. 20–22.
16. Вировець В.Г., Баранник В.Г., Гілязетдінов Р.Н. та інші. Коноплі: монографія; за ред. М.Д. Мигалья, В.М. Кабанця. Суми: видавничий будинок «Еллада», 2011. 384 с.
17. Горшкова Л.М. Каннабіс: монографія. Глухів: РВВ ГДПУ, 2008. Ч. II. 152 с.
18. Міщенко С.В. Теоретичні і практичні основи використання інбридингу та гібридизації в селекції конопель: дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.05. Харків, 2020. 525 с.
19. Вировець В.Г. Селекция ненаркотической посевной конопли: монография. Сумы: издательский дом «Эллада», 2015. 332 с.
20. Мигаль Н.Д. Генетические аспекты эволюции пола конопли. *Генетика*. 1991. Т. 27, № 9. С. 1561-1569.
21. Мигаль М.Д. Експериментальна зміна статі конопель. Суми: Козацький вал, 2004. 246 с.

22. Мигаль М.Д. Біологія формування насіннєвої продуктивності конопель: монографія. Суми: видавничий будинок «Еллада», 2015. 233 с.
23. Федоров А.К. О развитии идей Н.И. Вавилова в физиологии и генетике продолжительности вегетационного периода растения. *Сельскохозяйств. Биология. Серия биол. растений*. 1991. № 5. С. 80–87.
24. Virovets V.G. Interview of selection hemp. *Jornal of the International Hemp Association*. 1998. V. 5, № 1. P. 32–33.
25. Мигаль М.Д., Ступак Т.І. Дослідження мінливості морфологічних ознак конопель у зв'язку з ідентифікацією сортів. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2012. 2(31). Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_2/12mmd.pdf
26. Гришко Н.Н. Проблема пола у конопли. *Биология конопли: сб. науч. тр. ВНИИ конопли*. К.-Х.: Сельхозгиз, 1935. Вып. 8. С. 197-241.
27. Мигаль М.Д., Кабанець В.М. Сучасні селекційно-генетичні дослідження конопель. *Вісник аграрної науки*. 2009. №8. С. 50–53.
28. Клименко С.В., Чувікіна Н.В. До 120-річчя від дня народження академіка М.М. Гришка – видатного вченого-генетика, будівничого Національного ботанічного саду НАН України. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2021. Т. 29. С. 7-12. <https://doi.org/10.7124/FEEO.v29.1398>
29. Малецкий С.И. Эпигенетическая изменчивость пола цветков и создание на ее основе однодомных форм конопли (*Cannabis Sativa* L.) (к исследованиям Н.Н. Гришко 1930-х гг.). *Интродукция растений*. 2008. № 1. С. 100-113. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2556973>
30. Базиль С.М. Наукові досягнення співробітників ВНДЛК у галузі коноплярства (1944-1991 рр.). *Луб'яні та технічні культури: збірник наукових праць*. 2019. Вип. 7, №12. С. 103-116.
31. Мигаль Н.Д. Генетика пола конопли. Глухов: Институт лубяных культур УААН, 1992. 212 с.
32. Вировець В.Г., Лайко І.М., Орлов М.М. та ін. Селекція. Коноплі. Суми: ВБ «Еллада», 2011. С. 78-132.

33. Вировець В.Г., Лайко І.М., Кириченко Г.І. Найвища однорідність та стабільність популяції, як результат цілеспрямованої селекції сучасних ненаркотичних однодомних конопель. *Луб'яні та технічні культури: збірник наукових праць*. 2017. Вип. 5(10). С. 52-63.

34. Кабанець В.М. Галузі льонарства та коноплярства України: стан та перспективи. *Збірник наукових праць Інституту луб'яних культур УААН*. Вип. 5. Суми: СОД, 2009. С. 3–7.

35. Кабанець В.М., Гілязетдінов Р.Н. та ін. Програма наукових досліджень НААН «Луб'яні культури»: основні результати 2011 року. *Збірник наукових праць*. Суми: ВБ «Еллада». 2012. Вип. 2 (7). С. 3–13.

36. Кабанець В.М. Вплив генотипу на формування врожаю конопель посівних. *Підвищення ефективності виробництва сільськогосподарської продукції в північно-східному регіоні України: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф.* 20–21 лютого 2014 року. Суми: ВВП «Мрія – 1», 2016. С. 134–135.

37. Laiko I.M., Vyrovets V.H., Kyrychenko H.I., Mishchenko S.V., Kmets I.L. Contemporary fibre level in non-narcotic varieties of hemp (*Cannabis sativa* L.). *Селекція і насінництво*. 2015. Вип. 107. С. 68–75. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2015.54033>

38. Kabanets V., Hiliazetdinov R., Zhuplatova L. Activities of the Institute of Bast Crops of the National Academy of Agrarian Sciences, Ukraine. *Euroflax*. 2010. № 1 (33). P. 13–14.

39. Сустрина В.Э. Селекция конопли на Пензенской сельскохозяйственной опытной станции. *Вопросы селекции и семеноводства конопли и кенафа: сб. науч. тр. ВНИИ лубяных культур*. К.: Урожай, 1971. С. 50-58.

40. Хренникова Г.А. Особенности селекции однодомной конопли. *Вопросы селекции и семеноводства конопли и кенафа: сб. науч. тр. ВНИИ лубяных культур*. К.: Урожай, 1971. С. 16-22.

41. Хренникова Г.А. Новый перспективный сорт однодомной конопли ЮСО-4. *Биология, возделывание и первичная обработка конопли: сб. науч. тр. ВНИИ лубяных культур*. Глухов, 1974. Вып. 36. С. 83-86.

42. Ситник В.П., Стребуль В.В., Кабанець В.М. Насіннєва продуктивність конопель. *Насінництво*. 2009. № 4. С. 23–26.
43. Вировець В.Г., Лайко І.М., Кабанець В.М. Досягнення і перспективи селекції конопель на підвищення насіннєвої продуктивності. *Луб'яні та технічні культури: збірник наукових праць ДСЛК ІСГПС НААН*. Суми: ВБ «Еллада», 2012. Вип. 2(7). С. 13-27.
44. Вировець В.Г. Ненаркотичні коноплі або внесок українських селекціонерів у боротьбу з наркоманією. *Науковий світ*. 2000. №2. С. 14-17.
45. Жуплатова О.А., Вировець В.Г., Ситник В.П. Сенченко Григорій Іванович: бібліографічний покажчик; за ред. В.М. Кабанця. Суми: ПП «Нота бене». Вип. 9. 2010. 30 с.
46. Вергунов В. Від ненаркотичних посівних до нових медичних конопель торують шлях українські селекціонери. *Світогляд*. 2017. №5(67). С. 39-45.
47. Horash O., Klymyshena R., Suchek V. Yield of Marketable Seeds of Technical Hemp Depending on the Impact of Sowing Rates and Variety. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25, No. 1. Pp. 51-59.
48. Tsaliki E., Kalivas A., Jankauskiene Z., Irakli M., Cook C., Grigoriadis I., Panoras I., Vasilakoglou I., Dhima K. Fibre and Seed Productivity of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) Varieties under Mediterranean Conditions. *Agronomy*. 2021. Vol. 11, Iss. 1. P. 171. <https://doi.org/10.3390/agronomy11010171>
49. Rehman M., Fahad S., Du G., Cheng X., Yang Y., Tang K., Liu L., Liu F.-H., Deng G. Evaluation of hemp (*Cannabis sativa* L.) as an industrial crop: a review. *Environmental Science and Pollution Research*. 2021. Vol. 28, Iss. 38. Pp. 52832-52843. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16264-5>
50. Adesina I., Bhowmik A., Sharma H., Shahbazi A. A Review on the Current State of Knowledge of Growing Conditions, Agronomic Soil Health Practices and Utilities of Hemp in the United States. *Agriculture*. 2020. Vol. 10, Iss. 4. P. 129. <https://doi.org/10.3390/agriculture10040129>
51. Baraniecki P., Latterini F., Stefanoni W., Frankowski J., Wielgusz K., Pari L. Assessment of the Working Performance of an Innovative Prototype to Harvest

Hemp Seed in Two Different Conditions of Terrain Slope. *Agronomy*. 2022. Vol. 12, Iss. 1. Pp. 185. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010185>

52. Rahemi A., Dhakal R., Temu V.W., Rutto L., Kering M.K. Performance of Different-Use Type Industrial Hemp Cultivars under Mid-Atlantic Region Conditions. *Agronomy*. 2021. Vol. 11, Iss. 11. P. 2321. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112321>

53. Вировець В.Г. та ін. Збільшення вмісту волокна в стеблах посівних конопель (*Cannabis sativa* L.) як результат цілеспрямованої комплексної селекції: *міжвідомчий темат. наук. зб. Х.*, 2008. Вип. 96. С. 195–207.

54. Кривошеєва Л.М. Про співвідношення основних анатомічних структур стебла низьковолокнистих і високоволокнистих сортів конопель. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 1999. Вип. 1-2. С. 5-9.

55. Кривошеєва Л.М. Морфологічні особливості формування волокнистого шару в стеблі конопель. *Вісник Сумського державного аграрного університету*. 1999. Вип. 3. С. 71–73.

56. Кривошеєва Л.М. Анатоми-технологічні особливості формування волокна конопель і використання їх в селекції: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05. Глухів, 2000. 154 с.

57. Кривошеєва Л.М., Мигаль М.Д. Порівняльне вивчення ознак вмісту волокна і щільності волокнистого шару в стеблі конопель. *Біологія, вирощування, збирання та первинна переробка льону і конопель*. 2004. Вип. 3. С. 60–67.

58. Кривошеєва Л.М., Мигаль М.Д. Порівняльне анатомічне дослідження різноволокнистих сортів конопель. *Збірник наукових праць Інституту луб'яних культур УААН*. 2009. Вип. 5. С. 27–41.

59. Лайко И.М. Изучение биологических и хозяйственно ценных признаков и свойств новых сортобразцов конопли в селекционных целях: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Глухов, 1994. 143 с.

60. Мигаль М.Д., Кривошеєва Л.М. Застосування нових параметрів оцінки волокнистості конопель. *Вісник аграрної науки*. 1997. № 7. С. 19–23.

61. Мигаль М.Д., Кривошеєва Л.М. Мінливість анатомічних структур

волокнистого шару уздовж стебла конопель як фактор неоднорідності фізико-механічних ознак волокна. *Селекція, технологія виробництва та первинної переробки льону і конопель*. 2000. С. 79–87.

