

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

Рудь Анатолій Васильович

УДК 633.71: 631.5 (477.43+477.85)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ТЮТЮНУ ЗАЛЕЖНО ВІД БІОЛОГІЧНИХ ТА
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ
ЗАХІДНОГО**

Спеціальність: 201 – Агрономія

20 – аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

_____ А. В. РУДЬ

Науковий керівник – Хоміна Вероніка Ярославівна,
доктор сільськогосподарських наук, професор

Кам'янець-Подільський, 2024

Зміст

Анотація	4
Вступ	13
РОЗДІЛ 1	
ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТА НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ	
ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТЮТЮНУ (огляд літератури)	
1.1. Історія розвитку тютюнової галузі	19
1.2. Ботаніко-біологічна характеристика тютюну	22
Висновки до розділу 1:	42
РОЗДІЛ II	
ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ, МАТЕРІАЛ І	
МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Ґрунтові та погодно-кліматичні умови	43
2.2. Погодні умови в роки виконання досліджень	50
2.3. Схема досліду і методика досліджень	56
Висновки до розділу 2:	61
РОЗДІЛ III	
РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ	
ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН ТЮТЮНУ	
3.1. Проходження періодів вегетації культури	63
3.2. Біометричні показники тютюну залежно від досліджуваних чинників	65
3.2.1. Висота рослин тютюну	65
3.2.2. Кількість та параметри листків тютюну	72
Висновки до розділу 3:	83

РОЗДІЛ IV

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЛИСТКІВ РІЗНИХ СОРТІВ ТЮТЮНУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ САДІННЯ РОЗСАДИ ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

4.1. Урожайність листків тютюну	86
4.2. Якість тютюнової сировини	96
4.3. Хімічний склад досліджуваних сортів тютюну	99
4.4. Впровадження результатів досліджень у виробництво	
4.4.1. Урожайність тютюнової сировини при вирощуванні в умовах ФГ «Діброва» Хмельницької обл. Хмельницького р-ну с.Новосілка	103
4.4.2. Залежність урожайності листків тютюну від досліджуваних факторів в умовах ФГ «Димок» Хмельницької обл. м. Городок	105
4.4.3. Урожайності листків тютюну залежно від досліджуваних факторів в умовах ФГ «Чорниводська долина» Хмельницької області с.Чорноводи	107
4.5. Вирощування розсади тютюну із застосуванням стрижок	108
Висновки до розділу 4:	111

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ТЮТЮНУ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЧИННИКІВ

5.1. Економічна ефективність	114
5.2. Енергетична оцінка	117
Висновки до розділу 5:	120
Висновки	121
Рекомендації виробництву	125
Список використаної літератури	126
Додатки	142

АНОТАЦІЯ

Рудь А. В. Продуктивність тютюну залежно від біологічних та технологічних чинників в умовах Лісостепу західного – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія» – Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», Кам'янець-Подільський, 2024.

Актуальність теми досліджень полягає у дослідженні комплексу агротехнічних заходів при вирощуванні високоприбуткової технічної культури – тютюну, який сьогодні може приносити значні прибутки в бюджет країни. Тому, розробка та впровадження агротехнічних заходів, які б сприяли отриманню високої врожайності тютюнової сировини з високими показниками якості є важливими питаннями. Не менш актуальними задачами є підбір високопродуктивних, адаптованих до умов вирощування сортів тютюну. Доцільність вирощування тютюну в умовах конкретної зони із врахуванням агротехнічних чинників та біологічних факторів підтверджено розрахунками економічної ефективності.

Метою наших досліджень було встановлення залежності показників формування продуктивності рослин різних сортів тютюну, біометричних показників, урожайності тютюнової сировини різних сортів та виходу товарних сортів залежно від системи удобрення та густоти садіння рослин за вирощування в умовах Лісостепу західного.

Дослідження виконувались впродовж 2021–2023 років в умовах ФГ «Ваторія» Хмельницької області Хмельницького району с. Жищинці.

В результаті виконаних досліджень уперше здійснено порівняльну оцінку за урожайністю тютюнової сировини чотирьох сортів тютюну для умов Лісостепу західного; встановлено кращу густоту садіння рослин тютюну у розрізі сортів, що забезпечує оптимальну урожайність листків; обґрунтовано залежність особливостей росту і розвитку рослин від досліджуваних факторів; дано комплексну оцінку урожайності та показників

якості тютюнової сировини залежно від сортових особливостей, густоти садіння рослин та системи удобрення; доведено та обґрунтовано доцільність вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного.

Удосконалено основні елементи технології вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного України; показники економічної та енергетичної ефективності вирощування різних сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення.

Набули подальшого розвитку підходи до обґрунтування доцільності вирощування тютюну для більш повного використання природного й технологічного потенціалів, що створює умови для розширеного виробництва в умовах Лісостепу західного.

В трифакторному польовому досліді вивчали продуктивність різних за морфо-біологічними особливостями сортів тютюну: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Берлей 38 та Галицький оригінальний залежно від густоти садіння рослин (50 та 70 тисяч штук на гектар) та системи удобрення ($N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{45}P_{90}K_{90}$, $N_{60}P_{120}K_{120}$) за вирощування в умовах Лісостепу західного. Облікова площа ділянки – 25 м², загальна – 37,5 м². Повторність чотириразова. Попередником тютюну була озима пшениця. Основний обробіток ґрунту складався з дискування стерні на глибину 10-12 см. Фосфорно-калійні добрива у вигляді суперфосфату амонізованого (ТУ РБ 400069905.023-2004). та калію сірчанокислового (сульфат калію) (ТУ 6-00209119-002-96) вносили під зяблеву оранку відповідно схеми дослідів. Зяблеву оранку виконували на глибину 25-27 см.

В результаті виконаних спостережень встановлено, що кількість днів до настання певної фази рослин тютюну дещо різнилась. Насамперед, різниця була у розрізі сортів тютюну. Найменшою тривалістю вегетаційного періоду вирізнявся сорт Галицький оригінальний, кількість днів від посадки рослин тютюну до технічної стиглості листків становила 91-96 днів, найбільшою – сорт Берлей 38, 104-107 днів. Щодо впливу густоти садіння рослин на тривалість вегетаційного періоду розвитку рослин, відмічалась деяка різниця,

вона складала 1-2 доби. При більшій густоті рослин період розвитку рослин тютюну був дещо більш тривалим.

Встановлено збільшення висоти рослин тютюну при підвищенні норм внесення мінеральних добрив та збільшенні густоти садіння рослин. Максимальну висоту рослин 228 см відмічено у сорту Галицький оригінальний на варіанті внесення добрив у нормі $N_{60}P_{120}K_{120}$.

Зафіксовано, що оптимальними показниками кількості листків з рослини характеризувався сорт тютюну Тернопільський 14. Оптимальні значення 23,0-23,9 штук на рослині отримано із внесенням добрив нормами $N_{45}P_{90}K_{90}$ та $N_{60}P_{120}K_{120}$, що перевищило контрольний варіант (без добрив) на 3,8-4,7 штук. Мінімальні показники кількості листків з рослини тютюну 22,4 та 22,6 штук були на варіантах найменшого внесення добрив – $N_{30}P_{60}K_{60}$ за густоти садіння рослин відповідно: 50 та 70 тис шт/га.

Встановлено максимальні параметри листкового апарату сорту Берлей 38 попри найменшу, порівняно з трьома іншими досліджуваними сортами, кількість листків. Оптимальні показники довжини листка у сортів: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Галицький оригінальний були за густоти садіння 70 тис. шт/га, а для сорту Берлей 38 – 50 тис. шт/га. Щодо кращого варіанту добрив – для усіх, без винятку сортів, була норма внесення добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$. Ширина листків тютюну коливалась у розрізі сортів, залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, значення коливались від 27,9 до 34,9 см. Оптимальні значення отримано у сорту Берлей 38. Щодо формування ширини листків спостерігалась аналогічна тенденція що і за довжиною.

Обґрунтовано вплив досліджуваних чинників на формування площі листкового апарату, зокрема найбільший вплив – фактору А (сорт).

Встановлено, що за вирощування в умовах Лісостепу західного оптимальну урожайність тютюнової сировини забезпечили сорти тютюну: Тернопільський перспективний – 2,94 т/га за густоти садіння рослин 70 тис. шт/га і норми застосування добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$, та Берлей 38 – 3,02 т/га

за густоти садіння 50 тис. шт/га та норми добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$, перевищення контролю (без добрив) на цих варіантах склала відповідно: 1,13 1,21 т/га. Визначено частки впливу факторів експерименту на урожайність тютюнової сировини, де максимальний вплив забезпечив сорт – 58-64%.

Оптимальний відсоток I+II-го товарних сортів тютюнової сировини отримано у сортів: Берлей 38 та Тернопільський перспективний за системи удобрення $N_{45}P_{90}K_{90}$ з відсотком відповідно: 97,9 та 97,7.

Встановлена економічна доцільність вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного. Максимальний економічний ефект забезпечив сорт тютюну Берлей 38 за густоти садіння 50 тисяч рослин на гектар із нормою внесення добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг д.р./га з рівнем рентабельності 248% та сорт Тернопільський перспективний за густоти садіння 50 тисяч рослин на гектар із нормою внесення добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$ кг д.р./ га з рівнем рентабельності 238%.

Результатами досліджень доведена доцільність проведення двох-трьох стрижок розсади тютюну з метою запобігання її переростання та боротьби з чорною ніжкою залежно від погодних умов року і можливості висаджування розсади тютюну в поле. Вихід стриженої повноцінно розвиненої розсади становив в межах 90-93%, тобто 900-930 штук з м².

Ключові слова: тютюн, сорт, густота садіння рослин, система удобрення, біометричні показники, урожайність листків, товарні сорти, економічні показники.

ABSTRACT

Rud A. V. Productivity of tobacco depending on biological and technological factors in the conditions of the Western Forest-Steppe – Qualifying research paper with manuscript rights. Dissertation for the Doctor of Philosophy degree in specialty 201 «Agronomy» – Institute of Higher Education «Podilskyi State University», Kamianets-Podilskyi, 2024.

The relevance of the research topic lies in the study of the complex of agrotechnical measures in the cultivation of a highly profitable technical crop - tobacco, which today can bring significant profits to the country's budget. Therefore, the development and implementation of agrotechnical measures that would contribute to obtaining a high yield of tobacco raw materials with high quality indicators are important issues. Selection of high-yielding tobacco varieties adapted to growing conditions is no less urgent task. The expediency of growing tobacco in the conditions of a specific zone, taking into account agrotechnical factors and biological factors, was confirmed by calculations of economic efficiency.

The purpose of our research was to establish the dependence of plant productivity indicators of various tobacco varieties, biometric indicators, yield of tobacco raw materials of various varieties and the yield of marketable varieties depending on the fertilization system and plant planting density when growing in the conditions of the Western Forest Steppe.

Research was carried out during the years 2021–2023 in the conditions of FG «Vatoriya» of Khmelnytskyi region, Khmelnytskyi district, village Zhyschyntsi.

As a result of the conducted research, for the first time, a comparative assessment of the yield of tobacco raw materials of four tobacco varieties for the conditions of the Western Forest Steppe was carried out; a better planting density of tobacco plants was established in terms of varieties, which ensures optimal yield of leaves; the dependence of plant growth and development characteristics on the studied factors is substantiated; a comprehensive assessment of yield and quality indicators of tobacco raw materials is given, depending on varietal characteristics, planting density and fertilization system; the expediency of growing tobacco in the conditions of the Western Forest Steppe has been proven and substantiated.

The basic elements of tobacco growing technology in the conditions of Western Forest Steppe have been improved; indicators of the economic and energy

efficiency of growing different tobacco varieties depending on the density of planting plants and the fertilization system.

Approaches to substantiating the expediency of growing tobacco for a more complete use of natural and technological potentials have gained further development, which creates conditions for expanded production in the conditions of the Western Forest Steppe.

In a three-factor field experiment, the productivity of tobacco varieties different in morphological and biological characteristics was studied: Ternopilsky 14, Ternopilsky perspective, Berley 38 and Halytskyi original, depending on the density of planting plants (50 and 70 thousand pieces per hectare) and fertilization system ($N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{45}P_{90}K_{90}$, $N_{60}P_{120}K_{120}$) for cultivation in the conditions of the Western Forest Steppe. The registered area of the plot is 25 m², the total is 37.5 m². The repetition is four times. The predecessor of tobacco was winter wheat. The main tillage consisted of disking the stubble to a depth of 10-12 cm. Phosphorus-potassium fertilizers in the form of ammonium superphosphate (TU RB 400069905.023-2004). and potassium sulfate (potassium sulfate) (TU 6-00209119-002-96) were applied under the plowing according to the scheme of experiments. Field plowing was carried out to a depth of 25-27 cm.

As a result of the performed observations, it was established that the number of days before the onset of a certain phase of tobacco plants varied slightly. First of all, the difference was in the section of tobacco varieties. The Halytskyi original variety was distinguished by the shortest duration of the growing season, the number of days from the planting of tobacco plants to the technical maturity of the leaves was 91-96 days, the Berley 38 variety was the longest, 104-107 days. Regarding the effect of planting density on the duration of the growing season of plant development, some difference was noted, it was 1-2 days. With a higher plant density, the period of development of tobacco plants was somewhat longer.

An increase in the height of tobacco plants was established when the rates of mineral fertilizers were increased and the planting density of plants increased. The

maximum plant height of 228 cm was noted in the Halytskyi original variety on the variant of applying fertilizers at the rate of $N_{60}P_{120}K_{120}$.

It was recorded that Ternopilsky 14 tobacco variety was characterized by optimal indicators of the leaves number per plant. Optimal values of 23.0-23.9 pieces per plant were obtained with the application of fertilizers at the rates of $N_{45}P_{90}K_{90}$ and $N_{60}P_{120}K_{120}$, which exceeded the control variant (without fertilizers) by 3,8-4,7 pieces. The minimum indicators of the leaves number from a tobacco plant were 22.4 and 22.6 pieces on the variants of the least application of fertilizers - $N_{30}P_{60}K_{60}$ for the plant planting density, respectively: 50 and 70 thousand pieces/ha.

The maximum parameters of the leaf apparatus of the Berley 38 variety were established despite the smallest number of leaves compared to the three other studied varieties. Optimum leaf length indicators for varieties: Ternopilskyi 14, Ternopilskyi perspective, Halytskyi original were at a planting density of 70,000 pieces/ha, and for the Berley variety 38 – 50,000 pieces/ha. As for the best variant for fertilizers - for all varieties, without exception, there was a rate of $N_{45}P_{90}K_{90}$ fertilizer application. The width of tobacco leaves varied among the varieties, depending on the density of planting plants and the fertilization system, the values ranged from 27.9 to 34.9 cm. The optimal values were obtained in the Burley 38 variety. Regarding the formation of the leaves width, a similar trend was observed as for the length.

The influence of the studied factors on the formation of the leaf apparatus area is substantiated, in particular, the greatest influence is factor A (variety).

It was established that when grown in the conditions of the Western Forest Steppe, the optimal yield of tobacco raw materials was ensured by the following tobacco varieties: Ternopilsky perspective – 2.94 t/ha at a planting density of 70,000 pieces/ha and the rate of fertilizers application $N_{45}P_{90}K_{90}$, and Berley 38 - 3.02 t /ha at a planting density of 50,000 pcs/ha and fertilizer rates $N_{45}P_{90}K_{90}$, the excess of control (without fertilizers) on these variants was, respectively: 1.13 1.21 t/ha. The shares of the experimental factors influence on the yield of tobacco

raw materials were determined, where the maximum influence was provided by the variety – 58-64%.

The optimal percentage of the I+II commercial varieties of tobacco raw materials was obtained from the varieties: Berley 38 and Ternopilsky perspective under the $N_{45}P_{90}K_{90}$ fertilization system with a percentage of 97.9 and 97.7, respectively.

The economic feasibility of growing tobacco in the conditions of the Western Forest Steppe has been established. The maximum economic effect was provided by the tobacco variety Berley 38 at a planting density of 50,000 plants per hectare with a fertilizer application rate of $N_{45}P_{90}K_{90}$ kg d.r./ha with a profitability level of 248%, and the Ternopilsky perspective variety at a planting density of 50,000 plants per hectare with a fertilizer application rate of $N_{30}P_{60}K_{60}$ kg per year/ha with a profitability level of 238%.

The research results proved the expediency of carrying out two or three cuttings of tobacco seedlings in order to prevent their overgrowth and combat black leg, depending on the weather conditions of the year and the possibility of planting tobacco seedlings in the field. The yield of cut fully developed seedlings was within 90-93%, i.e. 900-930 pieces per m².

Key words: *tobacco, variety, planting density, fertilization system, biometric indicators, yield of leaves, marketable varieties, economic indicators, seedling cutting.*

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Рудь А.В. Урожайність сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 128. С.178-182. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.24>.

2. Рудь А.В. Вплив біологічних та технологічних чинників на врожайність tobacco (Nicotiano). *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. випуск 1 (38), 2023. С.51-54. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.7>.

3. Хоміна В.Я., Рудь А.В. Економічна ефективність вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного. *Таврійський науковий вісник. Серія: сільськогосподарські науки*. № 135, 2024. С.117-122. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.2.14>.

4. Рудь А.В., Хоміна В.Я. Урожайність та якість сировини сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення. *Аграрні інновації*, № 23, 2024. С.141-145. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.23.21>.

Праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Рудь А.В. Доцільність вирощування тютюну в Україні. *Інноваційні технології в рослинництві. Матеріали IV Всеукраїнської наукової інтернет-конференції* (10 травня 2021 р.) м. Кам'янець-Подільський. 2021. С.139-140.

6. Рудь А.В., Хоміна В.Я. Особливості вирощування тютюну в умовах західного Лісостепу. *Інноваційні технології в рослинництві: матеріали V Всеукраїнської наукової інтернет-конференції* (25 травня 2022 р., м. Кам'янець-Подільський). Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2022. С.48-49.

7. Рудь А.В. Вплив густоти садіння та системи удобрення на формування продуктивності тютюну. *Проблеми використання, збереження та відтворення ґрунтів в умовах сталого розвитку агросфери: Збірник тез Міжнародної наукової конференції «Soils, where food begins», присвяченої всесвітньому дню ґрантів* (5 грудня 2022 року, м. Кам'янець-Подільський). Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2023. С.189-190.

8. Рудь А.В., Хоміна В.Я. Економічна доцільність та продуктивність тютюну залежно від системи живлення в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу західного. *Сучасні проблеми ґрунтознавства в Україні і світі: Збірник матеріалів Міжнародної наукової конференції (5 грудня 2023 р., м. Кам'янець-Подільський). Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2024. С. 112-115.*

9. Рудь А., Вітровчак Л., Єднобик А. Продуктивність листків тютюну залежно від сортових особливостей і системи удобрення. *Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні технології в садівництві, овочівництві і виноградарстві» (22 березня 2024, м. Кам'янець-Подільський): Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2024. С.178-180.*

ВСТУП

Тютюн став одним із перших товарів торгівлі по всьому світу, і з часом перетворився на потужну індустрію. З тих пір тютюнової індустрії вдається експлуатувати десятки мільйонів тютюнозалежних, підкуповувати осіб, які приймають рішення, фальсифікувати результати високоякісних наукових досліджень і стверджувати, що споживання цих шкідливих виробів є проявом свободи особистості.

Вирощування тютюну має дуже строкату історію, відмічались то «злети», то «повний занепад» галузі, проте сьогодні в Україні спостерігається певне відновлення галузі та розширення площ під культурою. Основні наукові напрямки курірує дослідна станція тютюнництва НААН, яка з 2019 року перепідпорядковується ННЦ «Інститут землеробства НААН».

За час існування станції на ній свої дослідження проводили відомі вчені: В.П. Зосимович, М.О. Неговський, Н.Е. Зайковська, А.М. Макогон, А.В. Корнієнко, С.Д. Орлов, А.Є. Манько, А.М. Сливченко А.М. та ін.

З 2016 року на станції розпочато наукові дослідження з культурою тютюну. За п'ять останніх років сформовано базову колекцію та проведено дослідження більше 30 сортосразків тютюну вітчизняної та зарубіжної селекції на предмет придатності до вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах центральної частини Лісостепу України. Розроблено технологію вирощування тютюну для даної зони, розпочато селекційні дослідження з цією культурою. Технологію вирощування тютюну, розроблену науковцями дослідної станції тютюнництва, беруть за основу науковці вишів та науково-дослідних установ, розробляючи та впроваджуючи нові, адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов аспекти вирощування культури.

Актуальність теми. Тютюн на сьогоднішній день в Україні є високоприбутковою технічною культурою, що може приносити значні прибутки в бюджет країни, тому розробка та впровадження агротехнічних

заходів, які б сприяли отриманню високої врожайності тютюнової сировини з високими показниками якості є важливими питаннями. Не менш актуальними задачами є підбір високопродуктивних, адаптованих до умов вирощування сортів тютюну. Доцільність вирощування тютюну в умовах конкретної зони із врахуванням агротехнічних чинників та біологічних факторів можуть підтвердити розрахунки економічної ефективності.

Це обумовило вибір теми дисертаційного дослідження, визначило доцільність і основні напрями експерименту.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Науково-дослідну роботу за темою дисертації проводили у відповідності до наукової роботи, що входила в тематику досліджень кафедри рослинництва, селекції та насінництва Закладу вищої освіти «Подільський державний університет», державний реєстраційний номер 0123U101243, де автор був безпосереднім виконавцем. У межах цієї теми визначено і обґрунтовано агротехнічні і біологічні заходи вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного, спрямованих на отримання оптимального урожаю листків тютюну з високими показниками якості.

Мета і задачі досліджень. Мета досліджень полягала у встановленні впливу системи удобрення та густоти садіння рослин на ріст, розвиток та продуктивність різних сортів тютюну за вирощування в умовах Лісостепу західного. Для досягнення цієї мети ставились такі завдання:

- оцінити гідротермічний потенціал зони Лісостепу західного України та виявити залежність рівня продуктивності тютюну від погоднокліматичних умов року;
- встановити вплив рівня мінерального живлення і густоти садіння рослин на тривалість проходження фаз росту і розвитку рослин різних сортів тютюну в польовий період;
- виявити вплив рівня мінерального живлення і густоти садіння рослин на біометричні показники рослин досліджуваних сортів тютюну;

- визначити площу листкового апарату рослин досліджуваних сортів тютюну залежно від впливу факторів експерименту;
- провести облік урожайності листків тютюну у розрізі досліджуваних сортів і встановити вплив системи удобрення та густоти садіння рослин на показники урожайності;
- визначити показники якості тютюнової сировини залежно від досліджуваних факторів;
- провести економічну і енергетичну оцінки удосконалених елементів технологій вирощування різних сортів тютюну.

Об'єкт досліджень – сорти тютюну: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Берлей 38, Галицький оригінальний, густота садіння рослин, норми добрив.

Предмет досліджень – сукупність прикладних аспектів формування і розвитку рослин тютюну, елементи технології вирощування: густота садіння рослин, норми добрив, сортові особливості, економічні і енергетичні параметри вирощування культури.

Методи досліджень – візуальний та ваговий для визначення фенологічних змін росту, розвитку та продуктивності культури; біохімічний – для визначення елементарного хімічного складу тютюнової сировини; фізіологічний – для визначення фотосинтетичної діяльності рослин тютюну; статистичні методи: дисперсійний, кореляційний, регресійний – для визначення достовірності результатів експериментів, встановлення кореляційних залежностей; порівняльно-розрахунковий – для визначення економічно та енергетичної ефективності.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягала у розв'язанні наукової проблеми розширення площ під тютюном, як затребуваної і економічно перспективної культури, підвищення урожайності листків і представленні наукових положень, що виносяться на захист, а саме:

вперше:

- визначено і обґрунтовано найбільш продуктивні для умов Лісостепу західного сорти тютюну;
- кращу густоту садіння рослин тютюну у розрізі сортів, що забезпечує оптимальну урожайність листків;
- встановлено залежність особливостей росту і розвитку рослин від досліджуваних факторів;
- дано комплексну оцінку урожайності листків та показників якості тютюнової сировини залежно від сортових особливостей, густоти садіння рослин та системи удобрення;
- доведено та обґрунтовано доцільність вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного.

удосконалено:

- основні елементи технології вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного України;
- показники економічної та енергетичної ефективності вирощування різних сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення.

набули подальшого розвитку:

- підходи до обґрунтування економічної доцільності вирощування тютюну для більш повного використання природного й технологічного потенціалів, що створює умови для розширеного виробництва;
- рекомендації для ефективного економічного і енергетичного виробництва тютюнової сировини (листіків) в умовах Лісостепу західного.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що в умовах Лісостепу західного України доведено можливість отримання гарантовано високих врожаїв листків тютюну за рахунок науково-обґрунтованого рівня мінерального живлення $N_{45}P_{60}K_{60}$ за густоти садіння рослин сорту Берлей 38 – 50 тис шт/га та для сорту Тернопільський перспективний – 70 тис шт/га, що забезпечує урожайність листків відповідно:

3,02 та 2,94 т/га, перевищення контролю (без добрив) на цих варіантах склало відповідно: 1,13 1,21 т/га.

Удосконалена модель технології вирощування культури пройшла виробничу перевірку в агроформуваннях Хмельницької області Городоцького району с. Чорніводи ФГ «Чорніводська долина» площі 11,5 га, Хмельницького району с. Новосілка ФГ «Діброва» на площі 10 га та м. Городок ФГ «Димок» на площі 15 га, де забезпечила врожайність насіння на рівні 2,74-3,1 т/га.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати досліджень доповідались на науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу Закладу вищої освіти «Подільський державний університет» (2021-2024 рр); IV Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві» (10 травня 2021 р.) м. Кам'янець-Подільський; V Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві» (25 травня 2022 р.) м. Кам'янець-Подільський; IV міжнародній науково-практичній онлайн конференції: «Тенденції розвитку та виклики сучасній аграрній науці й освіті, за змінних кліматичних та політичних умов» (28-30 листопада 2022 р.), м. Київ; Міжнародній науковій конференції «Soils, where food begins», присвяченій всесвітньому дню ґрунтів «Проблеми використання, збереження та відтворення ґрунтів в умовах сталого розвитку агросфери» (5 грудня 2022 р.), м. Кам'янець-Подільський. ЗВО «ПДУ»; Сучасні проблеми ґрунтознавства в Україні і світі: Міжнародній науковій конференції (5 грудня 2023 р., м. Кам'янець-Подільський); I Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції *«Інноваційні технології в садівництві, овочівництві і виноградарстві»*, 2024 (22 березня 2024 р.), м. Кам'янець-Подільський. ЗВО «ПДУ».

Результати науково-дослідної роботи оприлюднено у виданнях: «Таврійський науковий вісник». Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. (2022 р.);

Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка (2023 р.); «Таврійський науковий вісник» Серія: Сільськогосподарські науки» (2024 р.); «*Аграрні інновації*» (2024 р.).

Особистий внесок здобувача. Полягає в аналізі наукової літератури зі стану вивчення проблеми, в самостійному проведенні польових і лабораторних досліджень, формулюванні висновків і пропозицій виробництву, здійсненні їх виробничої перевірки, написанні дисертації.

Публікації. За матеріалами дисертаційних досліджень опубліковано 9 наукових праць, із них 4 – у фахових наукових виданнях України та 5 тез у збірниках матеріалів конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертація викладена на 141 сторінці машинописного тексту, містить вступ, 5 розділів, висновки, рекомендації виробництву та додатки. Робота містить 30 таблиць, ілюстрована 15 рисунками. Список використаних літературних джерел нараховує 160 найменувань, з яких 36 – латиницею.

РОЗДІЛ 1

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТА НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТЮТЮНУ (огляд літератури)

1.1. Історія розвитку тютюнової галузі

Перші зображення курців тютюну, знайдені у древніх храмах Центральної Америки, датуються 1000 до нашої ери. Тютюн використовували як лікарську рослину, якій приписували цілющі властивості, а листя тютюну застосовували як знеболююче.

У стародавній Америці тютюну приписували магічне значення, його використовували в релігійних ритуалах, їхні учасники вірили у те, що вдихання тютюнового диму допомагає спілкуватися з богами [1].

Тютюн у світовій практиці сільськогосподарського виробництва хоч і не є найбільш поширеною культурою, але точно – відомою та суперечливою для споживання населенням. На сьогодні культурний тютюн займає на земній кулі площі приблизно 3,5 млн га. Однак його історія розпочалася дуже давно. Деякі дослідники стверджують, що першими на Землі курцями були єгипетські фараони, адже в одній із гробниць II тисячоліття до н. е. знайдено глиняний кальян та інші курильні приладдя. Більш поширеною версією є те, що батьківщиною тютюну вважають Центральну й Південну Америку, де дотепер у природних умовах зростає до 60 його видів і різновидів. А відомою культура стала завдяки Христофору Колумбу [2].

Історичною батьківщиною тютюну вважають Північну та Південну Америку. Христофор Колумб у 1492 році виявив на острові Гаунагані (названому ним Сан-Сальвадор), звідки й тютюнова рослина розпочала свій шлях. Першовідкривачі Америки із здивуванням спостерігали як місцеві жителі втягували в себе дим із тліючих листків, а також жували та ковтали листки. Тютюн у формі згорток висушеного листя називали «табако» і

«сигаро», ці назви збереглися й досі. Є відомості про те, що Колумб, спробувавши вперше тютюн, не оцінив його: він просто викинув цей дар тубільців.

Згодом як декоративну рослину тютюн вирощували в іспанському королівському дворі. У 1559 році перші тютюнові плантації з'являються в Португалії та у 1560 році – у Франції. Саме з Франції тютюнова індустрія виробництва цигарок почала бурхливо розвиватись. У Францію тютюн потрапив 1556 року з Бразилії. Його привезено з подорожі монахом Андре Теве, який в околицях свого міста Ангулеме засіяв плантацію тютюну, тому рослину називали «ангулемською травою».

У 1621 році Кардинал Рішельє ввів податок на продаж тютюну. Міністр Кольбер зробив з виробництва та продажу тютюну королівську монополію. В ті часи виробництво тютюну було найрозвинутішим в Європі. Наприкінці XVI – початку XVII століття паління поширилося практично на всі материки.

Точкою відліку активного використання та розповсюдження тютюну в Європі вважають 1560 рік, коли французький дипломат Жан Вільман Ніко представив тютюн королеві Франції Катерині Медічі як ліки від мігрені, на яку вона страждала. Спочатку тютюн у суспільній свідомості був відомий як панацея від усіх хвороб. У Парижі тютюн набуває шаленої популярності, за рослиною закріплюється назва «нікотинова трава», на честь Жана Ніко. Але на цьому його історія не закінчується, у XIX столітті вчені знайдуть алкалоїд, який міститься в тютюні, і назвуть – «нікотин» на честь Ніко [3].

Непомірне споживання тютюну не рідко приводило до важких отруєнь, що спонукало владу й церкву почати боротьбу з палінням. В Америці, наприклад, курців страчували, у Туреччині – саджали на кіл, в Італії – відлучали від церкви й заживо замурували в стіни [3].

Звичайно тютюн не оминув і Україну, куди рослину завезли у другій половині XVI ст. Петром I, який власне і палив його. Поширення шкідливої звички було надзвичайно «популярним», тому у 1683 році був виданий спеціальний царський указ, згідно з яким курців карали 60-ма кийовими

ударами по п'ятах, а торговцям тютюном «пороли ніздрі й різали носи». Але згодом (наприкінці XVII – початку XVIII століття) тютюн стали вирощувати у промислових масштабах, зокрема на території теперішньої України.

Першу тютюнову фабрику було збудовано у 1717 році в Охтирці (Харківщина), яка мала плантації найкращих сортів тютюну (50 га). Спроби вирощування тютюну були вдалимими і в Галичині та на Буковині. Вони датуються серединою XVII століття. У часи Йогана III (1677 р.), тютюнництво обкладали податками. Вже у великому обсязі на початку XVIII століття тютюнництвом на Поділлі займалися німецькі колоністи. У Східній Галичині почали вирощувати тютюн після приєднання до Австрії (1772 р.), його вирощування було дозволено у 15 районах, а також на Буковині, у місцевостях, які межують з Галичиною [4, 5].

Сьогодні традиційними регіонами вирощування тютюну залишаються південні та західні області України, зокрема, Тернопільська, Хмельницька, Івано-Франківська, Вінницька, Чернівецька, Одеська, Закарпатська області. Натеper в Україні поширені понад десяток офіційно зареєстрованих сортів, серед яких: Берлей 46, Бравий 200, Спектр, Тернопільський перспективний, ВМС-24, Символ-4, Берлей 38, Вірджинія 27, СВ-13, Тернопільський 14, Собольчський 33, Жовтолистий 36 та ін. Їх виведенням і поширенням займаються вітчизняні наукові установи НААН Тернопільщини і Закарпаття. Україна має усі можливості для розвитку цієї галузі сільського господарства [6].