62. Мигаль М.Д. Біологія луб'яних волокон: монографія. Суми: ТОВ «ТД «Папірус»», 2011. 390 с.

63. Мигаль Н.Д., Кривошеева Л.М. Особенности формирования структурных элементов стебля конопли в продольном направлении. *Сельскохозяйственная биология*. 1999. № 1. С. 52-57.

64. Онупрієнко Л.Г. Виявлення анатомічної будови стебел коноплі для подальшої селекції у напрямі збільшення вмісту волокна. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. 2006. Вип. 3-4. С. 107-114.

65. Онупрієнко Л.Г. Ефективність добору на збільшення вмісту волокна при збереженні механічної функції стебла конопель: дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.05. Глухів, 2008. 181 с.

66. Вировець В.Г., Лайко І.М., Онупрієнко Л.Г. та ін. Збільшення вмісту волокна в стеблах посівних конопель (*Cannabis sativa* L.) як результат цілеспрямованої комплексної дії селекції. *Селекція і насінництво*. 2008. Вип. 96. С. 195–204. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2008.77226>

67. Лайко І.М. Теоретичні і практичні основи селекції закріплення одностомності, елімінації канабіноїдів та підвищення продуктивності конопель: дис. ... доктора с.-г. наук: 06.01.05. Глухів, 2012. 423 с.

68. Petit J., Salentijn E.M.J., Paulo M.-J. et al. Genetic variability of morphological, flowering, and biomass quality traits in hemp (*Cannabis sativa* L.). *Frontiers in Plant Science*. 2020. Vol. 11, 102. P. 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00102>

69. Кабанець В.М., Кабанець В.В. Особливості вирощування конопель посівних на зерно в умовах північно-східного Лісостепу України: методичні рекомендації. Сад, 2018. 32 с.

70. Kraszkiewicz A, Kachel M, Parafiniuk S., Zając G., Niedziółka I., Sprawka M. Assessment of the possibility of using hemp biomass (*Cannabis sativa* L.) for energy

purposes: a case study. *Applied Sciences*. 2019. Vol. 9, Iss. 20. P. 4437. <https://doi.org/10.3390/app9204437>

71. Prade T. Industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) – a high-yielding energy crop: doctoral thesis. Alnarp, 2011. 93 p.

72. Tang K., Struik P.C., Yin X., Thouminot C., Bjelkova M., Stramkale V., Amaducci S. Comparing Hemp (*Cannabis sativa* L.) Cultivars for Dual-Purpose Production under Contrasting Environments. *Ind. Crop. Prod.* 2016. Vol. 87. Pp. 33–44. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.04.026>

73. Baldini M., Ferfuia C., Zuliani F., Danuso F. Suitability assessment of different hemp (*Cannabis sativa* L.) varieties to the cultivation environment. *Ind. Crop. Prod.* 2020. Vol. 143. P. 111860. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111860>

74. Радіщук Т.П. Вплив кон'юнктури товарного ринку на інноваційний розвиток підприємства. *Агросвіт*. 2015. №20. С. 98–104.

75. Żuk-Gołaszewska K., Gołaszewski J. Cannabis sativa L. – cultivation and quality of raw material. *Journal of Elementology*. 2017. Vol. 23, Iss. 3. Pp. 971-984. <https://doi.org/10.5601/jelem.2017.22.3.1500>

76. Zhang S., Soltis D. E., Yang Y. et. al. Multi-gene analysis provides a wellsupported phylogeny of Rosales. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2011. Vol. 60, Iss. 1. P. 21–28. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2011.04.008>

77. Примаков О.А., Маринченко І.О., Головій О.В. Технічні коноплі в Україні – погляд в майбутнє. *Сучасні технології*. 2013. № 5. С. 36-40.

78. Верещагін І.В. Створення вихідного матеріалу для селекції на збільшення вмісту олії в насінні конопель: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво». Харків, 2014. 20 с.

79. Малуша К.В. Сорта конопли, их оценка и хозяйственное использование: *тр. ВНИИК*. К.-Х., 1935. Вып. 8. С. 243–258.

80. Вировець В.Г., Лайко І.М., Верещагін І.В. Олійність конопель, як важливий резерв господарського використання культури. Іноваційні напрямки в селекції, генетиці, технології вирощування, збирання, переробки і стандартизації

технічних культур: міжнар. наук.-техн. конф. молодих вчених, 2–4 грудн. 2008 р. Суми, 2009. С. 24–28.

81. Мигаль М.Д., Ступак Т.І., Кабанець В.М. Ідентифікація сортів конопель за морфологічними ознаками. *Вісник аграрної науки*. 2011. №10. С. 42–44.

82. Мигаль М.Д., Вакуленко К.В. Про деякі біологічні фактори насіннєвої продуктивності конопель. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми, 2004. №6 (9). С. 29–33.

83. Вировець В.Г., Сенченко Г.І., Ситник В.П. Перспективи селекції луб'яних культур. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 12. С. 66–67.

84. Вировець В.Г. та ін. Проблеми селекції і насінництва конопель: зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. К.: ІЗ УААН. 2003. С. 83–88.

85. Кечатов Е.А. Исследование смолистых выделений конопли посевной и сорной, произрастающих в Европейской части СССР: автореферат дис. ... канд. фарм. наук. Баку, 1962. 23 с.

86. Лазурьевский Г.В., Николаева Л.А. Каннабиноиды. Кишинев: Штиинца, 1972. 68 с.

87. Давидян Г.Г., Захарова Н.С., Семкин Е.П. Влияние некоторых факторов внешней среды на накопление основных каннабиноидов в конопле. Проблемы экспертного исследования наркотических веществ: тез. докл. всес. конф. Алма-Ата, 1974. С. 48-49.

88. Сенченко Г.И., Горшкова Л.М. Перспективы селекции на снижение содержания наркотических свойств конопли. *Биология, возделывание и первичная обработка конопли и кенафа: Сб. науч. тр. ВНИИЛК*. Глухов, 1976. Вып. 39. С. 27-33.

89. Вировец В.Г., Горшкова Л.М., Щербань и др. Сорта без наркотической активности. *Технические культуры*. 1989. №5. С. 35-36.

90. Hemphill D.K., Turner D.C., Mahlberg P. Cannabinoid content of individual plant organs from different geographical strains of *Cannabis sativa* L. *Journal of Natural Products*. 1980. Vol. 49, No. 1. P. 112-122.

91. Fetterman P.S., Keith E.S., Waller C.W., Guerrero O., Doorenbod N.J.,

Quimby M.W. Mississippi-Grown Cannabis sativa L.: Preliminary Observation on Chemical Definition of Phenotype and Variations in Tetrahydrocannabinol Content versus Age, Sex, and Plant Part. *Journal of Pharmaceutical Sciences*. 1971. Vol. 60, No. 8. P. 1246–1249.

92. Hanuš L.O., Meyer S.M., Mucoz E. et al. Phytocannabinoids: a unified critical inventory. *Natural Product Report*. 2016. Vol. 33, Iss. 12. P. 1357–1392. DOI: 10.1039/C6NP00074F

93. Crippa J.A.S., Zuardi A.W., Hallak J.E.C. et al. Cannabidiol for the psychosis in Parkinson's disease. *Journal of Psychopharmacology*. 2009. Vol. 23, Iss. 8. P. 979–983. doi: 10.1177/0269881108096519

94. Appendino G., Gibbons S., Giana A. et al. Antibacterial cannabinoids from Cannabis sativa: a structure-activity study. *Journal of Natural Products*. 2008. Vol. 71, Iss. 8. P. 1427–1430. doi: 10.1021/np8002673.

95. Кабанець В.М. Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН – багатогалузева наукова установа. *Підвищення ефективності виробництва сільськогосподарської продукції в Північно-Східному регіоні України: матеріали обласної науково-практичної конференції молодих учених та аспірантів*. Суми: Видавничий будинок «Еллада», 2016. 74 с.

96. Sytnik V.P., Stelmah A.F. The character of inheritance of differences in cannabinoid content in hemp (Cannabis sativa L.). *Journal of the International Hemp Association*. 1999. Vol. 6, Iss. 1. P. 8–9.

97. Merrick J., Brian L., Sebree T. et al. Identification of psychoactive degradants of cannabidiol in simulated gastric and physiological fluid. *Cannabis Cannabinoid Res*. 2016 (1). P. 102–112.

98. Ujváry I., Hanuš L. Human metabolites of cannabidiol: a review on their formation, biological activity, and relevance in therapy. *Cannabis Cannabinoid Res*. 2016 (1). P. 90–101.

99. Rong C., Lee Y., Carmona N. E. et al. Cannabidiol in medical marijuana: Research vistas and potential opportunities. *Pharmacological Research*. 2017. Vol. 121. P. 213–218. doi: 10.1016/j.phrs.2017.05.005

100. Amaducci S., Scordia D., Liu F.H., Zhang Q., Guo H., Testa G. et al. (2015). Key cultivation techniques for hemp in Europe and China. *Ind. Crop Prod.* (Chichester, UK: John Wiley & Sons). 2015. 68. P. 2–16. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.06.041>
101. Голобородько П.А., Вировець В.Г. Коноплі підкорюють світ. *Пропозиція*. 1999. № 5. С. 26–27.
102. Leizer C., Ribnicky D., Poulev A. et al. The composition of hemp seed oil and its potential as an important source of nutrition. *Journal of Nutraceuticals, Functional & Medical Foods*. 2000. Vol. 2, Iss. 4. P. 35–53. https://doi.org/10.1300/J133v02n04_04
103. Грузінська І., Смагіна А., Перепелиця О., Герасименко Н., Попсуй А. Зелена книга. Ринок технічних конопель. Київ: Офіс ефективного регулювання BRDO, 2020. 125 с.
104. Karus M., Vogt D. European hemp industry: Cultivation, processing and product lines. *Euphytica*. 2004. 140. P. 7–12. <https://doi.org/10.1007/s10681-004-4810-7>
105. Кабанець В.М. Формування параметрів посівів рослин конопель сорту Гляна залежно від технологічних заходів. *Вісник Уманського національного університету садівництва: науково-виробничий журнал*. 2017. № 2. С. 36–40.
106. Марченко Ж.Ю. Напрями використання коноплепродукції у світі. *Луб'яні та технічні культури*. 2015. Вип. 4. С. 159-165.
107. Дмитрієв В.Л., Степанов Г.С., Кузнецов А.І. Роль норм висіву у формуванні врожаю та якості елітних сімян. *Труди ЧГСХА*, 2001. №15. С. 4-7.
108. Mediavilla V., Leupin M., & Keller A. Influence of the growth stage of industrial hemp on the yield formation in relation to certain fibre quality traits. *Industrial Crops and Products*, 2001. Vol. 13. P. 49-56. [doi: 10.1016/S0926-6690\(00\)00052-2](https://doi.org/10.1016/S0926-6690(00)00052-2).
109. Keller A., Leupin M., Mediavilla V., & Wintermantel E. Influence of the growth stage of industrial hemp on chemical and physical properties of the fibres. *Industrial Crops and Products*, 2001. Vol. 13(1). P. 35-48. [doi: 10.1016/S0926-6690\(00\)00052-2](https://doi.org/10.1016/S0926-6690(00)00052-2).