Тютюнництво – як складова галузь рослинництва сьогодні сприяє економічному зростанню держави й забезпечує необхідні умови для розв'язання багатьох соціальних проблем. Тютюнова галузь є однією з провідних індустрій за кількістю податкових відрахувань до національного бюджету. Виробництво сигарет в нашій державі повністю організоване на імпортованій тютюновій сировині, яка зазвичай є різної якості. Тому, на рівні держави необхідно прикласти всі зусилля, щоб відтворити власне

виробництво тютюну з оптимальними параметрами якості, що відповідають міжнародним стандартам і забезпечити його ефективне функціонування [7].

Світова площа посівів тютюну становить понад 5 млн га. Більше половини світового виробництва тютюну припадає на Китай, США, Індію та Бразилію [2].

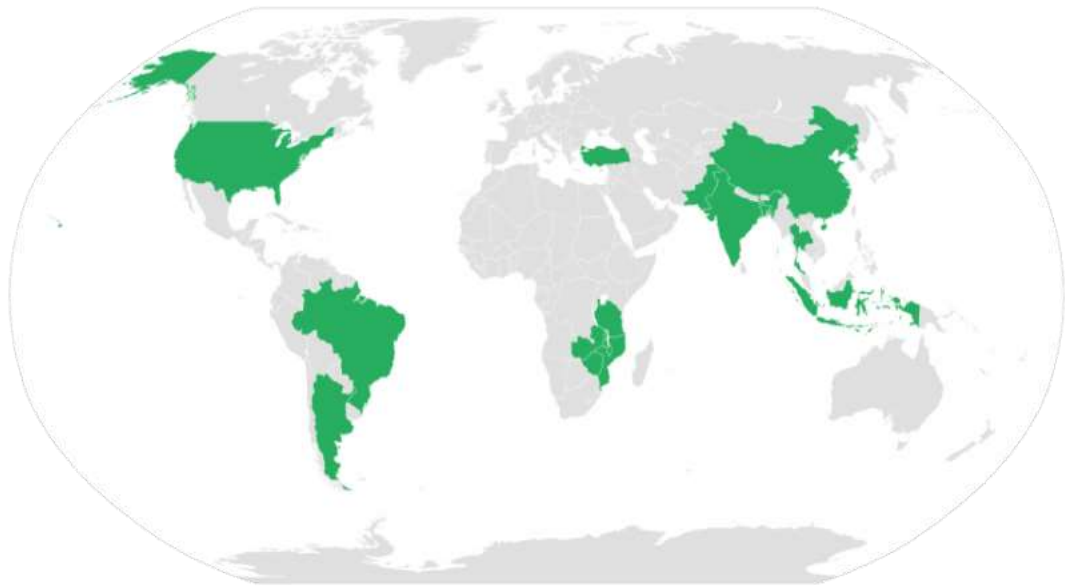


Рис. 1. Світові площі тютюну [2].

Таким чином, попри шкідливість тютюнопаління, вирощування тютюну в Україні та в світі зростає, отже слід принаймні вирощувати якісну сировину.

1.2. Ботаніко-біологічна характеристика тютюну

Nicotiana tabacum належить до порядку трубкоцвітих (tubiflorae), родини пасльонових (Solanaceae), роду нікотинових (*Nicotiana*) [8].

За класифікацією роду нікотинових, Гудспід Т.Н. включив тютюн у підрід тютюн (*tabacum*), секцію Генюїне (*genuinae*), в якій вид тютюну єдиний представник. Учені доводять, що диких форм тютюну немає. Щодо культурного тютюну – його одержано схрещування *N.sylvestris*×*N.tomentosa*,

N.sylvestris × *N.tomentosa* Formis, *N.sylvestris* × *N.otophora* [9].

Відомо 66 видів тютюну, з них – у Південній Америці 36 у Північній і Центральній Америці – 9, в Австралії – 21 вид. Це центри, що характеризуються наявністю максимальної кількості видів. В Аргентині поширено 18 видів тютюну, а у Чилі та Болівії – 11 [9, 11].

Існує інформація, що рід *Nicotiana* об'єднує 100 видів, серед яких є чагарники і навіть трави [12].

Тютюн – однорічна рослина, але в умовах теплого клімату, за умов відсутності морозів, рослина щорічно може утворювати нові гілки впродовж трьох років [13].

Рослина як і всі сільськогосподарські культури має: корінь, стебло, листки, суцвіття і плоди з насінням.

Коренева система у рослин тютюну добре розвинена, має стрижневий корінь та розгалужені бічні корінці. Максимуму своїх розмірів рослина сягає у фазі цвітіння – в межах 1,5-2,0 метри в глибину ґрунту. Проте, основна маса коріння залягає на глибині 20-30 сантиметрів, тобто фактично на глибині орного шару ґрунту. Така потужна коренева система дозволяє рослині засвоювати поживні речовини і вологу із глибоких ґрунтових горизонтів. Алкалоїд нікотин спочатку синтезується в кореневій системі, а згодом транспортується до листків [14, 15].

Стебло у тютюну пряме, округле, у верхній частині дещо розгалужується завдяки бічним гілкам. Стебло залежно від умов вирощування формується заввишки 100-300 сантиметрів, добре облиствене. Залежно від системи удобрення та забезпечення вологою рослина може сильно змінювати форму [16].

Листки тютюнової рослини великі, черешкові, або сидячі, суцільні, загострені, у багатьох видів з крилатками. На поверхні листової пластинки тютюну знаходяться трихоми. Довжина листової пластинки від 12 см у дрібнолистих форм до 50 см – у великолистих. Форма листової пластинки буває від овальної до ланцетової. Розмір листків тютюну значно змінюється

залежно від умов зростання, проте зберігається характерне співвідношення довжини до ширини: від 1,2-1,3 у європейських сортотипів до 2,2-2,5 у американських великолистях. Кількість листів на рослині коливається від 16 до 50 і більше. Забарвлення листа від жовто-зеленого до темно-зеленого, вміст нікотину в листках від 0,5 до 3,0 %.[17].

Листки на рослині тютюну відносно стебла розміщуються під різним кутом. При горизонтальному положенні кут рівний 90° , піднятому – 90-45, притиснутому – менше 45° . Під впливом умов оточуючого середовища розміщення листків на стеблі сильно змінюється і визначає ступінь можливості механізації міжрядного обробітку тютюну. За меншого кута прикріплення листків, ефективніше застосовується механізований обробіток міжрядь [19].

Колір листкових пластинок має забарвлення від жовто-зеленого до темно-зеленого і суттєво змінюється залежно від умов росту та розвитку, а також визначає якість тютюнової сировини. Щодо поверхні листка, вона може бути гладкою, хвилястою, дрібно-спученою, середньо- і крупно-спученою [20].

Найбільш мінливою є довжина листка тютюну, яка значно змінюється під впливом умов росту й розвитку. Листки середнього ярусу дрібнолистяних форм тютюну за типових умов вирощування формуються завдовжки 12-15 см, крупнолисті – 40-50 см. За найкращих умов вирощування довжина листка здатна збільшуватись у 1,5-3 рази. Паралельно із збільшенням довжини листка збільшується і його ширина у відповідному співвідношенні. Розмір листків визначає продуктивність рослин.

Суцвіття у рослин тютюну – волоть, квітки двостатеві. Волоть буває різної форми від щільно-щітковидної до розкидистої. Залежно від форми суцвіть квітконосні гілки першого і другого порядків мають різну довжину та різне розташування квітконосних гілок. Близько 80-90% квіток розміщується на гілках першого і другого порядків. Все це систематичні ознаки тютюну [21]. У суцвітті рослини тютюну від 50 до 150 квіток [22].

Плід тютюну – двогнізда коробочка завдовжки 1,5-2,0 см еліптичної, загостреної або злегка округлої форми. Коробочка містить значну кількість дрібного насіння (завдовжки близько 600-800 мікронів, завширшки близько 450-600 мікронів), загальна кількість 2-4 тисячі штук. Маса 1000 насінин 0,06-0,08 г, в одному грамі 10-15 тисяч насінин. Натура насіння – 450-490 г. Насіння містить 36-45% жиру і низький вміст вуглеводів – 3,5-4%. Відсоток білка становить – 24-26, крохмалю в насінні не міститься. Олію, що отримують з насіння тютюну використовують для технічних цілей. Тривалість дозрівання насіння – 30-35 діб [23].

За своїми біологічними особливостями тютюн проходить два періоди вегетації рослин: розсадний (у парниках, теплицях) та польовий (в польових умовах [24].

У розсадний період росту тютюну відмічають фази:

- сходи (наявність двох сім'ядольних листочків над поверхнею ґрунту);
- хрестик (з'являються два справжні листочки, які розміщені навхрест сім'ядольних, в цей час посилюється ріст коренів);
- вушка (наявність чотирьох листочків, які притиснуті до стебла і за своїм розміщенням на вигляд стирчать як вушка);
- формування розсади (на рослині 5-6 добре розвинених листків, рослина заввишки 12-15 см) [25].

У польовий період росту і розвитку рослин тютюну відмічають фази:

- укорінення розсади (рослина адаптується до нових умов, розвиваються корені, які за 15-20 діб досягають довжини до 25 см, надземна частина рослин в цей період не росте);
- формування рослин (швидке розростання надземної частини, інтенсивне позеленіння рослин, а згодом і технічне досягання нижніх ярусів листків);
- бутонізація (на рослині з'являються поодинокі бутони, поярусне досягання листків);
- цвітіння (розкриття першої центральної квітки, технічне досягання

листіків середніх ярусів, поступове розкриття всіх квіток, формування суцвіття одночасно з технічним досяганням верхніх листків);

- утворення та досягання насіння (формування коробочок з насінням, побуріння коробочок) [26].

Тривалість розсадного періоду коливається в межах 45-90 діб, польового – 90-130 діб [27].

Тютюн вимогливий до тепла, це рослина тропічного і субтропічного походження, яка потребує високих температур в усі фази росту і розвитку, починаючи від проростання і завершуючи досяганням насіння. Мінімальна температура розвитку тютюну – 10-13°C, оптимальна – 27-28°C, максимальна – 35°C. Оптимальна температура сприяє найкращому використанню поживних речовин внаслідок формування великих за розміром листків, які характеризуються високою якістю (хімічним складом) [28, 29].

Від температури повітря залежить ріст та розвиток рослин тютюну як в розсадний, так і в польовий періоди. При прохолодній температурі погано розвивається розсада і розвиваються хвороби. Відповідно від здорової розсади залежить і подальший ріст і розвиток рослин у польовий період.

Похолодання призводить до подовження вегетаційного періоду рослин тютюну за вирощування в польових умовах, вегетаційний період може подовжуватись на два місяці, за таких умов зменшується кількість і якість листків на рослині [30].

За середньої літньої температури 18°C вегетаційний період тютюну триває до 175 діб, за температури 22°C – 130 діб, за температури 26-27°C – до 100 діб. Від температури залежить і вчасність проведення ломок. Отже, температура може бути одним із найбільш впливових чинників на ріст, розвиток та формування продуктивності тютюну [31].

Вирощування тютюну можливе лише в тих районах, де середньодобова температура протягом п'яти місяців не опускається нижче 18-20°C. Загальна потреба в теплі за період вегетації становить 2000-3000°C [32].

Тютюн погано переносить пониження температур і особливо

заморозки. Рослини гинуть вже за температури $-2-3^{\circ}\text{C}$.

Важливе значення для формування високої продуктивності та відповідної якості має температура у початкові періоди росту рослин в польовий період (травень-червень). Особливо такі умови негативно впливатимуть на хімічний склад листків. Недостатня кількість тепла в період дозрівання листків призводить до погіршення зовнішнього вигляду рослин і особливо смакових характеристик тютюнової сировини [33].

Умови вологості значно впливають на ріст і розвиток тютюну. Хоч тютюн і відноситься до засухостійких рослин, його відношення до вологи змінюється впродовж вегетації рослин. За умов тривалої засухи рослини тютюну не гинуть, але істотно знижують продуктивність.

За умов достатньої забезпеченості рослин вологою, урожайність листків зростає за рахунок формування більшої кількості листків і площі листового апарату. На урожайність і якість тютюнової сировини впливають як вологість ґрунту так і відносна вологість повітря. [33].

У різні періоди росту рослин тютюну його потреба у волозі змінюється. При проростанні насіння інтенсивно поглинає воду до вологості насіння 60-70%. Коли розсада вкорінюється, вологою повинен бути забезпечений весь кореневмісний шар ґрунту. Після висадки у поле надземна частина рослини практично не росте, тому потреба у волозі знижується до кількох грам на рослину. При інтенсивному рості рослина потребує до 100 грам води.

Одразу після посадки, коли приріст рослинної маси незначний і проходить повільно, рослина тютюну витрачає небагато води (кілька грамів на одну рослину), до початку інтенсивного росту витрата збільшується до 50-100 грамів. У період посиленого росту й нагромадження рослинної маси потреба у воді збільшується й доходить до 1 літра на рослину в добу ($100 \text{ м}^3/\text{га}$). З моменту дозрівання і до збирання листків потреба у волозі тютюном поступово знижується [8]. Найбільш сприятлива вологість ґрунту – 60-70% найменшої вологоємності. Транспіраційний коефіцієнт становить 500-600. За умов збільшення вологості подовжується тривалість росту

листіків, затримується їх дозрівання, і при цьому погіршується якість тютюнової сировини.

Кількість вологи має прямий зв'язок із якістю сировини. Зменшення вологості ґрунту спричиняє збільшення міцності й різкості смаку продукту внаслідок підвищення вмісту в листках азоту й нікотину та зменшення вуглеводів. Збільшення вологості спричиняє м'який смак, меншу міцність та менший аромат [33].

Зайва волога для тютюнової рослини теж негативно впливає на ріст, розвиток і продуктивність. Тривале перезволоження ґрунту спричиняє вимокання тютюну і поширення грибкових захворювань коренів. Якщо вимокання припадає у період сформованої дорослої рослини (у генеративний період розвитку) тютюн гине [34, 35]. Брак вологи в ґрунті й надмірна сухість повітря призводить до недорозвинення й передчасного дозрівання листків, недобору врожаю й зниження якості продукції.

Щодо впливу вологості ґрунту на насінневу продуктивність тютюну інформації дуже мало, ці дані можна визначати виходячи із біологічних особливостей культури. Реакцію тютюну на різні за вологістю роки за вирощування на насінневі цілі в своїх працях висвітлює Сікора Ю.В., розглядаючи питання у комплексі з нормами внесення добрив [36, 37].

Тютюн відноситься до світлолюбних рослин. За умов недостатнього освітлення затримується розвиток тютюну і його вегетаційний період стає більш тривалим. Такі умови істотно відображаються на якості тютюнової сировини [38].

Рослини тютюну постійно потребують інтенсивного освітлення, оскільки це забезпечує високу фотосинтетичну активність. Як в розсадний, так і в польовий періоди досягається досить висока забезпеченість рослин світлом шляхом формування оптимальної густоти посівів та за розміщення рядків у полі з півночі на південь [39, 40].

Нестача світла, поряд з іншими негативними чинниками, призводить до сильного ураження тютюну хворобами [41].

При меншій тривалості світлового дня (14,6-15,9 годин) на ранніх стадіях розвитку рослин тютюну затримується цвітіння і подовжується вегетаційний період.

Тютюн потребує інтенсивного освітлення протягом усього вегетаційного періоду. Проте, якщо метою є вирощування листків з тонкою й еластичною тканиною для сигарного тютюну на покривну сировину – затінення є спеціальним агротехнічним заходом [42].

Ґрунтові умови є важливим впливовим чинником за вирощуванні всіх сільськогосподарських культур, в т.ч. і тютюну. Проте, цей фактор досліджують у комплексі з технологічними чинниками, а також його слід розглядати у комплексі з факторами навколишнього середовища [26].

Для отримання тютюну високої якості для рослини найбільш придатними є легкосуглинкові ґрунти з домішкою дрібної гальки або щебеню і перегною. Також придатні сірі лісові ґрунти й деградовані пухкі чорноземи з невисоким вмістом гумусу. Надлишок його в ґрунті погіршує курильні якості тютюну. Хлористі з'єднання натрію й особливо кальцію знижують його горючість (здатність підпаленого тютюнового листа до тління за певних умов, кисневий показник тютюнової сировини) [43].

Найбільш сприятливий повітряний, поживний і тепловий режим властивий ґрунтам з легким механічним складом і добре вираженою дрібногрудочкуватою структурою. Саме таких ґрунтів потребує тютюн, який вирощують в Україні [38].

За даними О.І. Зінченка у південно-східних районах рослини містять більше нікотину, ніж у північно-західних. На ґрунтах з високим вмістом гумусу вміст нікотину в рослинах тютюну підвищується [44].

Вміст фізичної глини повинен становити не більш 30%, вміст гумусу – не більш 2,5%. При вмісті фізичної глини більше 30% вегетаційний період тютюну подовжується, листки погано дозрівають і якість їх погіршується. Така інформація підтверджується венгерськими дослідниками тютюну [45].

Ґрунти під тютюн повинні містити не більше 4-4,5% гумусу. На

початку вегетації необхідна слабо кисла реакція ґрунтового розчину (рН 6), а потім слабо лужна (рН–7,5-7,8). На важких глинистих, а також на засолених і заболочених ґрунтах тютюн не бажано вирощувати [46].

В недалекому минулому, південна частина західного Лісостепу України була найбільший тютюносіючий регіон України. В цих умовах достатньо сприятливі водно-повітряні ресурси і родючі ґрунти. Для даного регіону характерні ясно-сірі, сірі і темно-сірі опідзолені ґрунти, малогумусні чорноземи. Найбільш сприятливі для тютюну – ясно-сірі опідзолені ґрунти [47].

Від ґрунтових умов залежить вміст нікотину в листках тютюну. На ґрунтах з високим вмістом гумусу вміст нікотину підвищується. Отже, у тютюнах, які зростають у південно-східних районах вміст нікотину більший, ніж у північно-західних [15].

Осінньо-зимові запаси вологи в ґрунті, кількість яких у Закарпатті та Придністров'ї становить – 46%, у південних областях України – 75%. Для забезпечення рослин вологою перевагу слід надавати раннім строкам висадки розсади в польові умови, у Придністров'ї – це третя декада квітня, в інших зонах – друга декада квітня [35, 48, 49].

1.3. Особливості вирощування тютюну

Тютюн вирощують спочатку в умовах закритого ґрунту, а потім розсаду висаджують у відкритий ґрунт. Насіння змішують із добре висушеною поживною сумішшю, піском або попелом. Насіння висівають і присипають перегноем або поживною сумішшю шаром 4-5 мм і втрамбовують. Перед сівбою необхідно рясно поливати, а після – навпаки легко зволожувати. Сівбу насіння у парники проводять у перших числах березня місяця, а у теплиці – 10-15 березня.

Строки сівби насіння у розсадники визначають строками посадки тютюну з урахуванням, що період вирощування розсади триває 35-50 днів (залежно від сорту, погодних умов та типів розсадників). Насіння висівають в 4-6 строків з проміжками 4-5 днів (якщо площі під тютюн перевищують 100 га) [44].

Можлива і підзимова сівба насіння. При цьому розсада виходить більш стійкою до несприятливих умов, менше уражується хворобами і дозріває до висадження в поле на декілька днів раніше, ніж розсада весняного посіву в парниках без обігрівального шару.

Система догляду за розсадою включає: полив, регулювання температури в парниках, притінення розсади, присипку, підживлення, прополювання, боротьбу з хворобами та шкідниками і підготовку до висаджування в полі [34].

Однією з вирішальних умов одержання високих урожаїв і покращення якості тютюнової сировини є посадка здорової, добре розвинутої розсади в оптимальний строк.

Виявлено, що оптимальні строки посадки тютюну наступають тоді, коли немає загрози заморозків, а верхній шар ґрунту на глибині 10 см прогріється до 10-12°C [50, 51].

Серед агротехнічних заходів великий вплив на врожай і якість тютюну мають строки висадки розсади, тому за різних строків висадки рослин у поле по-різному складаються умови для їх росту й розвитку рослин [52].

Степась А.В. за результатами своїх досліджень вказує на те, що при пізніх строках посадки помітно знижується приживлюваність розсади тютюну, продуктивність окремих рослин, погіршується товарний асортимент й хімічний склад сировини [53]. Крім цього, при пізніх строках посадки подовжується період збирання, погіршується якість сировини за рахунок зниження вмісту редукованих цукрів. Кількість алкалоїдів залежно від строків висаджування розсади змінюється незначно [24].

Тютюн є однією з сільськогосподарських культур, яка позитивно

реагує на внесення добрив, ефективність яких у різні роки неоднакова. Проте, врожай тютюну потрібно розглядати як оптимальну комбінацію кількості з якістю, яку можна регулювати завдяки широкій межі застосування мінеральних і органічних добрив [54-56].

Дослідження норм добрив у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, є одним із складових питань сучасної агрономічної науки та практики [57].

Тютюн досить вимогливий до вмісту і співвідношення поживних елементів мінерального живлення в ґрунті. Найбільш необхідні елементи живлення тютюну – азот, фосфор, калій, кальцій, магній, залізо, сірка, бор і марганець. Дефіцит чи відсутність хоча б одного з цих елементів негативно відображається на рості й розвитку рослин або й до повної загибелі рослин [58-61].

Основним фактором підвищення врожайності тютюну є азотні добрива [62]. Азот і зольні елементи, що входять до складу рослин у меншій кількості ніж вуглець, мають велике значення. Без їх участі неможливе утворення безазотистих та беззольних органічних сполук. Живлення рослин азотом та зольними елементами добре піддається регулюванню через застосування добрив [63].

При високому вмісті азоту в ґрунті, тютюн буйно росте, різко збільшується вміст у листках нікотину, загального азоту і білків, а вуглеводів зменшується. А сировина при цьому груба, міцна з неприємним запахом, це показники що ведуть до отримання неякісних курильних виробів. Залежно від ґрунту, кількості внесення азотних добрив, вміст у листках тютюну загального азоту і нікотину знаходиться в межах 0,5-5%. При азотному голодуванні (блідозелений колір рослини), тютюн необхідно підживити аміачною селітрою.

Під тютюн застосовують такі азотні добрива : сульфат амонію (20,5-20,8 % азоту), аміачну селітру (32,9-34,8% азоту), сечовину (46,0-46,3% азоту), селітру натрієву (16,1-16,3%), селітру кальцієву (15,5% азоту), селітру

калійну 13,5-14,0%), сульфат амонію (25,5-26,5 %), ціанамід кальцію (18,5-20,0 % азоту), аміачну воду (18,4-20,0% азоту) та ін. [8].

Азот багато в чому визначає швидкість і характер фізіологічних і біологічних процесів і пов'язаний з ними ріст рослин, нагромадження сухої речовини й тривалість вегетації. Підвищене азотне живлення в переважній більшості випадків є вирішальним для одержання високих урожаїв тютюну [64].

Дуже важливо встановити саме оптимальну норму внесення азотних добрив в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах вирощування тютюну. Азотні добрива забезпечують підвищення врожайності тютюну. Внесення підвищених доз азотних добрив призводить до підвищення вмісту білків і нікотину, до зменшення водорозчинних вуглеводів у листках тютюну, товарна якість та курильні властивості при цьому погіршуються [65, 66].

Чим вищий вміст вуглеводів і нижчий вміст білків, тим вища якість тютюнової сировини [67].

Отже, пропорційно вмісту елементів живлення у ґрунті вміст азоту в листках тютюну коливається в широких межах і зростає. При недостатньому азотному живленні істотно вповільнюється ріст і розвиток тютюну, а при надлишковому азотному живленні – різко знижується якість продукції.

Норми внесення азотних добрив встановлюють залежно від ґрунтово-кліматичних умов, застосування інших видів органічних та мінеральних добрив, умов зволоження, а також сортотипу тютюну.

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов азотні добрива вносять під основний обробіток ґрунту (60-80%), передпосівний обробіток (10-25%) і в підживлення (10-15 %).

Існує досвід використання азотних добрив. Науковці рекомендують внести азотні добрива залежно від ґрунтів:

- на бідних ґрунтах (супіщаних, підзолистих, бурих, сіроземах) із розрахунку 45-60 кг д.р. на 1 га.

- на родючих ґрунтах (чорноземах, темно-сірих після багаторічних трав) – 10-15 кг/га.

- на середніх за родючістю (каштанових, сірих, лісових) – 20-40 кг/га [34, 35].

Нестача фосфору значно слабше проявляється порівняно з нестачею азоту, але наслідки також досить суттєві: затримується ріст та розвиток рослин тютюну, листки стають темно-зеленими, різко знижується якість сировини.

Фосфорні добрива погано розчиняються у воді і зовсім мало вимиваються з ґрунту. Основну частину фосфорних добрив необхідно вносити під основний обробіток ґрунту, в зв'язку з тим, що при неглибокій зарубці у суху поверхню ґрунту значна частина фосфору не використовується. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов в Україні фосфорні добрива під тютюн вносять з розрахунку 50-135 кг/га [8].

Дослідження показали, що при внесенні під зяблеву оранку кращою дозою фосфору є на фоні $N_{60}K_{60}$ є 90 кг/га [8].

Із фосфорних добрив під тютюн вносять суперфосфат (19,0-19,5% P_2O_5), суперфосфат подвійний (35-50%), преципітат (27-31%), термофосфат (17%), обезфторений фосфат (17-23%), суперфосфат магнізований (18%), суперфосфат збагачений (23,5-24,5%) [35].

При додаванні до азотних добрив фосфорних, вміст азоту знижується до нормального рівня, а кількість вуглеводів різко збільшується, що є позитивною ознакою [68].

При нестачі фосфору в ґрунті – спостерігається слабкий розвиток кореневої системи, листки з країв закручуються.

Фосфор входить до складу білків ядра, нуклеопротейдів, а також нуклеїнових кислот, ліпідів, фітину й макроергічних сполук. Він прискорює досягання рослин. При недостатньому вмісті фосфору в ґрунті затримуються ріст і розвиток рослин, особливо у молодому віці [69, 70].

Фосфор впливає на рослину тютюну наступним чином:

пришвидшується розвиток рослин, скорочується вегетаційний період, зокрема – дозрівання листків, покращується якість тютюнової сировини. До того ж оптимальна кількість фосфору в ґрунті одночасно сприяє поглинанню рослиною калію, що в свою чергу також підвищує якість тютюну.

За несиачі фосфору затримується ріст і розвиток рослин тютюну листки набувають темно-зеленого кольору, якість сировини різко знижується [8].

Хоменко А.Д. [71] підкреслює, що фосфорне живлення органічно пов'язане з азотним живленням. Нестача фосфору призводить до пригнічення процесів утворення білків, які накопичуються в рослині разом із продуктами неповного синтезу азотистих органічних сполук.

Особливо позитивний вплив фосфорні добрива мають в початкові періоди росту рослин, зокрема на прискорення росту кореневої системи, а згодом – і на дозрівання рослин. Крім того, фосфорні добрива покращують колір тютюну і його товарні якості. Підвищенні норми внесення фосфорних добрив не погіршують якості тютюну, але й не мають значного впливу на підвищення урожайності. Проте, фосфор впливає на ряд біохімічних процесів, що відбуваються в рослинах тютюну – у синтезі і розпаді сахарози, крохмалю, білків і багатьох інших сполук [72].

Нестача фосфору в польових умовах позначається слабкіше, ніж нестача азоту, проте, при нестачі фосфору затримується ріст тютюну і його розвиток, листки набувають темно-зеленого забарвлення, якість продукції різко погіршується.

Тютюнові листки містять у середньому 0,35-0,50% фосфору. Більш високий вміст фосфору приводить до погіршення хімічного складу тютюну, а низький – до захворювань рослин [8].

Вміст фосфору у рослинах тютюну впродовж вегетації змінюється. У перерахунку на суху речовину у золі листка його вміст коливається від 0,25 до 1,16%. У верхніх листках вміст фосфору найбільший, хоча вміст золи

вищий у нижніх листках (до 17%). Це пояснюється віком листків, умовами їх життєдіяльності, оскільки фосфор більше накопичується в молодих органах рослини [73].

Фосфорні добрива погано розчиняються у воді, легко зв'язуються ґрунтовим вбирним комплексом і зовсім мало вимиваються з ґрунту. При неглибокому заробленні в суху поверхню ґрунту, значна частина фосфору не використовується. Тому, основну частину фосфорних добрив необхідно вносити під основний обробіток ґрунту. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов фосфорні добрива в тютюнових регіонах України вносять з розрахунку 50-135 кг/га [74, 75]. Регулювання фосфорного живлення дозволяє усунути негативний вплив надлишкового азотного живлення.

На кислих ґрунтах слід віддавати перевагу термофосфату і обезфтореному фосфату.

Калійні добрива впливають на загальний розвиток тютюну та сприяють покращенню якості тютюнових виробів. Калій сприяє накопиченню вуглеводів і покращує горючість тютюну до бактеріальних та вірусних захворювань, зменшує вплив заморозків. На урожайність тютюну калійні добрива суттєво впливають в комплексі з азотними та фосфорними [76].

Вміст калію в листках тютюну 0,4-8,0%. Для отримання якісної сировини наявність калію в листках тютюну повинна становити 0,5-1,5 кг на 1 га [34].

Кращими калійними добривами під тютюн є сірчаноокислий калій (50% калію), глазеріт (42%), каліймагnezію (20% калію та 10-12% магнію). Хлоровмісні добрива потрібно застосовувати лише у випадках, коли в ґрунт вноситься не більше 30 кг хлору на 1 га [8].

Калійні добрива, що містять хлор, необхідно вносити під основний обробіток ґрунту, щоб до весни хлор вимився.

Добрива можуть давати значний ефект тільки в тому випадку, якщо їх застосування пов'язано з конкретними ґрунтово-кліматичними умовами.

На форму та дозу добрив впливає ряд факторів: тип ґрунту, кліматичні умови, набір культур в сівозміні, сортотип тютюну та ін. Система удобрення повинна бути чітко сформована, пов'язана з технологічними процесами та сівозміною з метою забезпечення урожайності та якості тютюну.

При оптимальному калійному живленні значно знижується захворюваність рослин тютюну та підвищується стійкість до заморозків і пошкодженні шкідниками. Калій також підвищує транспортування продуктів фотосинтезу і впливає на вуглеводний обмін у листках тютюну. Калій під тютюн вносять одноразово.

Строки внесення добрив під тютюн – це важлива умова їх ефективної дії. На чорноземних ґрунтах можливе одноразове внесення туків під зяблеву оранку. Роздрібне внесення на чорноземі рентабельне тільки при малих нормах внесення добрив [8].

Тютюн – дуже пластична культура, тому добривами можна впливати на формування морфоструктури рослин, проходження фізіологічних процесів та хімічного складу рослин [56].

Органічні добрива (гній) мають перевагу над азотом, що міститься в мінеральних добривах, оскільки останній сприяє інтенсивному росту рослин тютюну, але погіршує якість. Органічний азот більш рівномірно діє на рослини впродовж вегетації. Поєднанні органічного добрива та мінеральних має оптимальний ефект і найбільше відповідає біологічним і фізіологічним вимогам рослин [34]. Кращим гноєм для тютюну є кінський і овечий. Гній великої рогатої худоби хоч і менш цінний, але саме його найбільше вносять під тютюн. Не рекомендується вносити свинячий гній, через те, що в ньому містяться шкідливі для якості тютюну хлористі продукти.

Мікроелементи також відіграють важливу роль для росту, розвитку і формування високої продуктивності рослин тютюну. Для культури потрібні: магній, бор, молібден і інші мікроелементи [60]. Мікродобрива підвищують засвоєння макродобрив, сприяють стійкості рослин до захворювань, а влітку підвищують посухостійкість рослин. Мікродобрива вносять при

позакореневій підгодівлі або разом з мінеральними добривами під зяблеву оранку [78].

Для формування нормального врожаю тютюну необхідні всі елементи живлення, однак споживання їх рослинами протягом періоду вегетації відбувається неоднаково. Найменше усіх поживних елементів надходить у фази інтенсивного росту й закладання генеративних органів.

Сидеральні культури також заслуговують на увагу. Застосування сидерату в підвищує родючість ґрунту. На зелене добриво використовують бобові культури, які накопичують велику вегетативну масу, багату на азот (люпин, сераделу, буркун), і хрестоцвіті (ріпак, гречку, гірчицю) [79, 80].

Систему застосування добрив необхідно чітко пов'язувати із сівозміною, агротехнічними заходами та залежно від біологічного виносу культурою. Тільки за таких умов можливо досягти оптимального результату у формуванні продуктивності рослин.