[6690\(00\)00051-0.](#)

110. Janick J., Whipkey A. Hemp: a new crop with new uses for North America. *Trends in new crops and new uses*. ASHS Press, Alexandria, VA. 2002. С. 284-325.

111. Petit J., Salentijn E.M.J., Paulo M.-J. et al. Genetic variability of morphological, flowering, and biomass quality traits in hemp (*Cannabis sativa* L.). *Frontiers in Plant Science*. 2020. Vol. 11, 102. P. 1–17.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00102>

112. Rowell R.M., Han J.S., Rowell J.S. Characterization and Factors Effecting Fiber Properties. *Natural Polymers and Agrofibers Composites*. 2000. P. 115-134.

113. Deyholos M.K., Potter S. Engineering bast fiber feedstocks for use in composite materials. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 2014. Vol. 3, Iss. 1. P. 53-57.

114. Моторина А., Магитт В. К вопросу о типах волокна у конопли. *Льнопенькоджутовая промышленность*. 1931. №7. С. 26–34.

115. Арно А. Соотношение первичного и вторичного волокна в стеблях конопли в связи с размерами (длиной и диаметром). *За новое волокно*. 1935. №5. С. 34–38.

116. Астахова А.В. Анатомическая характеристика лубоволокнистого слоя в стеблях конопли. *Вестник с.-х. науки (технические культуры)*. 1940. №3. С. 86–92.

117. Мигаль М.Д. Біологія луб'яних волокон конопель. Суми: ТОВ «ТД «Папірус», 2011. 388 с.

118. Ситник В.П., Бондаренко А.Д. Влияние норм и способов посева на фракционный состав семян конопли: Технол. воздел., уборки и перв. обраб. луб. культур (ред. Г. И. Сенченко): сб. тр. Глухов, 1986. С. 26–32.

119. Коваленко О.А., Синіцина А.С. Особливості технології вирощування сучасних сортів конопель в південному Степу та перспективи використання їх продукції. *Зрошуване землеробство: міжв. тем. наук. зб.* Херсон: Айлант, 2008. Вип.49. С. 66–69.

120. Астахова А.В. Влияние условий выращивания на количество и качество волокна в стеблях конопли. *Тр. ВНИИ лубяных культур*. К.: Госсельхозиздат УССР, 1959. Вып. 24. С. 141–156.
121. Астахова А.В. Анатомическая характеристика стеблей конопли в зависимости от площади питания. *Лен и конопля*. 1940. №2. С. 26–28.
122. Мигаль М.Д., Лайко І.М., Кмець І.Л. Роль і значення біологічних досліджень конопель для селекції і насінництва. *Луб'яні та технічні культури: збірник наукових праць*. 2017. Вип. 5(10). С. 28-51.
123. Tang K., Struik P.C., Yin X., Calzolari D., Musio S., Thouminot C., Bjelkova M., Stramkale V., Magagnini G., Amaducci S. A comprehensive study of planting density and nitrogen fertilization effect on dual-purpose hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivation. *Ind. Crop. Prod.* 2017. Vol. 107. Pp. 427–438. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.06.033>
124. Papastylianou P., Kakabouki I., Travlos I. Effect of nitrogen fertilization on growth and yield of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.). *Not. Bot. Horti Agrobot.* 2018. Vol. 46, Iss. 1. Pp. 197–201. <https://doi.org/10.15835/nbha46110862>
125. Deng G., Du G., Yang Y., Bao Y., Liu F. Planting Density and Fertilization Evidently Influence the Fiber Yield of Hemp (*Cannabis sativa* L.). *Agronomy*. 2019. Vol. 9. P. 368. <https://doi.org/10.3390/agronomy9070368>
126. Schafer T.A., Honermeier B. Effect of sowing date and plant density on the cell morphology of hemp (*Cannabis sativa* L.). *Ind. Crop Prod.* 2006. Vol. 23. Pp. 88–98. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2005.04.003>
127. Struik P.C., Amaducci S., Bullard M.J., Stutterheim N.C., Venturi G., Cromack H.T.H.. Agronomy of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.) in Europe. *Industrial crops and products*. 2000. № 11(2-3). P. 107-118.
128. Голобородько П.А., Дышлева Г.В. Нормы высева и продуктивность конопли. Биологические особенности, технология, возделывание и первичная обработка лубяных культур. *Сб. науч. трудов*. Глухов: ВНИИЛК, 1985. С. 31–35.
129. Кабанець В.М. Вплив світлових режимів на якість волокна конопель. *Вісник аграрної науки*. 2017. №4. С. 23-27.

130. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Світлове забезпечення енергетики посівів. *Вісник аграрної науки*. 2008. №7. С. 26-29.
131. Кабанець В.М., Кабанець В.В. Сучасні сорти конопель посівних для різних напрямків використання. *Гончарівські читання: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. (м. Суми, 26–27 травня 2016 р.). Суми, 2016. С. 42-44.
132. Кабанець В.М., Кабанець В.В. Особливості вирощування конопель посівних на насіння. *Гончарівські читання: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. (м. Суми, 24–25 травня 2018 р.). Суми, 2018. С. 14–15.
133. Кабанець В.М. Вплив добрив і норм висіву насіння на продуктивність рослин конопель сорту Гляна. *Агропромислове виробництво Полісся : збірник наукових праць*. 2017. № 10. С. 42–45.
134. Leizer C., Ribnicky D., Poulev A. et al. The composition of hemp seed oil and its potential as an important source of nutrition. *Journal of Nutraceuticals, Functional & Medical Foods*. 2000. Vol. 2, Iss. 4. P. 35–53.
135. Верещагін І.В. Створення вихідного матеріалу для селекції на збільшення вмісту олії в насінні конопель: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. «Селекція і насінництво». Харків, 2014. 20 с.
136. Вировець В.Г., Лайко І.М., Верещагін І.В. Перспективи селекції на оптимізацію жирнокислотного складу олії сучасних сортів ненаркотичних конопель. *Селекція і насінництво: міжвідомчий темат. наук. зб.* Харків, 2011. Вип. 100. С. 247-254.
137. Мигаль М.Д., Конопля К.В. Мінливість морфологічних ознак рослин конопель та їх зв'язок з насінневою продуктивністю сортів. *Збірник наукових праць Інституту луб'яних культур УААН*. Глухів, 2007. Вип. 4. С. 78-79.
138. Мигаль М.Д., Конопля К.В., Рухленко В.М. Мінливість вмісту і жирнокислотного складу олії конопель. *Вісник СНАУ*. 2009. №11(8). С. 173-179.
139. Мигаль М.Д., Ситник В.П., Конопля К.В. Зміна структури стеблостою рослин в залежності від густоти посіву. *Збірник наукових праць ІЛК УААН*. Глухів, 2007. Вип. 4. С. 13-23.

140. Мигаль М.Д., Вакуленко К.В. Зміна структурних елементів насіннєвої продуктивності гібридів конопель першого покоління. *Нові наукові дослідження у льонарстві та коноплярстві України: матеріали наук.-техн. конф. мол. вчених (м. Глухів, 25 листопада 2003 р.)*. Суми: ВВП «Мрія-1 «ТОВ»», 2006. С. 3-13.

141. Мигаль М.Д., Вакуленко К.В., Ступак Т.І. Мінливість форми і структури суцвіття конопель. *Нове в селекції, генетиці, технології вирощування, збирання, переробці та стандартизації лубяних культур: матеріали наук.-техн. конф. мол. вчених (м. Глухів, 18 листопада 2003 р.)*. Глухів: ІЛК УААН, 2004. С. 23-24.

142. Мигаль М.Д., Конопля К.В. Форма суцвіття конопель як селекційна ознака. Актуальні питання розвитку галузей льонарства та коноплярства: *матеріали наук.-техн. конф. мол. вчених (м. Глухів, 7 грудня 2006 р.)*. Суми: «Ноте бене», 2007. С. 24-30.

143. Adesina I., Bhowmik A., Sharma H., Shahbazi A. A Review on the Current State of Knowledge of Growing Conditions, Agronomic Soil Health Practices and Utilities of Hemp in the United States. *Agriculture*. 2020. Vol. 10. P. 129. <https://doi.org/10.3390/agriculture10040129>

144. Гудзь В.П., Лісовал А.П., Андрієнко В.О., Рибак М.Ф. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: Підручник. За редакцією В.П. Гудзя. Друге видання, перероблене та доповнене. К.: Центр учбової літератури, 2007. 408 с. <https://studfile.net/preview/5286799/page:49/>

145. Мигаль М.Д., Кмець І.Л., Ступак Т.І. Відмінності сортів конопель за морфологічними ознаками і їх використання в селекції. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць*. К.: ФОП Корзун Ю.Д., 2013. Вип. 17, Т. II. С. 248-253.

146. Демкин А.П. Семена, подготовка их к посеву и посев конопли. *Конопля*. 1978. С. 150-173.

147. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. К.: Вища шк., 1994. 334 с.

148. Ермантраут Е.Р., Присяжнюк О.І., Шевченко І.Л. Статистичний аналіз

агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0: Методичні вказівки. Київ, 2007. 56 с.

149. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні.
<https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>

150. Farinon B., Molinari R., Costantini L., Merendino N. The seed of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.): Nutritional Quality and Potential Functionality for Human Health and Nutrition. *Nutrients*. 2020. 12. P. 1935. DOI:<https://doi.org/10.3390/nu12071935>.

151. Vera C.L.; Hanks A. Hemp Production in Western Canada. *J. Ind. Hemp*. 2004. 9. P. 79–86. DOI: https://doi.org/10.1300/J237v09n02_08.

152. Сенченко Г.И., Вировец В.Г., Горшкова Л.М. и др. Создание новых высокопродуктивных сортов однодомной конопли. *Биологические особенности, технология возделывания и первичная обработка конопли*. Глухов, 1982. Вып. 43. С. 3-12.

153. Лихочвор В.В., Проць Р.Р., Долежал Я. Ячмінь. Львів: НВФ Українські технології, 2003. 88 с.

154. Горащ О. С., Климишена Р. І. Ячмінь: управління пивоварною якістю: монографія. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня Рута», 2020. 260 с.

155. Мигаль М.Д., Конопля К.В., Рухленко В.М. Підвищення насіннєвої продуктивності конопель. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. К., 2009. Вип. 3. С. 132-143.

156. Голобородько П.А., Коротя К.Я., Ситник В.П. та ін. Технологія вирощування конопель. *Конопля*. Суми: ВБ «Еллада», 2011. С. 172-215.

ДОДАТКИ

Результати регресійного аналізу виживання рослин коноплі сорту ЮСО-31 залежно від впливу норми висіву насіння при ширині міжрядь 15 см

Multiple Regression Results

Dependent: **Виживання росл** Multiple R = ,96539995 F = 178,1682
 R?= ,93199706 df = 1,13
 No. of cases: 15 adjusted R?= ,92676606 p = ,000000
 Standard error of estimate: 1,247438401
 Intercept: 99,10666667 Std.Error: ,9662616 t(13) = 102,57 p = 0,0000

Норма висіву $b^* = -,97$

N=15	Regression Summary for Dependent Variable: Виживання рослин, % (пересія _Вр_ шм15 _ ЮСО-31) R= ,96539995 R?= ,93199706 Adjusted R?= ,92676606 F(1,13)=178,17 p					
	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(13)	p-value
Intercept			99,10667	0,966262	102,5671	0,000000
Норма висіву	-0,965400	0,072326	-5,06667	0,379583	-13,3480	0,000000

$$B_p = 99,10667 - 5,06667 H_v$$

Результати регресійного аналізу виживання рослин коноплі сорту Гляна залежно від впливу норми висіву насіння при ширині міжрядь 15 см

Multiple Regression Results

Dependent: **Виживання росл** Multiple R = ,95341795 F = 129,8662
 R?= ,90900578 df = 1,13
 No. of cases: 15 adjusted R?= ,90200622 p = ,000000
 Standard error of estimate: 1,637352460
 Intercept: 99,89333333 Std.Error: 1,268288 t(13) = 78,762 p = ,0000

Норма висіву $b^* = -,95$

N=15	Regression Summary for Dependent Variable: Виживання рослин, % (пересія _Вр_ шм15 _ Гляна) R= ,95341795 R?= ,90900578 Adjusted R?= ,90200622 F(1,13)=129,87 p					
	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(13)	p-value
Intercept			99,89333	1,268288	78,7624	0,000000
Норма висіву	-0,953418	0,083663	-5,67778	0,498230	-11,3959	0,000000

$$B_p = 99,89333 - 5,67778 H_v$$

Результати регресійного аналізу виживання рослин коноплі сорту Глесія залежно від впливу норми висіву насіння при ширині міжрядь 15 см

Multiple Regression Results

Dependent: **Виживання росл** Multiple R = **,96640840** F = **183,8063**
 R?= **,93394519** df = **1,13**
 No. of cases: **15** adjusted R?= **,92886405** p = **,000000**
 Standard error of estimate: **1,397837157**
 Intercept: **100,0133333** Std.Error: **1,082760** t(**13**) = **92,369** p = **0,0000**

Норма висіву b*=-,97

N=15	Regression Summary for Dependent Variable: Виживання рослин, % (регресія _Bp_ шм15_ Глесія) R= ,96640840 R?= ,93394519 Adjusted R?= ,92886405 F(1,13)=183,81 p					
	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(13)	p-value
Intercept			100,0133	1,082760	92,3689	0,000000
Норма висіву	-0,966408	0,071282	-5,7667	0,425348	-13,5575	0,000000

$$Bp = 100,0133 - 5,7667 Hb$$

Результати дисперсійного аналізу виживання рослин коноплі залежно від впливу сорту при ширині міжрядь 15 см

Cell No.	Duncan test; variable Виживання рослин, % (дункан _ Вр _ шм15) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 1,9793, df = 38,000			
	Sort	{1} 86,947	{2} 86,267	{3} 86,173
1	S1		0,193626	0,163277
2	S2	0,193626		0,856905
3	S3	0,163277	0,856905	

Cell No.	Duncan test; variable Виживання рослин, % (дункан _ Вр _ шм15) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 1,9793, df = 38,000		
	Sort	Виживання рослин, % Mean	1
3	S3	86,17333	****
2	S2	86,26667	****
1	S1	86,94667	****

Результати дисперсійного аналізу виживання рослин коноплі залежно від впливу норми висіву насіння сорту при ширині міжрядь 15 см

Cell No.	Duncan test; variable Виживання рослин, % (дункан _ Вр _ шм15) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 1,9793, df = 38,000					
	Rate	{1} 92,556	{2} 90,178	{3} 86,644	{4} 83,600	{5} 79,333
1	R1		0,001073	0,000062	0,000055	0,000032
2	R2	0,001073		0,000122	0,000062	0,000055
3	R3	0,000062	0,000122		0,000161	0,000062
4	R4	0,000055	0,000062	0,000161		0,000118
5	R5	0,000032	0,000055	0,000062	0,000118	

Cell No.	Duncan test; variable Виживання рослин, % (дункан _ Вр _ шм15) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 1,9793, df = 38,000						
	Rate	Виживання рослин, % Mean	1	2	3	4	5
5	R5	79,33333	****				
4	R4	83,60000		****			
3	R3	86,64444			****		
2	R2	90,17778				****	
1	R1	92,55556					****

Результати регресійного аналізу виживання рослин коноплі сорту ЮСО-31 залежно від впливу норми висіву насіння при ширині міжрядь 45 см

Multiple Regression Results

Dependent: **Виживання росл** Multiple R = ,94426446 F = 106,9653
 R?= ,89163537 df = 1,13
 No. of cases: 15 adjusted R?= ,88329963 p = ,000000
 Standard error of estimate: 1,235708040
 Intercept: 97,21333333 Std.Error: ,9571753 t(13) = 101,56 p = 0,0000

Норма висіву $b^* = -,94$

N=15	Regression Summary for Dependent Variable: Виживання рослин, % (пересія _ Вр _ шм45 _ ЮСО-31) R= ,94426446 R?= ,89163537 Adjusted R?= ,88329963 F(1,13)=106,97 p					
	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(13)	p-value
Intercept			97,21333	0,957175	101,5627	0,000000
Норма висіву	-0,944264	0,091300	-7,77778	0,752028	-10,3424	0,000000

$$B_p = 97,21333 - 7,77778 H_v$$

Результати регресійного аналізу виживання рослин коноплі сорту Гляна залежно від впливу норми висіву насіння при ширині міжрядь 45 см

Multiple Regression Results

Dependent: **Виживання росл** Multiple R = ,91255414 F = 64,73030
 R?= ,83275505 df = 1,13
 No. of cases: 15 adjusted R?= ,81989006 p = ,000002
 Standard error of estimate: 1,534024370
 Intercept: 96,42666667 Std.Error: 1,188250 t(13) = 81,150 p = ,0000

Норма висіву $b^* = -,91$

N=15	Regression Summary for Dependent Variable: Виживання рослин, % (пересія _ Вр _ шм45 _ Гляна) R= ,91255414 R?= ,83275505 Adjusted R?= ,81989006 F(1,13)=64,730 p					
	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(13)	p-value
Intercept			96,42667	1,188250	81,15014	0,000000
Норма висіву	-0,912554	0,113424	-7,51111	0,933578	-8,04551	0,000002

$$B_p = 96,42667 - 7,51111 H_v$$

Результати регресійного аналізу виживання рослин коноплі сорту Глєсія залежно від впливу норми висіву насіння при ширині міжрядь 45 см

Multiple Regression Results

Dependent: **Виживання росл** Multiple R = **,91956849** F = **71,20027**
 R?= **,84560620** df = **1,13**
 No. of cases: **15** adjusted R?= **,83372976** p = **,000001**
 Standard error of estimate: **1,475648488**
 Intercept: **95,86666667** Std.Error: **1,143032** t(**13**) = **83,870** p = **0,0000**

Норма висіву **b*=-,92**

N=15	Regression Summary for Dependent Variable: Виживання рослин, % (регресія _Bp_ шм45_ Глєсія) R= ,91956849 R?= ,84560620 Adjusted R?= ,83372976 F(1,13)=71,200 p					
	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(13)	p-value
Intercept			95,86667	1,143032	83,87047	0,000000
Норма висіву	-0,919568	0,108979	-7,57778	0,898051	-8,43803	0,000001

$$Bp = 95,86667 - 7,57778 Hb$$

Результати дисперсійного аналізу виживання рослин коноплі залежно від впливу сорту при ширині міжрядь 45 см

Cell No.	Duncan test; variable Виживання рослин, % (ширина міжрядь 45 см дункан) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 2,0286, df = 38,000			
	Sort	{1} 87,880	{2} 87,413	{3} 86,773
1	S1		0,375340	0,050094
2	S2	0,375340		0,226134
3	S3	0,050094	0,226134	

Cell No.	Duncan test; variable Виживання рослин, % (ширина міжрядь 45 см дункан) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 2,0286, df = 38,000		
	Sort	Виживання рослин, % Mean	1
3	S3	86,77333	****
2	S2	87,41333	****
1	S1	87,88000	****

Результати дисперсійного аналізу виживання рослин коноплі залежно від впливу норми висіву насіння сорту при ширині міжрядь 45 см

Cell No.	Duncan test; variable Виживання рослин, % (ширина міжрядь 45 см дункан) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 2,0286, df = 38,000					
	Rate	{1} 91,733	{2} 89,711	{3} 87,533	{4} 85,289	{5} 82,511
1	R1		0,004737	0,000062	0,000055	0,000032
2	R2	0,004737		0,002583	0,000062	0,000055
3	R3	0,000062	0,002583		0,001991	0,000062
4	R4	0,000055	0,000062	0,001991		0,000296
5	R5	0,000032	0,000055	0,000062	0,000296	

Cell No.	Duncan test; variable Виживання рослин, % (ширина міжрядь 45 см дункан) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 2,0286, df = 38,000						
	Rate	Виживання рослин, % Mean	1	2	3	4	5
5	R5	82,51111	****				
4	R4	85,28889		****			
3	R3	87,53333			****		
2	R2	89,71111				****	
1	R1	91,73333					****