У ґрунтово-кліматичних умовах України на чорноземах південних і темно-каштанових ґрунтах після зернових культур рекомендується вносити мінеральні добрива з розрахунку $N_{30}P_{75}K_{60}$, чорноземах опідзолених і темно-сірих лісових ґрунтах – $N_{45}P_{90}K_{90}$, сірих та ясно-сірих – $N_{60}P_{90}K_{120}$, дерново-підзолистих, бурих лісових і перегнійно-карбонатних ґрунтах, річкових долин – $N_{45}P_{60}K_{75}$. При вирощуванні тютюну після багаторічних бобових трав на всіх ґрунтах норму азоту в співвідношенні з іншими мінеральними добривами зменшують на 30-50% [34].

Для рівномірного росту і розвитку тютюну 70% мінеральних добрив вносять під основний обробіток ґрунту і 30% під передсадивну культивуацію, а також у підживлення. Підживлення зазвичай проводяться двічі за вегетаційний період тютюну, перший раз (під час висаджування розсади в полі) вносять $N_{15}P_{20}K_{20}$ і в друге (під час міжрядного обробітку ґрунту).

В період вегетації тютюну добрива вносять у міжряддя за допомогою рослинорозкидачів на глибину 10-12 см.

До заходів, які забезпечують догляд за посівами тютюну відносяться: міжрядний обробіток ґрунту, підживлення, боротьбу з вимоканням, шкідниками та хворобами.

Ґрунт потрібно утримувати чистим від бур'янів та рихлим протягом усього вегетаційного періоду. Кількість обробітків визначається ґрунтово-кліматичними умовами, фізико-хімічним станом ґрунту, забур'яненістю.

Одним із способів боротьби з бур'янами є застосування гербіцидів. Пащенко В., Гаврилюк О. доводять ефективність застосування на тютюні гербіцидів Фюзілад Форте та Тарга Супер для боротьби з багаторічними й однорічними злаковими бур'янами в посівах культурних рослин [81].

Крім бур'янових угруповань, тютюн уражується хворобами та пошкоджується шкідниками.

Тютюн в Україні пошкоджують близько 76 видів шкідливої фауни, істотної шкоди завдають – 15 з них.

Розсаду тютюну пошкоджують: нематоди, польові слимаки, капустянка, мурахи, кроти, миловидні гризуни та ін.

Рослини у полі пошкоджують: капустянка, дротяники, личинки пластинчатовусих жуків, гусениці підгризаючих совок, із сисних комах: тютюновий трипс, персикова попелиця.

Тютюнову сировину та тютюнові вироби пошкоджують: гусениці совок: тютюнової, борошневої і південної комірної, тютюнової молі, картопляної молі, тютюнові жуки, мавританська казавка, хлібний пильщик, рисовий довгоносик, кліщі.

Насіння тютюну пошкоджують: тютюновий жук, хлібний пильщик, совки, кліщі [8].

Пащенко В.І. в своїх працях представляє результати досліджень з вивчення стимуляторів росту та інсектицидів нового покоління (дешевших, екологічно безпечніших), а саме: стимуляторів росту Спідфол Аміно Марин, Мегафол та МаксiКроп Старт, Вимпел та інсектициду Командор і доводить їх ефективність в боротьбі зі шкідниками [82, 83].

Тютюн уражується великою кількістю хвороб. На тютюні зареєстровано біля 44 різних хвороб. При значному ураженні тютюну хворобами втрати внаслідок цього можуть скласти 3-5 центнерів з гектара, при цьому значно погіршується якість листя. Через сильне ураження хворобами (епіфітотії), особливо пероноспорозом та бронзовістю томатів, посадки тютюну можуть загинути повністю. Хвороби, що ушкоджують тютюн залежно від характеру та збудника поділяють на: грибні, бактеріальні, вірусні і мікоплазматичні, а також непаразитарні хвороби.

Науковцями науково-технологічного відділу тютюнництва, Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції ІКСГП НААН обґрунтовано нові елементи технології вирощування і захисту тютюну від хвороб і шкідників та проведено її повну економічну оцінку. Розроблено рекомендації із використанням ряду ефективних препаратів підвищення врожайності та якості тютюнової сировини в агрокліматичних умовах Придністров'я України. Їх застосування значно підвищує рівень рентабельності процесу вирощування тютюнової сировини за рахунок підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища та сприяє зростанню конкурентоспроможності тютюнової галузі нашої держави на світовому ринку [84].

Обприскування проти хвороб і шкідників треба поєднувати, використовуючи бакові суміші препаратів. За 20 днів до збирання врожаю хімічні обробки проводити не рекомендується. Коли листя культури буде зібрано, стебла потрібно подрібнити й приорати, щоб зменшити запас інфікованих трипсів та збудників хвороб [85].

Для отримання високої урожайності тютюну з високою якістю сировини проводять видалення суцвіть – вершкування, та видалення бокових пасинків – пасинкування.

Листками виробляються пластичні речовини, і значна їх частина витрачаються на формування суцвіть та на ріст і розвиток пасинків. Відтік пластичних речовин із листків затримує їх ріст, тому вони стають рихлими,

легкими та нематеріальними. В таких листках зменшується кількість нікотину, вони нерівномірно досягають і характеризуються поганою якістю.

Вершкування дає сприяє накопиченню в листках пластичних речовин, литки збільшуються в розмірі та стають більш ваговитими, які сприяють збільшенню розміру та ваги листків. Фаза, у яку проводять вершкування також впливає на урожайність та якість тютюнової сировини. Від початку бутонізації до з'явлення перших квітів на рослині – найбільш сприятливий період для проведення вершкування.

Вершковані рослини не підгорають в у засушливих умовах, накопичують більше нікотину, ароматичних речовин та білків, від чого істотно залежить якість тютюнової сировини.

Якщо суцвіття з верхніми листками – вершкування називають низьке, без листків – високе. Дрібнолистні тютюни, що дають скелетну сировину вершкують глибше і дещо швидше порівняно із крупнолистними.

Після проведення вершкування в пазухах листків з'являються бокові пасинки, які також видаляють до досягнення ними довжити 8-10 см. Пасинкують зазвичай 2-3 рази за вегетацію. Можливе хімічне пасинкування, яке проводять у фазі бутонізації рослин [34].

Збирання є завершальним і дуже важливим етапом у технології вирощування тютюну. Своєчасне і високоякісне збирання листків тютюну – основа майбутнього врожаю і отримання якісної сировини. Несвоєчасне збирання і неправильно проведена підготовка тютюну до сушіння призводять до значних втрат врожаю і до погіршення якості сировини.

Ковтунік І.М., Сікора Ю.В. рекомендують збирати тютюнову сировину на насіннєвих ділянках зазначених сортів не більше трьох разів [86].

Листки тютюну готові до збору фазі технічної стиглості, тобто коли їх поверхня починає жовтіти. При збиранні зрізають не стебло, а окремі листки, причому збір розпочинають з листових пластин нижнього ярусу. Збирання виконують вранці або ввечері, коли поверхня повністю висохне від роси [87].

Усі листки на рослині у міру досягання поділяють на 5-6 ярусів. З кожного ярусу врожай збирають окремо. В Україні жовті тютюни збирають за 5-6, сигарні – за 3-4 рази. Щоразу залежно від сорту на рослині збирають від 3 до 7 листків. Оскільки листки окремих збирань помітно різняться якістю, їх не змішують до здачі сировини на тютюнові фабрики. Найвищу якість мають листки верхніх та середніх ярусів, найнижчу – першого ярусу [88, 89].

Питання доцільності та особливостей вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного розглянуто в наукових працях [90, 91].

Висновки до розділу 1:

1. Для формування високого врожаю тютюну із високими показниками якості тютюнової сировини необхідно створити відповідну оптико-біологічну структуру посіву культури, що сприятиме ефективному використовувати фотосинтетично-активної радіації.

2. Завдяки своїм біологічним особливостям рослини тютюну є досить пристосованими до ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу західного України:

3. Тютюн має свої особливості мінерального живлення, які потрібно враховувати при розробці системи застосування добрив: азотне добриво забезпечує підвищення врожайності тютюну, однак однобічне азотне живлення приводить до погіршення якості сировини; фосфорні добрива впливають на досягання рослин, зменшуючи негативний вплив однобічного азотного удобрення; калійні добрива значно впливають на якість тютюнової сировини.

Публікації за матеріалами розділу:

1. Рудь А.В. Доцільність вирощування тютюну в Україні. *Інноваційні технології в рослинництві. Матеріали IV Всеукраїнської наукової інтернет-конференції*. (10 травня 2021 р.) м. Кам'янець-Подільський. 2021. С.139-140.

2. Рудь А.В., Хоміна В.Я. Особливості вирощування тютюну в умовах західного Лісостепу. *Інноваційні технології в рослинництві: матеріали V Всеукраїнської наукової інтернет-конференції* (25 травня 2022 р., м. Кам'янець-Подільський). Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2022. С. 48-49.

РОЗДІЛ II

ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтові та погодно-кліматичні умови

Дослідження виконувались впродовж 2021-2023 р.р. у виробничих умовах ФГ «Ваторія» Хмельницької області Хмельницького району с. Жищинці.

Жищинці – село у Городоцькій міській територіальній громаді Хмельницького району Хмельницької області. Село розташоване за 9 км від м. Городок і за 6 км від залізничної станції Вікторія на лінії Ярмолинці-Чортків.

Сучасний ґрунтовий покрив Хмельницької області сформувався під впливом ґрунотворних порід, рельєфу, клімату, рослинного покриву та господарської діяльності людини. Ґрунотворними породами виступають леси і лесовидні суглинки, піски, супіски, вапняки, глини, алювіальні відклади. На території з рівнинним рельєфом і лісостеповою рослинністю вони стали основою для формування різних типів ґрунтів: на лесах на лесовидних суглинках утворилися чорноземні й сірі лісові ґрунти; на твердих карбонатних породах – дерново-карбонатні; на алювіальних відкладах в долинах річок – лучні, лучно-болотні та торф'яно-болотні ґрунти [92, 93].

Найродючішими в області є чорноземи типові. Вони утворилися на лесах і лесовидних суглинках під степовою рослинністю в південно-західній і центральній частинах області. Переважають малогумусні (4-4,5% гумусу) і середньогумусні (близько 8% гумусу) чорноземи. Глибина гумусового горизонту 80-90 см. Вони мають сприятливі фізичні властивості, добре забезпечені поживними речовинами.

Грунтовий покрив ФГ «Ваторія» представлений чорноземами типовими, чорноземами вилугуваними та лучно-чорноземними ґрунтами. Поле, де закладались дослідження характеризувалось чорноземом вилугуваним.

Грунтовий профіль чорнозему вилугуваного.

He 0-43 см – гумусовий, слабо елювіований, темно-сірий, вологий, крупнопилювато-важкосуглинковий; 0-30 см – орний, рихлий, пилювато-грудкуватий; підорний – ущільнений, грудкувато-зернистий з плитчастим діленням, на гранях структурних елементів помітна присипка SiO_2 ; перехід поступовий.

Hpi/k 44-73 см – верхній перехідний, залишково ілювіований, бурувато-сірий, вологий, добре гумусований, крупнопилювато-важкосуглинковий, неміцно горіховидний, ущільнений, багато червоточин, які з глибини 65 см заповнені карбонатною плісенню, з 63 см суцільно карбонатний; перехід поступовий.

Phik 74-110 см – нижній перехідний, слабо гумусований, залишково ілювіований; сірувато-бурий, вологий, крупнопилювато-важкосуглинковий, неміцно горіхуватий, ущільнений, багато кротовин і червоточин з карбонатною плісенню; перехід чіткий.

P(hi)k 111-123 см – лес, брудно-палевий, вологий, слабо гумусований, крупнопилювато-важкосуглинковий, неміцно грудкуватий; ущільнений, багато кротовин і червоточин з карбонатною плісенню; перехід поступовий.

Pk 124-225 см – лес, брудно-палевий, вологий, крупнопилювато-легкоглинистий, в кротовинах і червоточинах слабо гумусований, багато карбонатної плісенні.

Агрохімічні показники ґрунту дослідного поля залежали від глибини ґрунтового шару. На глибину від 0 до 50 см рН кислотності складало 6,7-6,9, гумус – 3,72-4,11%, середньозважена забезпеченість N – 118-121%, P₂O₅ – 79-91, K₂O – 122-179% (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика дослідної ділянки

Глибина, См	Кислотність		Сума ввібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту	Гумус, %	Середньозважена забезпеченість елементами живлення, мг/кг		
	Нг	рН			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-10	0,76	6,7	22,1	4,11	121	91	173
10-20	0,87	6,6	20,9	4,02	113	90	179
20-30	0,80	6,7	21,5	3,86	111	91	172
30-40	1,03	6,8	21,1	3,80	120	83	143
40-50	0,94	6,9	20,1	3,72	118	79	122
50-60	0,88	6,8	19,7	3,60	110	94	134
60-70	0,62	6,9	30,3	3,58	71	112	128
70-80	0,79	7,0	29,2	3,22	90	114	125
80-90	0,50	7,1	39,4	2,59	65	114	130
90-100	0,45	7,2	45,2	2,47	63	118	128

Фізичні властивості ґрунту мали наступні показники:

- в шарі 0-30 см: об'ємна маса складає 1,40 г/см³, щільність твердої фази – 2,62 г/см³, загальна пористість – 48,0 %, частинок менших 0,01 мм – 63%, вологість в'янення – 27 мм, найменша польова вологомісткість – 38 мм і повна – 71 мм;
- в шарі 0-100 см; об'ємна маса – 1,43 г/см³, щільність твердої фази – 2,67 г/см³, загальна пористість – 45,1%, вологість в'янення – 101 мм, найменша польова вологомісткість – 172 мм і повна – 339 мм.

Територія Хмельницької області має помірно-континентальний клімат з теплим літом, м'якою зимою і достатньою кількістю опадів. Він сформувався під впливом різноманітних чинників. Головним з них є географічна широта, з якою пов'язана висота Сонця над горизонтом і величина сонячної радіації. Висота Сонця над горизонтом на території області в червні в полудень досягає $63-65^\circ$, в грудні – $16-18^\circ$, а в рівнодення – $39,5-41,5$. Тривалість дня змінюється від 8 до 16,5 години.

Середньорічна температура повітря коливається від $6,8^\circ\text{C}$ в північній і центральній частинах області до $7,3^\circ\text{C}$ – в південній. Найтепліший місяць – липень, найхолодніший – січень. Влітку найвищі середні температури повітря спостерігаються в південній частині області ($18,8^\circ-19,3^\circ\text{C}$), а найнижчі – в північній ($18,5^\circ\text{C}$) і західній ($18,3^\circ\text{C}$). Середні січневі температури повітря найнижчі в центральній частині області ($-5,4^\circ\text{C}$). Це пояснюється тим, що це найбільш підвищена, безліса частина височини. Дещо вищі вони в північній частині ($-5,5^\circ\text{C}$), а особливо – в південній ($-0,5^\circ\text{C}$).

Вторгнення на Хмельниччину континентальних повітряних мас приводить до значних коливань температури повітря в усі пори року. Влітку повітря може нагріватись до $+39^\circ\text{C}$ (абсолютний максимум), а взимку охолоджуватись до -34°C (абсолютний мінімум). На території області випадає достатня кількість опадів (530-670 мм на рік). Найбільше їх на півночі, найменше – на півдні. Найбільша кількість опадів випадає влітку, найменша – взимку. В літній період часто бувають зливи, грози, іноді – град. Сніговий покрив утворюється в другій половині грудня і тримається, переважно, до першої декади березня. Товщина його незначна (10-15 см). Протягом року над територією області дмуть переважно північно-західні і північно-східні вітри. Вони мають і найбільшу швидкість. Влітку переважають північно-західні і західні вітри, а взимку – північно-західні і південно-східні. Взимку їх швидкість більша, ніж улітку. Кількість днів з тихою погодою влітку майже в півтора рази більша, ніж узимку. На всій

території чітко виділяються пори року. Кожна з них має свої особливості. Зима коротка і м'яка, з частими відлигами. Вона триває від 100 на півдні до 115 діб на півночі. Кількість діб із сніговим покривом досягає 75-95. Відлиги і різкі коливання температури повітря часто наносять шкоду озимим культурам.

Весна починається з другої декади березня, коли температура повітря стійко переходить вище 0°C і триває до останньої декади травня. Збільшується кількість опадів, ясних днів. Але повторні похолодання в квітні і травні зумовлені вторгненням на територію області північних вітрів, нерідко наносять шкоду сільськогосподарським культурам. Літо триває з кінця травня до першої декади вересня. Температури повітря піднімаються вище 15°C , можливе підвищення до $+39^{\circ}\text{C}$ (м. Кам'янець-Подільський). Переважають південно-східні вітри, збільшується кількість ясних днів. В першій половині літа нерідко бувають короткочасні зливи, велика кількість опадів. Іноді випадає град, який супроводжується сильними вітрами, що завдає неабиякої шкоди сільськогосподарським культурам.