Додаток 11

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту ЮСО-31 при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана (2018 рік)**

Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин ЮСО-31 (2018)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 10,100, df = 20,000						
Cell No.	Rate	{1} 102,00	{2} 149,00	{3} 190,00	{4} 232,00	{5} 263,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин ЮСО-31 (2018)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 10,100, df = 20,000							
Cell No.	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	102,0000	****				
2	R2	149,0000		****			
3	R3	190,0000			****		
4	R4	232,0000				****	
5	R5	263,0000					****

Додаток 12

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту ЮСО-31 при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана (2019 рік)**

Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин ЮСО-31 (2019)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 9,2600, df = 20,000						
Cell No.	Rate	{1} 98,400	{2} 144,00	{3} 188,00	{4} 227,00	{5} 260,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин ЮСО-31 (2019)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 9,2600, df = 20,000							
Cell No.	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	98,4000	****				
2	R2	144,0000		****			
3	R3	188,0000			****		
4	R4	227,0000				****	
5	R5	260,0000					****

Додаток 13

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту ЮСО-31 при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана (2020 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин ЮСО-31 (2020)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 10,800, df = 20,000					
	Rate	{1} 100,00	{2} 146,00	{3} 185,00	{4} 223,00	{5} 257,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин ЮСО-31 (2020)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 10,800, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	100,0000	****				
2	R2	146,0000		****			
3	R3	185,0000			****		
4	R4	223,0000				****	
5	R5	257,0000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту Гляна при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана (2018 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин Гляна (2018)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 18,300, df = 20,000					
	Rate	{1} 102,00	{2} 149,00	{3} 187,00	{4} 229,00	{5} 260,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин Гляна (2018)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 18,300, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	102,0000	****				
2	R2	149,0000		****			
3	R3	187,0000			****		
4	R4	229,0000				****	
5	R5	260,0000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту Гляна при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана (2019 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин Гляна (2019)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 5,7000, df = 20,000					
	Rate	{1} 96,000	{2} 143,00	{3} 186,00	{4} 225,00	{5} 257,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин Гляна (2019)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 5,7000, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	96,0000	****				
2	R2	143,0000		****			
3	R3	186,0000			****		
4	R4	225,0000				****	
5	R5	257,0000					****

Додаток 16

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту Гляна при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана (2020 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин Гляна (2020)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 8,9000, df = 20,000					
	Rate	{1} 100,00	{2} 146,00	{3} 188,00	{4} 222,00	{5} 247,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин Гляна (2020)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 8,9000, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	100,0000	****				
2	R2	146,0000		****			
3	R3	188,0000			****		
4	R4	222,0000				****	
5	R5	247,0000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту Глесія при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана (2018 рік)**

Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин Глесія (2018)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 8,6000, df = 20,000						
Cell No.	Rate	{1} 102,00	{2} 149,00	{3} 188,00	{4} 230,00	{5} 260,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин Глесія (2018)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 8,6000, df = 20,000							
Cell No.	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	102,0000	****				
2	R2	149,0000		****			
3	R3	188,0000			****		
4	R4	230,0000				****	
5	R5	260,0000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту Глесія при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана (2019 рік)**

Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин Глесія (2019)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 8,8000, df = 20,000						
Cell No.	Rate	{1} 98,000	{2} 144,00	{3} 186,00	{4} 224,00	{5} 256,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин Глесія (2019)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 8,8000, df = 20,000							
Cell No.	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	98,0000	****				
2	R2	144,0000		****			
3	R3	186,0000			****		
4	R4	224,0000				****	
5	R5	256,0000					****

Додаток 19

Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин сорту Глесія при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана (2020 рік)

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин Глесія (2020)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 8,8000, df = 20,000					
	Rate	{1} 100,00	{2} 144,00	{3} 186,00	{4} 220,00	{5} 249,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 15 густота рослин Глесія (2020)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 8,8000, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	100,0000	****				
2	R2	144,0000		****			
3	R3	186,0000			****		
4	R4	220,0000				****	
5	R5	249,0000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту ЮСО-31 при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана (2018 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин ЮСО-31 (2018)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 6,0400, df = 20,000					
	Rate	{1} 50,200	{2} 74,000	{3} 97,000	{4} 117,00	{5} 134,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин ЮСО-31 (2018)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 6,0400, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	50,2000	****				
2	R2	74,0000		****			
3	R3	97,0000			****		
4	R4	117,0000				****	
5	R5	134,0000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту ЮСО-31 при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана (2019 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин ЮСО-31 (2019)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 10,200, df = 20,000					
	Rate	{1} 50,000	{2} 74,000	{3} 96,000	{4} 116,00	{5} 136,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин ЮСО-31 (2019)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 10,200, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	50,0000	****				
2	R2	74,0000		****			
3	R3	96,0000			****		
4	R4	116,0000				****	
5	R5	136,0000					****

Додаток 22

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту ЮСО-31 при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана (2020 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин ЮСО-31 (2020)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 11,700, df = 20,000					
	Rate	{1} 49,000	{2} 72,000	{3} 93,000	{4} 113,00	{5} 133,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин ЮСО-31 (2020)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 11,700, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	49,0000	****				
2	R2	72,0000		****			
3	R3	93,0000			****		
4	R4	113,0000				****	
5	R5	133,0000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту Гляна при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана (2018 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин Гляна (2018)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 9,0400, df = 20,000					
	Rate	{1} 50,000	{2} 73,800	{3} 97,000	{4} 119,00	{5} 136,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин Гляна (2018)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 9,0400, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	50,0000	****				
2	R2	73,8000		****			
3	R3	97,0000			****		
4	R4	119,0000				****	
5	R5	136,0000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту Гляна при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана (2019 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин Гляна (2019)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 7,4400, df = 20,000					
	Rate	{1} 49,000	{2} 73,000	{3} 95,000	{4} 114,00	{5} 133,20
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин Гляна (2019)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 7,4400, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	49,0000	****				
2	R2	73,0000		****			
3	R3	95,0000			****		
4	R4	114,0000				****	
5	R5	133,2000					****

Додаток 25

Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин сорту Гляна при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана (2020 рік)

Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин Гляна (2020)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 7,1400, df = 20,000						
Cell No.	Rate	{1} 49,200	{2} 71,000	{3} 94,000	{4} 113,00	{5} 132,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин Гляна (2020)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 7,1400, df = 20,000							
Cell No.	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	49,2000	****				
2	R2	71,0000		****			
3	R3	94,0000			****		
4	R4	113,0000				****	
5	R5	132,0000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту Глесія при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана (2018 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин Глесія (2018)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 8,9200, df = 20,000					
	Rate	{1} 49,200	{2} 72,800	{3} 94,800	{4} 116,00	{5} 135,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин Глесія (2018)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 8,9200, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	49,2000	****				
2	R2	72,8000		****			
3	R3	94,8000			****		
4	R4	116,0000				****	
5	R5	135,0000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту Глесія при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана (2019 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин Глесія (2019)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 9,4000, df = 20,000					
	Rate	{1} 50,000	{2} 74,000	{3} 95,000	{4} 115,00	{5} 133,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин Глесія (2019)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 9,4000, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	50,0000	****				
2	R2	74,0000		****			
3	R3	95,0000			****		
4	R4	115,0000				****	
5	R5	133,0000					****

Додаток 28

**Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на густоту рослин
сорту Глесія при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана (2020 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин Глесія (2020)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 7,9600, df = 20,000					
	Rate	{1} 48,000	{2} 70,400	{3} 92,000	{4} 112,00	{5} 131,00
1	R1		0,000151	0,000072	0,000058	0,000033
2	R2	0,000151		0,000151	0,000072	0,000058
3	R3	0,000072	0,000151		0,000151	0,000072
4	R4	0,000058	0,000072	0,000151		0,000151
5	R5	0,000033	0,000058	0,000072	0,000151	

Cell No.	Duncan test; variable Густота рослин (ШИРИНА МІЖРЯДЬ 45 густота рослин Глесія (2020)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 7,9600, df = 20,000						
	Rate	Густота рослин Mean	1	2	3	4	5
1	R1	48,0000	****				
2	R2	70,4000		****			
3	R3	92,0000			****		
4	R4	112,0000				****	
5	R5	131,0000					****

Урожайність насіння при ширині міжрядь 15 см, т/га (2018 р.)

Норма висіву, млн. шт./га	Повторності	Сорт		
		ЮСО-31	Гляна	Глесія
1,2	I	1,026	1,410	1,549
	II	1,033	1,395	1,544
	III	1,035	1,394	1,535
	IV	1,046	1,401	1,532
	середнє	1,035	1,400	1,540
1,8	I	1,067	1,420	1,562
	II	1,055	1,422	1,569
	III	1,052	1,424	1,568
	IV	1,054	1,422	1,569
	середнє	1,057	1,422	1,567
2,4	I	0,984	1,365	1,520
	II	0,987	1,353	1,505
	III	0,995	1,353	1,514
	IV	0,994	1,369	1,505
	середнє	0,990	1,360	1,511
3,0	I	0,955	1,322	1,474
	II	0,968	1,311	1,494
	III	0,958	1,326	1,489
	IV	0,959	1,321	1,479
	середнє	0,960	1,320	1,484
3,6	I	0,937	1,198	1,410
	II	0,945	1,213	1,435
	III	0,941	1,204	1,438
	IV	0,937	1,185	1,437
	середнє	0,940	1,200	1,430

Урожайність насіння при ширині міжрядь 15 см, т/га (2019 р.)

Норма висіву, млн. шт./га	Повторності	Сорт		
		ЮСО-31	Гляна	Глесія
1,2	I	0,990	1,285	1,430
	II	0,997	1,277	1,440
	III	0,989	1,279	1,437
	IV	0,996	1,279	1,437
	середнє	0,993	1,280	1,436
1,8	I	1,034	1,318	1,465
	II	1,040	1,311	1,463
	III	1,038	1,311	1,456
	IV	1,036	1,312	1,461
	середнє	1,037	1,313	1,461
2,4	I	0,976	1,227	1,390
	II	0,979	1,235	1,397
	III	0,985	1,237	1,393
	IV	0,984	1,233	1,396
	середнє	0,981	1,233	1,394
3,0	I	0,961	1,201	1,363
	II	0,963	1,196	1,357
	III	0,959	1,194	1,360
	IV	0,957	1,201	1,360
	середнє	0,960	1,198	1,360
3,6	I	0,925	1,131	1,281
	II	0,928	1,135	1,278
	III	0,931	1,139	1,276
	IV	0,934	1,135	1,277
	середнє	0,930	1,135	1,278

Урожайність насіння при ширині міжрядь 15 см, т/га (2020 р.)

Норма висіву, млн. шт./га	Повторності	Сорт		
		ЮСО-31	Гляна	Глесія
1,2	I	1,044	1,414	1,541
	II	1,051	1,407	1,549
	III	1,046	1,406	1,551
	IV	1,047	1,405	1,543
	середнє	1,047	1,408	1,546
1,8	I	1,073	1,441	1,579
	II	1,078	1,440	1,576
	III	1,081	1,438	1,579
	IV	1,072	1,445	1,574
	середнє	1,076	1,441	1,577
2,4	I	1,020	1,377	1,520
	II	1,032	1,365	1,528
	III	1,030	1,372	1,519
	IV	1,026	1,370	1,521
	середнє	1,027	1,371	1,522
3,0	I	1,000	1,338	1,487
	II	1,005	1,343	1,478
	III	1,004	1,338	1,479
	IV	1,007	1,341	1,476
	середнє	1,004	1,340	1,480
3,6	I	0,954	1,263	1,401
	II	0,956	1,260	1,406
	III	0,961	1,257	1,402
	IV	0,961	1,260	1,403
	середнє	0,958	1,260	1,403

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту ЮСО-31 при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана
(2018 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан ЮСО-31 (2022-01-24)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00004, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,0350	{2} 1,0570	{3} ,99000	{4} ,96000	{5} ,94000
1	R1		0,000292	0,000167	0,000089	0,000062
2	R2	0,000292		0,000089	0,000062	0,000037
3	R3	0,000167	0,000089		0,000169	0,000089
4	R4	0,000089	0,000062	0,000169		0,000492
5	R5	0,000062	0,000037	0,000089	0,000492	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан ЮСО-31 (2022-01-24)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00004, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2018) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	0,940000	****				
4	R4	0,960000		****			
3	R3	0,990000			****		
1	R1	1,035000				****	
2	R2	1,057000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту ЮСО-31 при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана
(2019 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан ЮСО-31 (2022-01-24)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00001, df = 15,000					
	Rate	{1} ,99300	{2} 1,0370	{3} ,98100	{4} ,96000	{5} ,92950
1	R1		0,000167	0,000388	0,000089	0,000062
2	R2	0,000167		0,000089	0,000062	0,000037
3	R3	0,000388	0,000089		0,000167	0,000089
4	R4	0,000089	0,000062	0,000167		0,000167
5	R5	0,000062	0,000037	0,000089	0,000167	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан ЮСО-31 (2022-01-24)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00001, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2019) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	0,929500	****				
4	R4	0,960000		****			
3	R3	0,981000			****		
1	R1	0,993000				****	
2	R2	1,037000					****

Додаток 34

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту ЮСО-31 при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана
(2020 рік)**

Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан ЮСО-31 (2022-01-24)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00002, df = 15,000						
Cell No.	Rate	{1} 1,0470	{2} 1,0760	{3} 1,0270	{4} 1,0040	{5} ,95800
1	R1		0,000167	0,000168	0,000089	0,000062
2	R2	0,000167		0,000089	0,000062	0,000037
3	R3	0,000168	0,000089		0,000167	0,000089
4	R4	0,000089	0,000062	0,000167		0,000167
5	R5	0,000062	0,000037	0,000089	0,000167	

Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан ЮСО-31 (2022-01-24)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00002, df = 15,000							
Cell No.	Rate	Урожайність насіння, т/га (2020) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	0,958000	****				
4	R4	1,004000		****			
3	R3	1,027000			****		
1	R1	1,047000				****	
2	R2	1,076000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту Гляна при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана
(2018 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан Гляна (2022-01-24)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00006, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,4000	{2} 1,4220	{3} 1,3600	{4} 1,3200	{5} 1,2000
1	R1		0,001311	0,000168	0,000089	0,000062
2	R2	0,001311		0,000089	0,000062	0,000037
3	R3	0,000168	0,000089		0,000168	0,000089
4	R4	0,000089	0,000062	0,000168		0,000167
5	R5	0,000062	0,000037	0,000089	0,000167	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан Гляна (2022-01-24)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00006, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2018) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,200000	****				
4	R4	1,320000		****			
3	R3	1,360000			****		
1	R1	1,400000				****	
2	R2	1,422000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту Гляна при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана
(2019 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан Гляна (2022-01-24)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00001, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,2800	{2} 1,3130	{3} 1,2330	{4} 1,1980	{5} 1,1350
1	R1		0,000167	0,000167	0,000089	0,000062
2	R2	0,000167		0,000089	0,000062	0,000037
3	R3	0,000167	0,000089		0,000167	0,000089
4	R4	0,000089	0,000062	0,000167		0,000167
5	R5	0,000062	0,000037	0,000089	0,000167	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан Гляна (2022-01-24)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00001, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2019) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,135000	****				
4	R4	1,198000		****			
3	R3	1,233000			****		
1	R1	1,280000				****	
2	R2	1,313000					****

Додаток 37

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту Гляна при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана
(2020 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан Гляна (2022-01-24)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00001, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,4080	{2} 1,4410	{3} 1,3710	{4} 1,3400	{5} 1,2600
1	R1		0,000167	0,000167	0,000089	0,000062
2	R2	0,000167		0,000089	0,000062	0,000037
3	R3	0,000167	0,000089		0,000167	0,000089
4	R4	0,000089	0,000062	0,000167		0,000167
5	R5	0,000062	0,000037	0,000089	0,000167	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан Гляна (2022-01-24)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00001, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2020) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,260000	****				
4	R4	1,340000		****			
3	R3	1,371000			****		
1	R1	1,408000				****	
2	R2	1,441000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту Глесія при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана
(2018 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан Глесія (2022-01-04)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00008, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,5400	{2} 1,5670	{3} 1,5110	{4} 1,4840	{5} 1,4300
1	R1		0,000739	0,000461	0,000089	0,000062
2	R2	0,000739		0,000089	0,000062	0,000037
3	R3	0,000461	0,000089		0,000739	0,000089
4	R4	0,000089	0,000062	0,000739		0,000167
5	R5	0,000062	0,000037	0,000089	0,000167	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан Глесія (2022-01-04)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00008, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2018) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,430000	****				
4	R4	1,484000		****			
3	R3	1,511000			****		
1	R1	1,540000				****	
2	R2	1,567000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту Глесія при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана
(2019 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан Глесія (2022-01-04)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00001, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,4360	{2} 1,4613	{3} 1,3940	{4} 1,3600	{5} 1,2780
1	R1		0,000167	0,000167	0,000089	0,000062
2	R2	0,000167		0,000089	0,000062	0,000037
3	R3	0,000167	0,000089		0,000167	0,000089
4	R4	0,000089	0,000062	0,000167		0,000167
5	R5	0,000062	0,000037	0,000089	0,000167	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан Глесія (2022-01-04)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00001, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2019) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,278000	****				
4	R4	1,360000		****			
3	R3	1,394000			****		
1	R1	1,436000				****	
2	R2	1,461250					****

Додаток 40

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту Глесія при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана
(2020 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан Глесія (2022-01-04)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00001, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,5460	{2} 1,5770	{3} 1,5220	{4} 1,4800	{5} 1,4030
1	R1		0,000167	0,000167	0,000089	0,000062
2	R2	0,000167		0,000089	0,000062	0,000037
3	R3	0,000167	0,000089		0,000167	0,000089
4	R4	0,000089	0,000062	0,000167		0,000167
5	R5	0,000062	0,000037	0,000089	0,000167	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (УРОЖАЙНІСТЬ 15 см дункан Глесія (2022-01-04)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00001, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2020) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,403000	****				
4	R4	1,480000		****			
3	R3	1,522000			****		
1	R1	1,546000				****	
2	R2	1,577000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу сорту на урожайність насіння
при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана (2018 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (урож 15 см дункан (2021-12-28)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00043, df = 53,000			
	Sort	{1} ,99640	{2} 1,3404	{3} 1,5064
1	S1		0,000113	0,000061
2	S2	0,000113		0,000113
3	S3	0,000061	0,000113	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (урож 15 см дункан (2021-12-28)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00043, df = 53,000				
	Sort	Урожайність насіння, т/га (2018) Mean	1	2	3
1	S1	0,996400	****		
2	S2	1,340400		****	
3	S3	1,506400			****

**Результати дисперсійного аналізу впливу сорту на урожайність насіння
при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана (2019 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (урож 15 см дункан (2021-12-28)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00025, df = 53,000			
	Sort	{1} ,98010	{2} 1,2318	{3} 1,3859
1	S1		0,000113	0,000061
2	S2	0,000113		0,000113
3	S3	0,000061	0,000113	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (урож 15 см дункан (2021-12-28)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00025, df = 53,000				
	Sort	Урожайність насіння, т/га (2019) Mean	1	2	3
1	S1	0,980100	****		
2	S2	1,231800		****	
3	S3	1,385850			****

Додаток 43

**Результати дисперсійного аналізу впливу сорту на урожайність насіння
при ширині міжряддя 15 см за тестом Дункана (2020 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (урож 15 см дункан (2021-12-28)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00013, df = 53,000			
	Sort	{1} 1,0224	{2} 1,3640	{3} 1,5056
1	S1		0,000113	0,000061
2	S2	0,000113		0,000113
3	S3	0,000061	0,000113	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (урож 15 см дункан (2021-12-28)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00013, df = 53,000				
	Sort	Урожайність насіння, т/га (2020) Mean	1	2	3
1	S1	1,022400	****		
2	S2	1,364000		****	
3	S3	1,505600			****

Урожайність насіння при ширині міжрядь 45 см, т/га (2018 р.)