Осінь триває з кінця вересня до кінця листопада. Вона настає тоді, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря до 15°C і нижче. Перша її половина відзначається погожими сонячними днями. Перші приморозки бувають вже в середині вересня. В листопаді ґрунт промерзає на глибину 5-6 см.

За відмінностями кліматичних показників на території області можна виділити три агрокліматичні райони: північний, центральний і південний. Північний займає територію Славутського, Полонського і північ Шепетівського адміністративних районів. Сума температур вище 10°C становить 2450°C . Середньорічна температура повітря $+6,8^{\circ}\text{C}$. Тут випадає найбільша кількість опадів в області (650-700 мм на рік), спостерігається найбільша тривалість снігового покриву (90-95 діб).

Центральний займає ту частину області, яка розташована на Верхньобузькій і Случ-Хоморській височинах. Відзначається значним

підвищенням суми активних температур з півночі на південь (2450°C - 2700°C), достатньою кількістю опадів (600-650 мм на рік). Середньорічна температура повітря $+6,8^{\circ}\text{C}$. Південний район об'єднує південні адміністративні райони, які прилягають до Дністра (Це – найтепліша частина області. Сума температур тут вища 2700°C , середньорічна – $+7,3^{\circ}\text{C}$. Опадів випадає найменше в області (менше 600 мм), але їх кількість є оптимальною для вирощування сільськогосподарських культур лісостепової зони. Тут найменша тривалість снігового покриву (75-80 днів) і його товщина. Особливо теплий клімат у долині Дністра, де можна вирощувати теплолюбні культури (персики, виноград, абрикоси та ін.). Достатнє зволоження, оптимальний температурний режим створюють на всій території області умови для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур, насамперед, озимої і ярої пшениці, ячменю, жита, вівса, цукрових буряків, картоплі, овочевих і кормових культур, плодових дерев. Південна частина (Придністров'я) придатна для виноградарства, баштанництва та ін. Інколи в області спостерігаються кліматичні явища, що негативно відбиваються на розвитку сільськогосподарських культур. Це – ранні осінні і пізні весняні приморозки, зливи, град, вимерзання посівів в окремі зими (коли сніговий покрив відсутній, а температури повітря досить низькі). Кліматичні умови південних районів області (особливо на берегах Дністра та його приток) сприятливі для відпочинку людей [94, 95].

За низкою ознак забезпеченості потреб сільськогосподарського виробництва кліматичними ресурсами території поділено на таксономічні одиниці (зони, області, смуги тощо), що називають агрокліматичним районуванням, яке здійснюється на рівні країни або навіть конкретного господарства.

Агрокліматичне районування показує сприятливість клімату певної місцевості і визначає напрямки виробництва сільськогосподарської продукції. Районування здійснюється за показниками: суми температур, кількість опадів, коефіцієнт атмосферного зволоження, фотосинтетично-

активна радіація та ін. Агрокліматичне районування включає: фенологічні ознаки, тривалість вегетації сільськогосподарської культури, особливості її теплозабезпечення, вплив несприятливих чинників на урожайність та якість сировини [96, 97].

Агрокліматичне районування визначає залежність сільськогосподарського виробництва від клімату, саме урожайність і якість отриманої сільськогосподарської продукції поставлено в основу рослинницької науки.

Таким чином, відповідно до визначеного агрокліматичного районування поле, на якому виконувались дослідження розміщене в південній частині західного Лісостепу України і має сприятливі для ряду сільськогосподарських культур, в т.ч. і тютюну показники (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Характеристика регіону за кліматичними факторами, які мають вплив на ріст і розвиток сільськогосподарських культур [94]

Показник	Значення
Річна сума сонячної радіації	3600-3800 МДж/м ²
Сума поглинутої сонячної радіації	2600-2800 МДж/м ²
Річна сума радіаційного балансу	1400-1500 МДж/м ²
Сума фотосинтечно активної радіації за вегетаційний період (з температурою 5 °С та вище)	1750-1800 МДж/м ²
Середня сума позитивної температури повітря за теплий період	3000-3200 °С
Тривалість безморозного періоду	180 діб
Сума ефективних температур, що перевищують 5 °С	2017 °С
Сума активних температур (перехід температури повітря через 10 °С)	2400-2600 °С
Річна сума опадів	620 мм
Гідротермічний коефіцієнт Селянінова	1,6-1,3

Таким чином, за сума ФАР за вегетаційний період (з температурою 5 °C та вище) 1750-1800 МДж/м², Сума ефективних температур, що перевищують 5 °C 2017⁰C, Сума активних температур (перехід температури повітря через 10 °C) –2400-2600 °C, річна сума опадів 620 мм, гідротермічний коефіцієнт в межах 1,6-1,3 та інші показники цілком сприятливі для повноцінного проходження періодів росту і розвитку рослин тютюну та формування високої урожайності тютюну високих товарних сортів.

2.2. Погодні умови в роки виконання досліджень

Найбільш важливими показниками, що впливають на ріст, розвиток та продуктивність рослин є температура ґрунту, температура повітря та волога. Співвідношення між температурою та умовами зволоження називають гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який є основою у процесі формування продуктивності дикорослих та культурних рослин.

Взаємодія світла та температури значним чином впливають на перетворення органічної речовини рослинами (фотосинтез). Досить важливим є співвідношення денної та нічної температур. Вночі, коли довший темновий період, більш інтенсивно проходить дихання рослин, відповідно витрати енергетичного матеріалу більші, а прирости урожайності менші. Отже, температура впливає не лише на життєдіяльність рослин, але й на продуктивність [96].

Тютюн – надзвичайно теплолюбна культура. Насіння після набрякання у воді можуть проростати за температури 10-12°C, але для одночасного і швидкого проростання потрібно 25-27°C. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин тютюну 18-24 ° C, температура вище 35°C нерідко згубна, особливо для сходів, вона затримує й зростання дорослих рослин. Тютюн може витримати осінні заморозки до 2-3°C. Загальна сума тмператур для тютюну в період вегетації становить 2500-3100°C [97].

Тютюн – південна, теплолюбна культура, яка характеризується тривалим вегетаційним періодом, тому в умовах помірного клімату, його вирощують з розсади. В південних країнах тютюн висівають відразу у відкритий ґрунт.

Тютюн – світлолюбна рослина довгого світлового дня. За умови недостатнього освітлення вегетаційний період більш тривалий, при цьому погіршується загальний розвиток рослин і знижується якість сировини.

Тютюн – помірно вологолюбна культура. У разі нестачі вологи в ґрунті різко знижується врожай, а в разі надлишку – сповільнюється розвиток і посилюються грибні хвороби. Найбільш сприятлива вологість ґрунту 60-70% польової вологоємності [98-101].

Погодні умови, впродовж яких закладались наші дослідження дещо різнилися за температурними режимами та розподілом опадів впродовж вегетаційного періоду чорнушки посівної.

Найбільш сприятливими для росту і розвитку тютюну в польовий період були умови 2021 року, і це в кінцевому результаті сприяло отриманню максимальної за три роки досліджень урожайності листків. У квітні місяці кількість опадів була незначна, вона становила 16 мм, проте у травні їх кількість становила 76 мм, що перевищувало середні багаторічні дані на 10 мм. Після висадки розсади у польові умови, рослини гарно приживались, оскільки були гарно забезпечені вологою (рис. 2.1., 2.2., дод. А).

Впродовж вегетації тютюну в полі, спостегіралось поступове накопичення температури, що позитивно відобразилось на продуктивності рослин. Проте, середні багаторічні температурні показники були дещо нижчими, ніж в умовах 2021 року, так в середньому за липень температура була на 3,8°C вище, тоді як кількість опадів за місяць становила 100 мм, що перевищувало середні багаторічні показники на 18 мм більше. Забезпеченість вологою та температура в межах 19,6-22,4°C цілком відповідали біологічним вимогам тютюну, що сприяло повноцінному їх розвитку та настанню технічної стиглості листків.

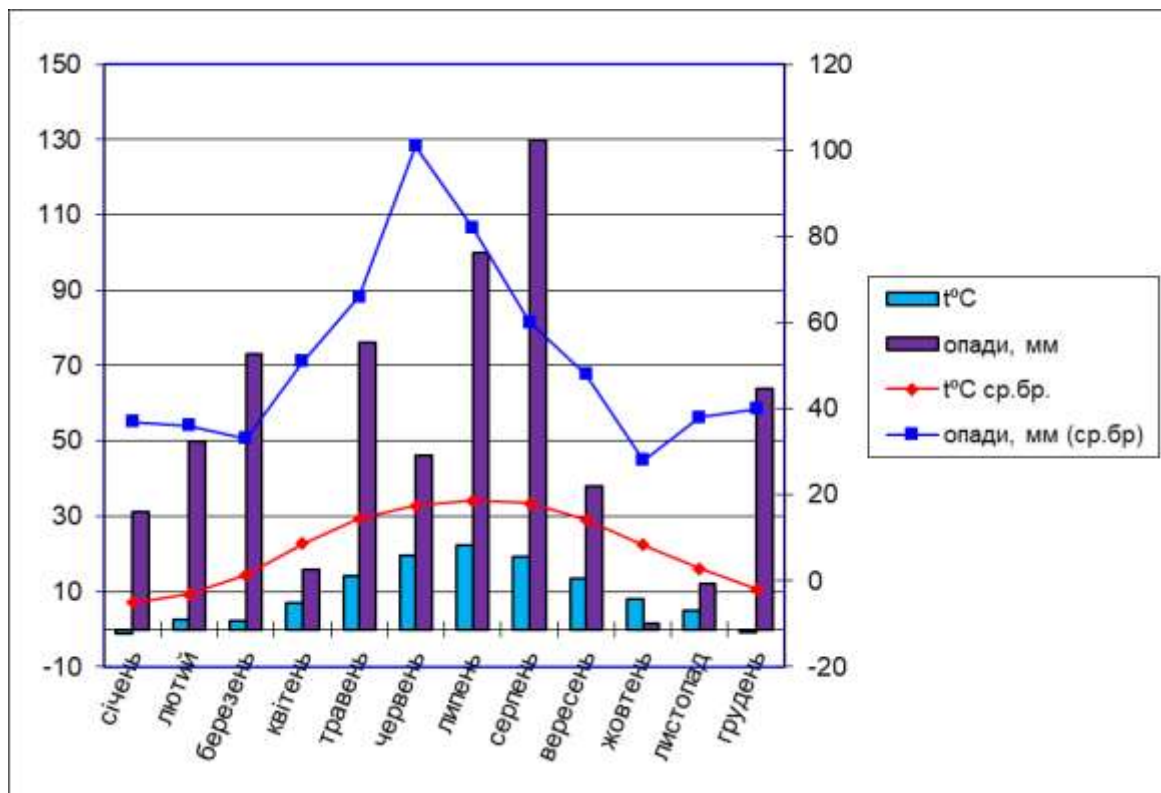


Рис.2.1. Метеорологічні умови 2021 року

(за даними Хмельницької обласної метеорологічної станції)

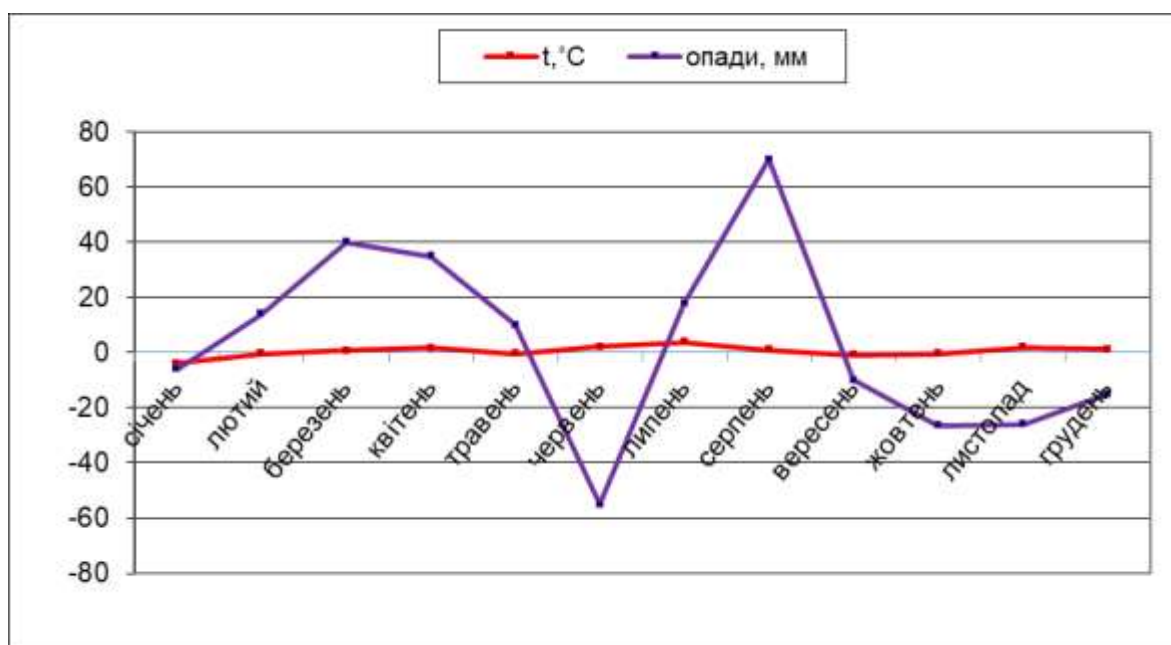


Рис.2.2. Відхилення температур та опадів умов 2021 року порівняно із середніми багаторічними показниками

Погодні умови 2022 року були менш сприятливими для росту, розвитку і формування продуктивності рослин тютюну, порівняно з умовами 2021 року, проте більш сприятливими за умови 2023 року, про що свідчить кінцевий результат – урожайність листків тютюну.

У 2022 році порівняно із середніми багаторічними даними відмічено значне зростання температур впродовж усього року, середньомісячні температури були виключно плюсовими навіть у зимовий період (в межах 1,1-4,2°C), що перевищувало середні багаторічні показники на 3,1–7,3°C (рис. 2.3, 2.4, дод. А1).

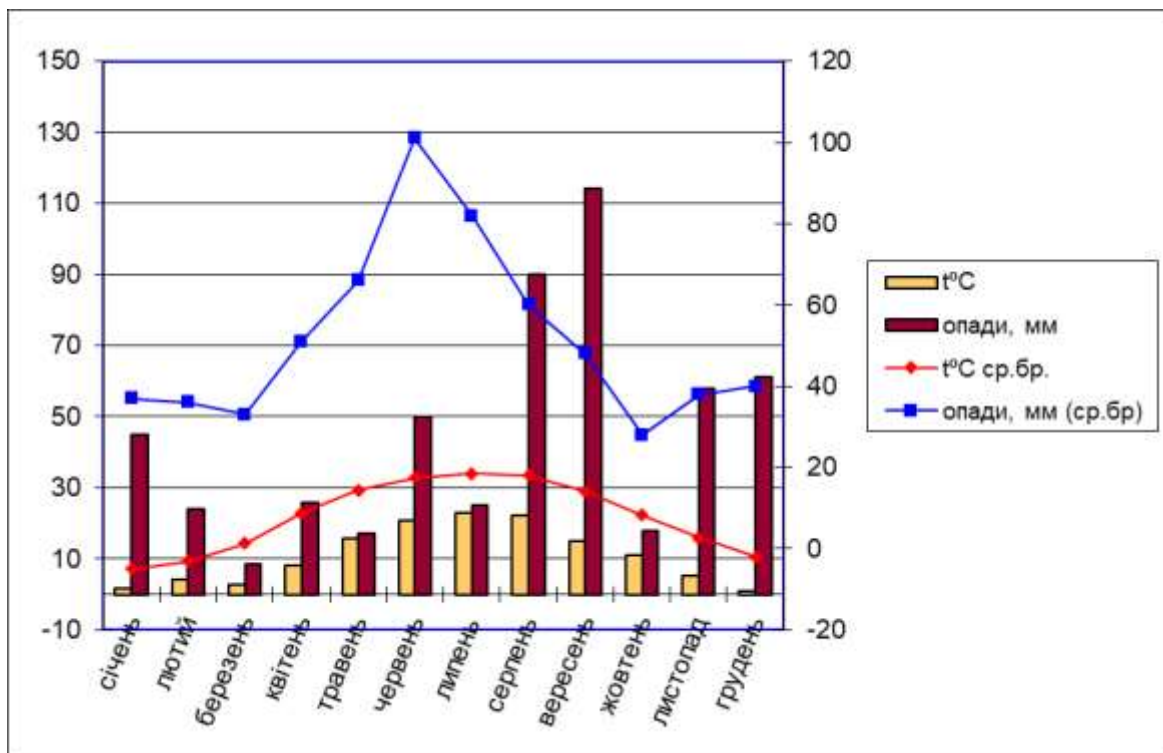


Рис.2.3. Метеорологічні умови 2022 року

(за даними Хмельницької обласної метеорологічної станції)

У весняно-літній період відмічено поступове наростання температур. Найвищою була температура у липні – в середньому показник становив 22,8°C, тоді як багаторічні показники були на 4,2°C вищими. Щодо опадів, у січні їх випало на 8 мм більше, ніж середньо-багаторічні показники, проте від

лютого до липня опадів бракувало, показники поступалися середнім багаторічним на 12-57 мм. У серпні та вересні навпаки опадів випало в середньому відповідно на: 30 та 66 мм більше. Це період проведення ломок листків і в цей період надмірна волога дещо вплинула на урожайність та якість листків тютюну.