Норма висіву, млн. шт./га	Повторності	Сорт		
		ЮСО-31	Гляна	Глесія
0,6	I	1,247	1,513	1,702
	II	1,259	1,500	1,694
	III	1,256	1,513	1,697
	IV	1,258	1,494	1,699
	середнє	1,255	1,505	1,698
0,9	I	1,185	1,470	1,650
	II	1,201	1,479	1,662
	III	1,194	1,469	1,656
	IV	1,200	1,482	1,651
	середнє	1,195	1,475	1,655
1,2	I	1,138	1,430	1,554
	II	1,128	1,436	1,563
	III	1,132	1,440	1,564
	IV	1,134	1,434	1,559
	середнє	1,133	1,435	1,560
1,5	I	1,105	1,393	1,509
	II	1,098	1,403	1,499
	III	1,101	1,405	1,506
	IV	1,096	1,399	1,510
	середнє	1,100	1,400	1,506
1,8	I	1,072	1,344	1,474
	II	1,063	1,358	1,484
	III	1,067	1,350	1,479
	IV	1,066	1,344	1,483
	середнє	1,067	1,349	1,480

Урожайність насіння при ширині міжрядь 45 см, т/га (2019 р.)

Норма висіву, млн. шт./га	Повторності	Сорт		
		ЮСО-31	Гляна	Глесія
0,6	I	1,170	1,419	1,734
	II	1,198	1,424	1,730
	III	1,199	1,423	1,738
	IV	1,203	1,414	1,730
	середнє	1,192	1,420	1,733
0,9	I	1,164	1,376	1,595
	II	1,168	1,375	1,609
	III	1,158	1,384	1,604
	IV	1,154	1,385	1,612
	середнє	1,161	1,380	1,605
1,2	I	1,130	1,337	1,477
	II	1,125	1,331	1,470
	III	1,127	1,327	1,474
	IV	1,126	1,333	1,471
	середнє	1,127	1,332	1,473
1,5	I	1,090	1,280	1,400
	II	1,075	1,289	1,409
	III	1,078	1,296	1,402
	IV	1,077	1,287	1,405
	середнє	1,080	1,288	1,404
1,8	I	1,053	1,245	1,366
	II	1,042	1,252	1,376
	III	1,043	1,261	1,367
	IV	1,053	1,253	1,372
	середнє	1,048	1,253	1,370

Урожайність насіння при ширині міжрядь 45 см, т/га (2020 р.)

Норма висіву, млн. шт./га	Повторності	Сорт		
		ЮСО-31	Гляна	Глесія
0,6	I	1,364	1,601	1,782
	II	1,366	1,569	1,781
	III	1,363	1,596	1,774
	IV	1,367	1,600	1,779
	середнє	1,365	1,592	1,779
0,9	I	1,305	1,537	1,734
	II	1,298	1,536	1,725
	III	1,298	1,543	1,725
	IV	1,299	1,544	1,724
	середнє	1,300	1,540	1,727
1,2	I	1,273	1,503	1,677
	II	1,277	1,498	1,686
	III	1,274	1,498	1,685
	IV	1,276	1,501	1,684
	середнє	1,275	1,500	1,683
1,5	I	1,246	1,460	1,622
	II	1,254	1,453	1,631
	III	1,250	1,453	1,627
	IV	1,250	1,454	1,632
	середнє	1,250	1,455	1,628
1,8	I	1,200	1,433	1,580
	II	1,209	1,431	1,588
	III	1,211	1,429	1,587
	IV	1,208	1,431	1,587
	середнє	1,207	1,431	1,586

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту ЮСО-31 при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана
(2018 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (урож 45 см дункан ЮСО-31 (2022-01-24)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00003, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,2550	{2} 1,1950	{3} 1,1330	{4} 1,1000	{5} 1,0670
1	R1		0,000167	0,000089	0,000062	0,000037
2	R2	0,000167		0,000167	0,000089	0,000062
3	R3	0,000089	0,000167		0,000167	0,000089
4	R4	0,000062	0,000089	0,000167		0,000167
5	R5	0,000037	0,000062	0,000089	0,000167	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (урож 45 см дункан ЮСО-31 (2022-01-24)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00003, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2018) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,067000	****				
4	R4	1,100000		****			
3	R3	1,133000			****		
2	R2	1,195000				****	
1	R1	1,255000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту ЮСО-31 при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана
(2019 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (урож 45 см дункан ЮСО-31 (2022-01-24)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00007, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,1925	{2} 1,1610	{3} 1,1270	{4} 1,0800	{5} 1,0477
1	R1		0,000245	0,000089	0,000062	0,000037
2	R2	0,000245		0,000199	0,000089	0,000062
3	R3	0,000089	0,000199		0,000167	0,000089
4	R4	0,000062	0,000089	0,000167		0,000227
5	R5	0,000037	0,000062	0,000089	0,000227	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (урож 45 см дункан ЮСО-31 (2022-01-24)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00007, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2019) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,047750	****				
4	R4	1,080000		****			
3	R3	1,127000			****		
2	R2	1,161000				****	
1	R1	1,192500					****

Додаток 49

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту ЮСО-31 при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана
(2020 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (урож 45 см дункан ЮСО-31 (2022-01-24)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00001, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,3650	{2} 1,3000	{3} 1,2750	{4} 1,2500	{5} 1,2070
1	R1		0,000167	0,000089	0,000062	0,000037
2	R2	0,000167		0,000167	0,000089	0,000062
3	R3	0,000089	0,000167		0,000167	0,000089
4	R4	0,000062	0,000089	0,000167		0,000167
5	R5	0,000037	0,000062	0,000089	0,000167	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (урож 45 см дункан ЮСО-31 (2022-01-24)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00001, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2020) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,207000	****				
4	R4	1,250000		****			
3	R3	1,275000			****		
2	R2	1,300000				****	
1	R1	1,365000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту Гляна при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана
(2018 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (урож 45 см дункан Гляна (2022-01-04)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00004, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,5050	{2} 1,4750	{3} 1,4350	{4} 1,4000	{5} 1,3490
1	R1		0,000175	0,000089	0,000062	0,000037
2	R2	0,000175		0,000167	0,000089	0,000062
3	R3	0,000089	0,000167		0,000167	0,000089
4	R4	0,000062	0,000089	0,000167		0,000167
5	R5	0,000037	0,000062	0,000089	0,000167	

	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (урож 45 см дункан Гляна (2022-01-04)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00004, df = 15,000						
Cell No.	Rate	Урожайність насіння, т/га (2018) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,349000	****				
4	R4	1,400000		****			
3	R3	1,435000			****		
2	R2	1,475000				****	
1	R1	1,505000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту Гляна при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана
(2019 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (урож 45 см дункан Гляна (2022-01-04)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00003, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,4200	{2} 1,3800	{3} 1,3320	{4} 1,2880	{5} 1,2528
1	R1		0,000167	0,000089	0,000062	0,000037
2	R2	0,000167		0,000167	0,000089	0,000062
3	R3	0,000089	0,000167		0,000167	0,000089
4	R4	0,000062	0,000089	0,000167		0,000167
5	R5	0,000037	0,000062	0,000089	0,000167	

	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (урож 45 см дункан Гляна (2022-01-04)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00003, df = 15,000						
Cell No.	Rate	Урожайність насіння, т/га (2019) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,252750	****				
4	R4	1,288000		****			
3	R3	1,332000			****		
2	R2	1,380000				****	
1	R1	1,420000					****

Додаток 52

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту Гляна при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана
(2020 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (урож 45 см дункан Гляна (2022-01-04)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00005, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,5915	{2} 1,5400	{3} 1,5000	{4} 1,4550	{5} 1,4310
1	R1		0,000167	0,000089	0,000062	0,000037
2	R2	0,000167		0,000167	0,000089	0,000062
3	R3	0,000089	0,000167		0,000167	0,000089
4	R4	0,000062	0,000089	0,000167		0,000457
5	R5	0,000037	0,000062	0,000089	0,000457	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (урож 45 см дункан Гляна (2022-01-04)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00005, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2020) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,431000	****				
4	R4	1,455000		****			
3	R3	1,500000			****		
2	R2	1,540000				****	
1	R1	1,591500					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту Глесія при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана
(2018 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (урож 45 см дункан Глесія (2022-01-04)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00002, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,6980	{2} 1,6548	{3} 1,5600	{4} 1,5060	{5} 1,4800
1	R1		0,000167	0,000089	0,000062	0,000037
2	R2	0,000167		0,000167	0,000089	0,000062
3	R3	0,000089	0,000167		0,000167	0,000089
4	R4	0,000062	0,000089	0,000167		0,000167
5	R5	0,000037	0,000062	0,000089	0,000167	

	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (урож 45 см дункан Глесія (2022-01-04)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00002, df = 15,000						
Cell No.	Rate	Урожайність насіння, т/га (2018) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,480000	****				
4	R4	1,506000		****			
3	R3	1,560000			****		
2	R2	1,654750				****	
1	R1	1,698000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту Глесія при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана
(2019 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (урож 45 см дункан Глесія (2022-01-04)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00002, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,7330	{2} 1,6050	{3} 1,4730	{4} 1,4040	{5} 1,3703
1	R1		0,000167	0,000089	0,000062	0,000037
2	R2	0,000167		0,000167	0,000089	0,000062
3	R3	0,000089	0,000167		0,000167	0,000089
4	R4	0,000062	0,000089	0,000167		0,000167
5	R5	0,000037	0,000062	0,000089	0,000167	

	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (урож 45 см дункан Глесія (2022-01-04)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00002, df = 15,000						
Cell No.	Rate	Урожайність насіння, т/га (2019) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,370250	****				
4	R4	1,404000		****			
3	R3	1,473000			****		
2	R2	1,605000				****	
1	R1	1,733000					****

Додаток 55

**Результати дисперсійного аналізу впливу норм висіву на урожайність
насіння сорту Глесія при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана
(2020 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (урож 45 см дункан Глесія (2022-01-04)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00002, df = 15,000					
	Rate	{1} 1,7790	{2} 1,7270	{3} 1,6830	{4} 1,6280	{5} 1,5855
1	R1		0,000167	0,000089	0,000062	0,000037
2	R2	0,000167		0,000167	0,000089	0,000062
3	R3	0,000089	0,000167		0,000167	0,000089
4	R4	0,000062	0,000089	0,000167		0,000167
5	R5	0,000037	0,000062	0,000089	0,000167	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (урож 45 см дункан Глесія (2022-01-04)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00002, df = 15,000						
	Rate	Урожайність насіння, т/га (2020) Mean	1	2	3	4	5
5	R5	1,585500	****				
4	R4	1,628000		****			
3	R3	1,683000			****		
2	R2	1,727000				****	
1	R1	1,779000					****

**Результати дисперсійного аналізу впливу сорту на урожайність насіння
при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана (2018 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (урож 45 см дункан (2022-01-24)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00026, df = 53,000			
	Sort	{1} 1,1500	{2} 1,4328	{3} 1,5798
1	S1		0,000113	0,000061
2	S2	0,000113		0,000113
3	S3	0,000061	0,000113	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2018) (урож 45 см дункан (2022-01-24)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00026, df = 53,000				
	Sort	Урожайність насіння, т/га (2018) Mean	1	2	3
1	S1	1,150000	****		
2	S2	1,432800		****	
3	S3	1,579750			****

**Результати дисперсійного аналізу впливу сорту на урожайність насіння
при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана (2019 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (урож 45 см дункан (2022-01-24)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00169, df = 53,000			
	Sort	{1} 1,1216	{2} 1,3346	{3} 1,5170
1	S1		0,000113	0,000061
2	S2	0,000113		0,000113
3	S3	0,000061	0,000113	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2019) (урож 45 см дункан (2022-01-24)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00169, df = 53,000				
	Sort	Урожайність насіння, т/га (2019) Mean	1	2	3
1	S1	1,121650	****		
2	S2	1,334550		****	
3	S3	1,517050			****

Додаток 58

**Результати дисперсійного аналізу впливу сорту на урожайність насіння
при ширині міжряддя 45 см за тестом Дункана (2020 рік)**

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (урож 45 см дункан (2022-01-24)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00011, df = 53,000			
	Sort	{1} 1,2794	{2} 1,5035	{3} 1,6805
1	S1		0,000113	0,000061
2	S2	0,000113		0,000113
3	S3	0,000061	0,000113	

Cell No.	Duncan test; variable Урожайність насіння, т/га (2020) (урож 45 см дункан (2022-01-24)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,00011, df = 53,000				
	Sort	Урожайність насіння, т/га (2020) Mean	1	2	3
1	S1	1,279400	****		
2	S2	1,503500		****	
3	S3	1,680500			****



ПОГОДЖЕНО

Ректор Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»
Доктор економічних наук, професор
Іванишин В.В.

2020 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор ТОВ «КЕН БІОТЕК
УКРАЇНА»
Кассем Мохамед Бахаеддін Хассан

«29» вересня 2020 р.



АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАВЕРШЕНОЇ НАУКОВОЇ РОБОТИ

Назва науково-дослідної установи де виконувалась робота Заклад вищої освіти «Подільський державний університет».

Назва завершеної науково-дослідної роботи, рекомендованої до виробничої перевірки «Обґрунтування окремих елементів технології вирощування конопель посівних (технічних) в умовах Лісостепу Західного».

Автор завершеної науково-дослідної роботи: Сучек Василь Миколайович.
Впровадження проводилось в ТОВ «КЕН БІОТЕК УКРАЇНА» с. Грибенинка, Старокостянтинівського р-ну, Хмельницької обл.

Відповідальні за проведення виробничої перевірки:

- аспірант Сучек Василь Миколайович від Закладу Вищої освіти «Подільський державний університет»;
- директор Кассем Мохамед Бахаеддін Хассан, від ТОВ «КЕН БІОТЕК УКРАЇНА»

Період проведення виробничої перевірки 2020 р.

Умови проведення перевірки: Лісостеп західний, клімат – помірно-континентальний; попередник – кукурудза зубовидна; площа посіву 25,0 га; сорт коноплі технічної Глєсія; ширина міжрядь 45 см норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га, 0,9 млн. шт./га та 1,2 млн. шт./га.

Оцінка результатів досліджень. За норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га урожайність насіння збільшилась до 1,615 т/га порівняно результату 1,529 т/га при висіві 1,2 млн. шт./га, а при нормі висіву насіння 0,6 млн. шт./га урожайність становила 1,669 т/га.

Рекомендації виробництву: для збільшення врожайності товарного насіння коноплі технічної сорту Глєсія дотримуватися за широкорядного способу сівби 45 см норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га.

Директор
Бахаеддін Хассан



Кассем Мохамед

Виконавець НДР
В.М.Сучек



ДОГОДЖЕНО

Ректор Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»,
доктор економічних наук, професор
Іванишин В.В.

2021 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор ТОВ «КЕН БІОТЕК
УКРАЇНА»
Кассем Мохамед Бахаєддін Хассан

«22» вересня 2021 р.



АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАВЕРШЕНОЇ НАУКОВОЇ РОБОТИ

Назва науково-дослідної установи де виконувалась робота Заклад вищої освіти «Подільський державний університет».

Назва завершеної науково-дослідної роботи, рекомендованої до виробничої перевірки «Обґрунтування окремих елементів технології вирощування конопель посівних (технічних) в умовах Лісостепу Західного».

Автор завершеної науково-дослідної роботи: Сучек Василь Миколайович.
Впровадження проводилось в ТОВ «КЕН БІОТЕК УКРАЇНА» с. Грибенинка, Старокостянтинівського р-ну, Хмельницької обл.

Відповідальні за проведення виробничої перевірки:

- аспірант Сучек Василь Миколайович від Закладу Вищої освіти «Подільський державний університет»;
- директор Кассем Мохамед Бахаєддін Хассан, від ТОВ «КЕН БІОТЕК УКРАЇНА»

Період проведення виробничої перевірки 2021 р.

Умови проведення перевірки: Лісостеп західний, клімат – помірно-континентальний; попередник – кукурудза зубовидна; площа посіву 16,0 га; сорт коноплі технічної Глєсія; ширина міжрядь 45 см норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га, 0,9 млн. шт./га та 1,2 млн. шт./га.

Оцінка результатів досліджень. За норми висіву насіння 0,9 млн. шт./га урожайність насіння збільшилась до 1,602 т/га порівняно результату 1,517 т/га при висіві 1,2 млн.шт./га, а при нормі висіву насіння 0,6 млн. шт./га урожайність становила 1,651 т/га.

Рекомендації виробництву: для збільшення врожайності товарного насіння коноплі технічної сорту Глєсія дотримуватися за широкорядного способу сівби 45 см норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га.

Директор
Бахаєддін Хассан



Кассем Мохамед

Виконавець НДР
В.М.Сучек

ПОГОДЖЕНО



Ректор Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»
доктор економічних наук, професор
Іванишин В.В.

«1» травня 2021 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор ТОВ «КЕН БІОТЕК
УКРАЇНА»

Кассем Мохамед Бахаеддін Хассан

«11» травня 2021 р.



АКТ

ВІПРОВАДЖЕННЯ ЗАВЕРШЕНОЇ НАУКОВОЇ РОБОТИ

Назва науково-дослідної установи, де виконувалась робота Заклад вищої освіти «Подільський державний університет».

Назва завершеної науково-дослідної роботи, рекомендованої до виробничої перевірки «Обґрунтування окремих елементів технології вирощування конопель посівних (технічних) в умовах Лісостепу Західного».

Автор завершеної науково-дослідної роботи: Сучек Василь Миколайович.

Випробовування проводилось в ТОВ «КЕН БІОТЕК УКРАЇНА»

с. Грибенинка, Старокостянтинівського р-ну, Хмельницької обл.

Відповідальні за проведення виробничої перевірки:

- аспірант Сучек Василь Миколайович від Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»
- директор Кассем Мохамед Бахаеддін Хассан, від ТОВ «КЕН БІОТЕК УКРАЇНА»

Період проведення виробничої перевірки 2021 р.

Умови проведення перевірки: Лісостеп західний, клімат – помірно-континентальний; попередник – озима пшениця; площа посіву 15,0 га; сорт конопль технічної Гляна, внесені мінеральні добрива – $N_{60}P_{45}K_{45}$, посіви ширини міжрядь 15 см; норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га, 3,0 млн. шт./га, 3,6 млн. шт./га.

Оцінка результатів досліджень при дотриманні норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га урожайність стебло - продукції конопль сорту Гляна зросла до 6,500 т/га порівняно 6,365 т/га при висіві 2,4 млн. шт. /га. За норми висіву 3,0 млн. шт./га урожайність становила 6,460 т/га.

Рекомендації виробництву: для збільшення врожайності соломи конопель технічних сорту Гляна на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{45}K_{45}$ за вузькорядного способу сівби дотримуватись норм висіву насіння в межах 3,0 – 3,6 млн. шт. /га.

Директор
Бахаеддін Хассан



Кассем Мохамед

Виконавець НДР
В.М.Сучек



ПОГОДЖЕНО

Ректор Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»
доктор економічних наук, професор
Іванишин В.В.
«...» 2022 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Директор ТОВ «КЕН БІОТЕК УКРАЇНА»
Кассем Мохамад Бахаеддін Хассан
«5» травня 2022 р.



АКТ

ВИРОВАДЖЕННЯ ЗАВЕРШЕНОЇ НАУКОВОЇ РОБОТИ

Назва науково-дослідної установи де виконувалась робота Заклад вищої освіти «Подільський державний університет».

Назва завершеної науково-дослідної роботи, рекомендованої до виробничої перевірки «Обґрунтування окремих елементів технології вирощування конопель посівних (технічних) в умовах Лісостепу Західного».

Автор завершеної науково-дослідної роботи: Сучек Василь Миколайович.

Впровадження проводилось в ТОВ «КЕН БІОТЕК УКРАЇНА»

с. Грибенинка, Старокостянтинівського р-ну, Хмельницької обл.

Відповідальні за проведення виробничої перевірки:

- аспірант Сучек Василь Миколайович від Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»
- директор Кассем Мохамад Бахаеддін Хассан, від ТОВ «КЕН БІОТЕК УКРАЇНА»

Період проведення виробничої перевірки 2022 р.

Умови проведення перевірки: Лісостеп західний, клімат – помірно-континентальний; попередник – озима пшениця; площа посіву 16,0 га; сорт коноплі технічної Гляна, внесені мінеральні добрива – $N_{60}P_{45}K_{45}$, посіви ширини міжрядь 15 см; норми висіву насіння 2,4 млн. шт./га, 3,0 млн. шт./га, 3,6 млн. шт./га.

Оцінка результатів досліджень при дотриманні норми висіву насіння 3,6 млн. шт./га урожайність стебло - продукції коноплі сорту Гляна зросла до 6,480 т/га порівняно 6,374 т/га при висіві 2,4 млн. шт./га. За норми висіву 3,0 млн. шт./га урожайність становила 6,472 т/га.

Рекомендації виробництву: для збільшення врожайності соломи конопель технічних сорту Гляна на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{45}K_{45}$ за вузькорядного способу сівби дотримуватись норм висіву насіння в межах 3,0 – 3,6 млн. шт./га.

Директор
Бахаеддін Хассан



Кассем Мохамад

Виконавець НДР
В.М.Сучек