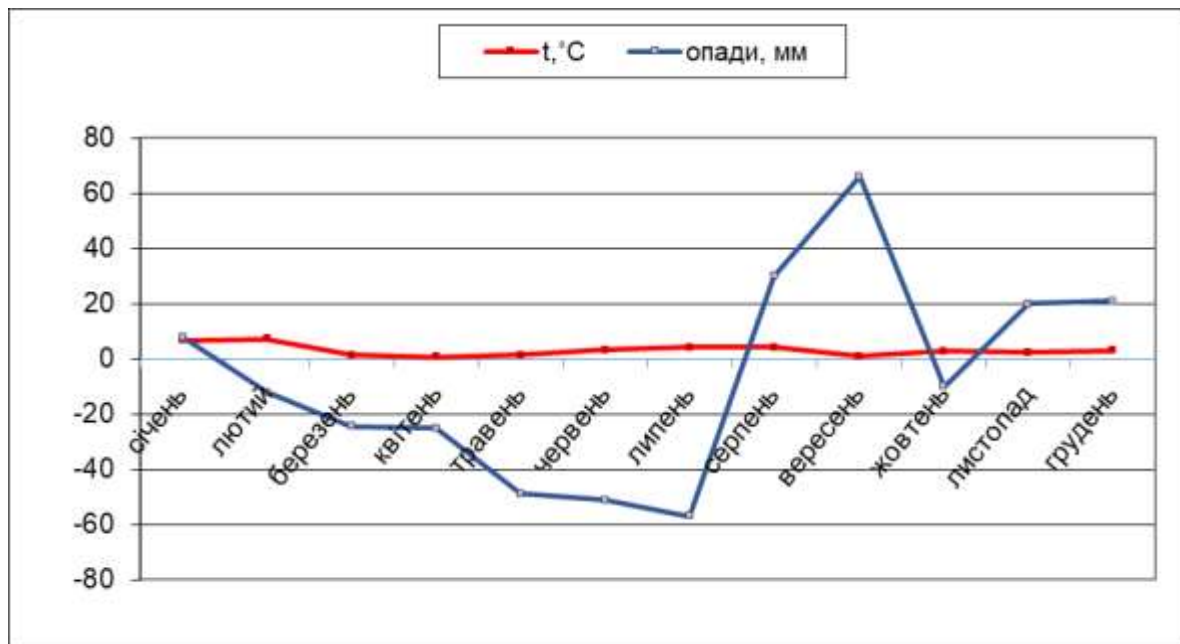


Рис.2.4. Відхилення температур та опадів умов 2022 року порівняно із середніми багаторічними показниками

Проте погодні умови 2022 року, попри певні відмінності від середніх багаторічних даних, не мали критичного впливу на зниження урожайності листків тютюну.

Погодні умови 2023 року, порівняно з двома попередньо-аналізованими роками досліджень, були найменш сприятливими для формування продуктивності тютюну. Січень мав плюсові температури, в середньому за місяць показник на $5,8^{\circ}\text{C}$ перевищував середньо-багаторічні дані. Впродовж усього вегетаційного періоду температури перевищували середні багаторічні показники (рис. 2.5, 2.6, дод. А2).

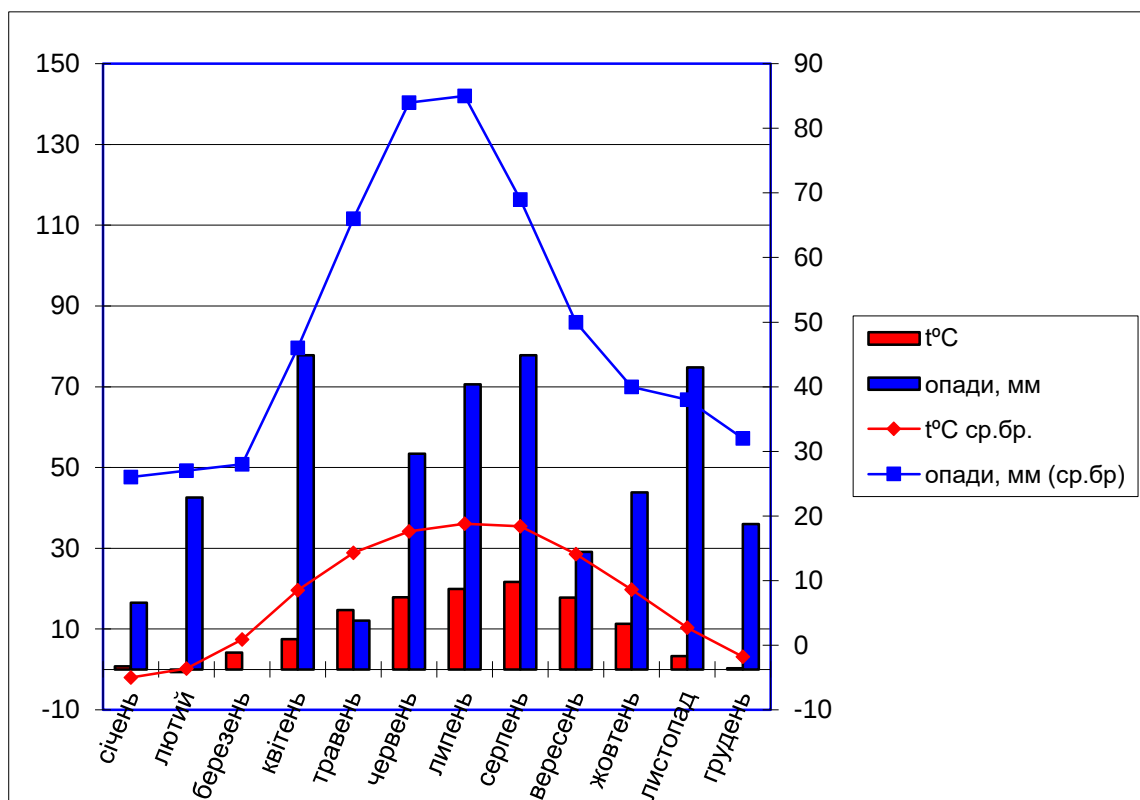


Рис.2.5. Метеорологічні умови 2023 року

(за даними Хмельницької обласної метеорологічної станції)

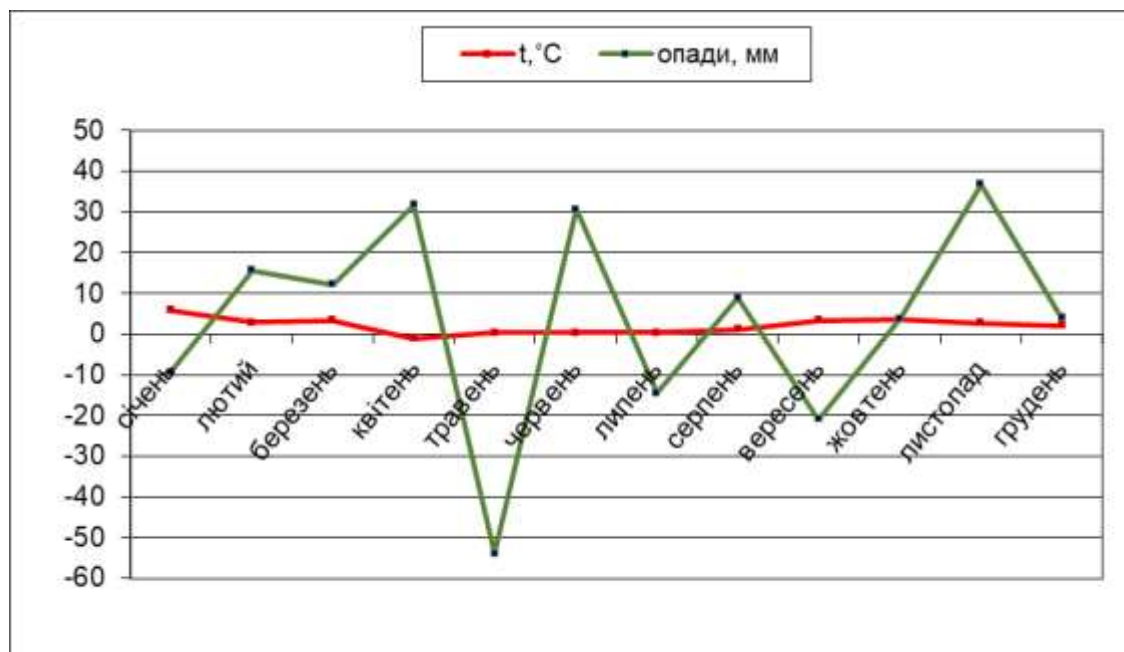


Рис.2.6. Відхилення температур та опадів умов 2023 року порівняно із середніми багаторічними показниками

2023 рік характеризувався як посушливий. У травні, коли волога необхідна для приживання розсади та повноцінного проходження рослинами початкових фаз польового періоду, вологи бракувало, середньомісячні дані поступались середнім багаторічним показникам на 53,9 мм. Кількість опадів становила лише 12,1 мм.

У червні ситуація з вологою дещо покращилась, показник склав 53,4 мм, але ці дані були меншими за середньо-багаторічний показник на 30,6 мм. Відхилення за показниками кількості опадів в умовах 2023 року були найбільш строкатими за усі три роки досліджень і це спричинило найменшу урожайність в умовах року.

2.3. Схема дослідів і методика досліджень

В технології вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного досліджувалися сорти, густота садіння рослин та система удобрення. Із районованих сортів тютюну вивчалися: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Берлей 38 та Галицький оригінальний. Досліджувані сорти мали наступні біологічно-господарські характеристики.

Сорт тютюну Тернопільський 14. Занесений в Державний реєстр сортів України у 1999 році. Виведений шляхом індивідуального відбору з ліній супереліти сорту Тернопільський 7. Габітус рослини овально – циліндричний, високорослий – 180-215 см, основа листка сидяча, число листків 24-25 шт. із середнім розміром 45×25 см. Після посадки в полі швидко приживається, має швидкий темп росту. Томління триває 1-2 доби, сушіння рівномірне швидке. Матеріальність середня. Вміст нікотину в середньому 1,2%. Відмінні ознаки від сорту Тернопільського 7 – світло-зелений колір листка в полі, висушена сировина жовтого кольору. Сорт комплексно-стійкий до хвороб. Збирання листя можна проводити в три прийоми, не втрачаючи при цьому якості сировини. Рекомендується для

виросування в фермерських та індивідуальних господарствах. Норма висіву насіння 0,4–0,5 г. на кв.м. Догляд за розсадою, агротехніка вирощування загальноприйняті для східних тютюнів. Оптимальні строки посадки: третя декада квітня – перша декада травня. Густота посадки – 70×25 см. Сорт пройшов екологічне випробування в степовій зоні (Херсонська обл. і АР Крим) і показав добрі результати. Володіє високими господарсько–цінними ознаками [102].

Сорт тютюну Тернопільський перспективний. Широко використовується для цигарок і тютюн для люльок в більшості – тютюнова суміш. Має м'який делікатній смак, обумовлених високим вмістом цукрів у листі, з найтоншим ароматом. Сорт середньо-ранній. Рослини конусовидної форми, висота 185 см. Врожайність сухого листа 2,3-2,5 кг / м.кв. Розмір листків середнього ярусу 50/22 см. Кількість технічно-придатних листків – 25 штук. Вихід товарних сортів 90%. Лист набуває коричневого кольору з приємним запахом. Тютюн середньої міцності. Вміст нікотину – 1,4% [103].

Сорт тютюну Берлей 38 виведено шляхом індивідуального відбору з апоміктичної популяції An[(Банат×Український 85)×2 Берлей П.)×N.alata. Занесений в Державний реєстр сортів України у 2001 році. Сировина купажного типу. Габітус рослини еліпсоїдний, висота 125–150 см. Кількість технічних листків 23–26 шт., розмір листової пластинки 55×34 см. Врожайність до 30 ц/га. Вихід вищих товарних сортів до 90%. Вміст нікотину 1,48% Основа листка сидяча, форма овальна, положення листка на стеблі горизонтальне, суцвіття щільне шаровидне. Колір зрілого листка в полі світло-зелений, висушена сировина світло-коричневого кольору. Міжвузля короткі. Матеріальність висока. Сорт середньо-пізньостиглий, вегетаційний період 135 днів. Строки вирощення розсади – 42-45 днів. Стійкий до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов, комплексно стійкий до основних хвороб тютюну: бронзовості томатів, білої пістриці, переноспорозу і бактеріальної рябухи. Особливості технології вирощування: кращим попередником є озима пшениця; строки посадки – третя декада квітня, перша

декада травня, широкорядним способом 70×35 см. Сушити листя можна на горищах і під навісами [102].

Сорт тютюну Галицький оригінальний виведено шляхом індивідуального відбору з ліній складного міжсортowego гібриду Придністровський 5×Темп. Габітус рослини циліндричний, висота сягає 220-260 см, листки на стеблі припідняті, основа листка сидяча, форма широкоовальна, кількість технічно-придатних листків на рослині 27-29 штук. Колір зрілого листка в полі світло-зелений, висушена сировина червоного кольору. Відношення довжини листка до ширини 1:0,8. Листок придатний для використання як обгорточний матеріал при виготовленні сигар. Суцвіття сферичне, помірно щільне. Насіннева продуктивність від 10 г з однієї рослини. Сорт середньостиглий з вегетаційним періодом 90 днів. Середня врожайність 27-29 ц/га, вихід вищих товарних сортів (І + ІІ) до 90%. Вміст в листках тютюну: нікотину – 1,3, вуглеводів – 3,5, білків – 4,5%. Сорт характеризується зближеним дозріванням листків по ярусах, що дає можливість збирати листя в три прийоми, замість 4-5. Стійкий до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов, володіє комплексною стійкістю до пероноспорозу, бронзовості томатів, білої пістриці і бактеріальної рябухи, придатний для безпестицидної технології вирощування [102].

Дослідження елементів агротехнології вирощування тютюну виконувалися відпоідно із загальноприйнятими методикиами [104-106]. Схема досліду 1 була однаковою для всіх сортів, трьохфакторною в чотириразовому повторенні (табл. 2.2). Фактор А – сорт, фактор В – густота садіння рослин (тис. шт/га), фактор С – система удобрення на ріст, розвиток, урожайність листків та якість тютюнової сировини.

Облікова площа ділянки – 25 м², загальна – 37,5 м². Повторність чотириразова.

Попередником тютюну була озима пшениця. Основний обробіток ґрунту складався з дискування стерні на глибину 10-12 см. Фосфорно-калійні добрива у вигляді суперфосфату амонізованого (ТУ РБ 400069905.023-2004).

та калію сірчаноокислого (сульфат калію) (ТУ 6-00209119-002-96) вносили під зяблеву оранку відповідно схеми дослідів. Зяблеву оранку виконували на глибину 25-27 см.

Таблиця 2.2

Схема польового дослідів 1

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис. шт/га (В)	Система удобрення (С)	Шифр варіантів
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	A ₁ B ₁ C ₁
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	A ₁ B ₁ C ₂
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	A ₁ B ₁ C ₃
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	A ₁ B ₂ C ₁
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	A ₁ B ₂ C ₂
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	A ₁ B ₂ C ₃
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	A ₂ B ₁ C ₁
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	A ₂ B ₁ C ₂
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	A ₂ B ₁ C ₃
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	A ₂ B ₂ C ₁
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	A ₂ B ₂ C ₂
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	A ₂ B ₂ C ₃
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	A ₃ B ₁ C ₁
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	A ₃ B ₁ C ₂
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	A ₃ B ₁ C ₃
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	A ₃ B ₂ C ₁
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	A ₃ B ₂ C ₂
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	A ₃ B ₂ C ₃
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	A ₄ B ₁ C ₁
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	A ₄ B ₁ C ₂
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	A ₄ B ₁ C ₃
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	A ₄ B ₂ C ₁
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	A ₄ B ₂ C ₂
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	A ₄ B ₂ C ₃

Рано навесні при настанні фізичної стиглості ґрунту проводили боронування ґрунту. Вносили азотні добрива у вигляді селітри аміачної (нітрат амонію) (ТУ 2143-029-00203795-2005) відповідно схеми дослідів і проводили культивування на глибину 10-12 см. Перед садінням розсади проводили другу культивування на глибину 12 см. До садіння тютюну

приступали, коли минала загроза заморозків. На 4-5 день після висаджування розсади в польові умови, у випадку випадання рослин, проводили підсажування рівноцінною розсадою.

Збирання листків тютюну проводили за настання технічної стиглості.

Закладався дослід 2 із вирощування розсади тютюну сорту Берлей 38 із застосуванням стрижок: контроль – без застосування стрижки, та три варіанти застосування стрижок з інтервалом один тиждень: 1, 2 та 3 стрижки. Посів розсади у теплицях ми проводили у третій декаді березня. Існують вимоги до кислотності, торф pH 5.5. Через місяць розсаду підживлювали $\text{NPK}_{15-45-10}$ (25 кг). Після проведення першої стрижки (в перших числах травня) через 2 доби обприскували із застосуванням препарату Магнікур Енерджі Для обприскування треба підготувати робочий розчин 25 мл / 5 л води. Обробку рослин зазвичай проводять у період вегетації кожні 10-14 днів.

За період проведення дослідів виконували наступні аналізи, спостереження та обліки:

1. Агрохімічні властивості ґрунту визначали за загальноприйнятими методиками, а саме: гідролітичну кислотність (метод Каппена в модифікації ЦІНАО), рН (потенціометрично), обмінну кислотність та суму увібраних основ (метод Каппена-Гільковиця), гумус (метод Тюріна в модифікації ЦІНАО), азот, що гідролізується (метод Корнфільда), рухомий фосфор і калій (модифікований метод Чирикова) [107, 108].

2. Фенологічні спостереження здійснювали у фази росту і розвитку рослин тютюну згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [106]. Початок фази фіксували, коли вона наступала у 10% рослин і повну фазу – у 75 % рослин.

3. Висоту рослин визначали шляхом їх вимірювання сантиметровою стрічкою на закріплених кілочках 10 рослинах.

4. Площу окремого листка визначали розрахунковим способом за формулою: $P = D \times Ш \times K$, де

К – перевідний коефіцієнт (0,72);

Д – довжина листка, см;

Ш – ширина листка, см.

5. Облік урожайності листків проводили поділяючно, збирання проводили вручну у міру настання технічної стиглості листків. З кожної ділянки досліду відбирали листки для визначення якісних показників [107].

6. При оцінці якості насіння визначали: відсоток товарних сортів тютюну та число Шмука [109].

7. Математичний аналіз показників урожайності тютюну та його якісних показників проводили за допомогою дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізів [110-112] на комп'ютері із використанням сучасних пакетів прикладних програм типу Exel, Statistica-6,0.

8. Економічну ефективність елементів технології вирощування тютюну визначали після виконання виробничих дослідів і складання технологічних карт та за цінами 2023 року [113-115].

9. Енергетичну оцінку елементів технології вирощування тютюну проводили за методикою і довідковими даними, які визначені О.К. Медведовським, П.І. Іваненком, А.В. Черенковим, В.С. Рибкою та ін. [116, 117].

10. Характеристику метеорологічних умов за 2021–2023 роки здійснювали за даними Хмельницької обласної метеорологічної станції.

11. Характеристику ґрунтових умов та їх аналіз зроблено у Хмельницькій філії державної установи інституту охорони ґрунтів України.

12. Визначення запасу продуктивної вологи здійснювали за термостатно-ваговим методом. Бюкси із пробами зважували на технічних терезах, після чого ґрунт висушували до сталої маси у термостаті при температурі 100–105°C та повторно зважували.

Висновки до розділу 2:

1. Погодні і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень є типовими для помірно-континентального клімату Лісостепу західного.

2. Впродовж вегетаційного періоду досліджуваних сортів тютюну 2021–2023 років більшою мірою відповідали біологічним вимогам культури, рослини повноцінно розвивались, сформували досить високу урожайність листків. Деякі відхилення температури та кількості опадів не відіграли істотної ролі у формуванні урожайності листків тютюну, так як регулювалися строки садіння та збирання відповідно до умов року, а забезпеченість рослин елементами живлення дала змогу отримати достатньо високі урожаї. Роки з різними погодними умовами сприяли більш повному аналізу впливу досліджуваних факторів. Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для зони.

3. Методика досліджень відповідала прийнятій робочій гіпотезі, а проведені спостереження, обліки та аналізи дозволять теоретично обґрунтувати і практично вдосконалити технологію вирощування тютюну за рахунок встановлення густоти садіння рослин та визначення оптимальних доз мінеральних добрив.

РОЗДІЛ III

РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН ТЮТЮНУ

3.1. Проходження періодів вегетації культури

Тютюн дуже пластична культура, що реагує на покращення умов живлення. Культура легко адаптується до різних ґрунтово-кліматичних умов і ефективно використовує добрива. Умови кореневого живлення для рослини мають виключно важливе значення, а зміна умов живлення істотно впливає на процеси росту і розвитку, які відбуваються в рослині [119, 120].

Ефективність добрив проявляється у сприятливих умовах, у несприятливих умовах рослини витрачають частину продуктів фотосинтезу на захисно-компенсаторні реакції. Для формування високих урожаїв високої потенційної продуктивності сорту недостатньо, необхідна ще й підвищена стійкість рослин проти нерегульованих факторів навколишнього середовища, а також раціональна система мінерального живлення рослин протягом вегетації культури [121]. Підвищені дози мінеральних добрив в умовах недостатньої вологозабезпеченості негативно впливають на розвиток рослин у разі високої концентрації солей у ґрунтовому розчині.

Для тютюну бажано знайти оптимальне співвідношення елементів живлення. Надлишок азоту погіршує якість, оскільки кількість інших елементів у ґрунті (фосфору, калію, магнію та ін.) недостатня, порушується співвідношення необхідних для рослини елементів. Щоб запобігти одnobічному азотному живленню на тютюну на чорноземних ґрунтах необхідно вносити достатню кількість фосфорних добрив.

Перебіг фаз росту і розвитку рослин тютюну залежить від ряду агротехнічних та біологічних чинників.

У польовий період розвитку тютюну фіксували фази: бутонізація,

цвітіння і досягання листків. Залежно від густоти садіння та системи удобрення кількість діб до настання певної фази дещо різнились. Насамперед різниця була у розрізі сортів тютюну. Найменшою тривалістю вегетаційного періоду вирізнявся сорт Галицький оригінальний, кількість діб від посадки до досягання насіння становила 91-96 діб (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1

Особливості розвитку сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення (середнє з 2021-2023 рр.)

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	Кількість діб від посадки до фази:		
			бутонізації	цвітіння	достига ння насіння
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	61	71	100
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	60	70	98
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	61	70	99
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	62	72	101
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	62	72	102
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	62	73	103
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	63	74	107
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	63	73	102
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	64	73	103
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	65	75	104
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	64	74	103
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	65	75	105
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	66	76	105
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	64	74	104
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	65	75	105
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	66	77	106
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	65	75	105
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	65	77	106
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	67	78	107
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	56	62	91
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	57	62	92
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	59	64	94
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	57	63	93
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	58	64	94
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	60	66	96
V, %			5,0	7,0	4,8

Кількість діб від посадки до досягання насіння у сорту Тернопільський 14 – в межах 98-104 діб, у сорту Тернопільський перспективний – в межах 100-105 діб, та найбільшу кількість 104-107 діб тривав період від садіння розсади до дозрівання у сорту Берлей 38.

Щодо впливу густоти садіння рослин на тривалість вегетаційного періоду розвитку рослин, відмічалась деяка різниця, вона складала 1-2 доби. При більшій густоті рослин дещо більш тривалим був період розвитку рослин тютюну.

Система удобрення мала деякий вплив на тривалість фаз розвитку тютюну. Спостерігалась тенденція до подовження міжфазних і вегетаційного періодів із підвищенням норм мінерального живлення рослин.

Таким чином, строки настання фенофаз, тривалість міжфазних періодів розвитку рослин тютюну залежать від рівня кореневого живлення і густоти садіння, а також від генетичних особливостей сорту. Оптимізація мінерального живлення рослин сприяє зменшенню міжфазних періодів тютюну і прискоренню дозрівання тютюнових листків і насіння.

3.2. Біометричні показники тютюну залежно від досліджуваних чинників

3.2.1. Висота рослин тютюну

Результативним показником, який засвідчує ефективність застосування комплексу різних технологічних факторів та використання ґрунтово-кліматичних умов регіону, де вирощується тютюн, є індивідуальна продуктивність рослин, яка в свою чергу залежить від ряду морфо-біологічних показників. За біометричними показниками можна виділити кращі варіанти тих чи інших досліджуваних факторів, що в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах здатні забезпечити оптимальну урожайність та якість тютюнової сировини.

Індивідуальну продуктивність рослин тютюну визначають: висота

рослини, кількість вузлів, кількість листків, площу листкового апарату та ін. Процес формування величини цих показників є складним і багатогранним, оскільки його визначають ростові процеси, що відбуваються в рослині під впливом керованих та некерованих чинників.

Визначаючи показник висоти рослин досліджуваних сортів тютюну залежно від впливу технологічних прийомів було встановлено, що рослини різнилися за висотою залежно від погодних умов року досліджень. Найбільш високорослими були рослини в умовах 2021 року, показник коливався в межах 184-233 см залежно від сорту, густоти садіння рослин та системи удобрення (табл. 3.2).

У розрізі сортів відмічалась істотна різниця рослин за показником висоти, значення були наступні у розрізі сортів: Тернопільський 14, без добрив 184 см, на варіантах удобрення – 213-222 см, Тернопільський перспективний – 173-182 см, Берлей 38 – 161-164 см, Галицький оригінальний – 225-233 см. Найбільш високорослі рослини сформувались у сорту Галицький оригінальний, перевищення контролю (сорту Тернопільський 14, варіант без добрив) становило 41-49 см. Сорти: Берлей 38 та Тернопільський перспективний за висотою поступалися контролю на 2-29 см.

Щодо впливу густоти стояння рослин на формування висоти досліджуваних сортів тютюну, спостерігалась тенденція до підвищення показника за густоти садіння рослин 70 тис шт/га, порівняно з густотою садіння 50 тис шт/га.

Підвищення норм мінеральних добрив сприяли збільшенню висоти рослин на всіх досліджуваних сортах. Пояснюється така тенденція загальновідомим значенням елементів живлення, в першу чергу – азоту. Азот сприяє росту рослин, приросту зеленої маси, формуванню нових тканин і клітин, а також впливає на процеси цвітіння та плодоношення. Азот впливає на врожайність сільськогосподарських культур, адже важливий для стійкості рослин щодо стресових умов, проте високі норми азотних добрив для

тютюнової рослини можуть спричинити зниження якості тютюнової сировини і відтермінування настання технічної стиглості листків, що в свою чергу істотно може вплинути на урожайність.

Таблиця 3.2

Висота рослин сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, см (2021 р.)

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	фактично	± до контролю
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	184	-
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	213	29
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	216	32
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	219	35
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	214	30
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	217	33
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	222	38
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	174	-10
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	175	-9
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	177	-7
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	173	-11
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	181	-3
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	182	-2
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	155	-29
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	157	-27
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	162	-22
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	161	-23
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	164	-20
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	163	-21
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	225	41
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	228	44
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	230	46
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	229	45
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	230	46
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	233	49
V, %			14,5	

За високих норм азотних добрив, зелена маса починає швидко наростати, рослина стає вразливою до хвороб та несприятливих погодних

чинників, зокрема холоду. Надлишок азоту спричиняє виведення води з рослини і накопичення солей, при цьому клітини зневоднюються, а листку в'януть. Оскільки вся енергія йде на ростові процеси, коренева система слабшає і рослина стає вразливою до збудників хвороб.

Таблиця 3.3

Висота рослин сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, см (2022 р.)

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	фактично	± до контролю
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	180	-
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	207	27
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	206	26
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	212	32
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	210	30
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	212	32
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	218	38
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	169	-11
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	170	-10
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	172	-8
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	171	-9
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	172	-8
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	175	-5
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	148	-32
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	151	-29
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	153	-27
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	155	-25
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	158	-22
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	225	45
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	220	40
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	228	48
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	230	50
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	229	49
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	230	50
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	231	51
V, %			15,5	

Брак азоту призупиняє розвиток рослин і спричиняє значні втрати

урожаю. Отже, надзвичайно важливим є визначити оптимальні норми добрив для кожної сільськогосподарської культури, а для тютюну, як для рослини зі специфічними вимогами до якості сировини, це питання особливо актуальне [122-124].

Умови 2022 року були для росту і розвитку тютюну досить сприятливі, проте менш сприятливі порівняно з умовами 2021 року. В таблиці 3.3 наведено показники висоти рослин досліджуваних сортів тютюну залежно від досліджуваних факторів. Показник коливався в межах 180-231 см. Максимально високі рослини сформувались у сорту Галицький оригінальний за густоти садіння рослин 70 тис шт/га і внесення мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{120}K_{120}$, перевищення контролю склало 51 см, така істотна різниця пояснюється внесенням максимально-досліджуваної норми добрив.

Мінімальні показники висоти рослин тютюну відмічено в умовах 2023 року, який характеризувався як посушливий. Брак вологи, який відмічався в період укорінення розсади та початкові періоди росту рослин, відобразився на рості та розвитку рослин, в т.ч. і формуванні їх висоти.

В цілому спостерігалась така ж тенденція щодо впливу досліджуваних чинників на показник висоти рослин, проте значення поступались попередньо аналізованим рокам досліджень. При застосуванні добрив найнижчі рослини були у сорту Берлей 38 – 141-150 см, а найвищі – у сорту Галицький оригінальний – 215-224 см (табл. 3,4).

Сорт Берлей 38 генетично є низькорослим сортом, має значно коротші міжвузля порівняно із сортами Галицький оригінальний та Тернопільський 14, проте за облистненістю рослин, сорт Берлей 38 не поступався іншим досліджуваним сортам.

Висота рослин тютюну є важливою ознакою при формуванні ознакової колекції за продуктивними ознаками вегетативної маси, але не менш важливе значення відіграє при формуванні генеративних ознак та прояву якісних і кількісних показників. Висота рослини тютюну коливається від 70-80 до 175-200 см, у деяких сортів і вище. Важливою сортовою ознакою є енергія росту.

Найбільш цінними сортами є ті, що характеризуються високою енергією росту і своєчасним зацвітанням рослин [125-126].

Таблиця 3.4

Висота рослин сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, см (2023 р.)

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	фактично	± до контролю
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	176	-
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	204	28
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	205	29
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	208	32
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	206	30
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	207	31
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	211	35
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	161	-15
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	165	-11
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	167	-9
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	166	-10
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	169	-7
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	171	-5
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	141	-35
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	142	-34
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	144	-32
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	142	-34
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	143	-33
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	150	-26
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	215	39
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	217	41
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	218	42
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	218	42
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	220	44
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	224	48
V, %			16,6	

Отже, для формування високої продуктивності рослин у процесі росту рослин тютюну надзвичайно важливою є енергія росту. Найбільш цінними сортами є ті, що характеризуються високою енергією росту і своєчасним зацвітанням рослин.

В середньому за три роки спостерігалась тенденція до збільшення висоти рослин при підвищенні норм внесення мінеральних добрив та збільшенні густоти садіння рослин. Максимальну висоту рослин 228 см, відмічено у сорту Галицький оригінальний на варіанті внесення добрив $N_{60}P_{120}K_{120}$ (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Висота рослин сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, см (середнє за 2021-2023 р.)

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	фактично	± до контролю
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	180	-
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	208	28
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	209	29
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	213	33
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	210	30
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	212	32
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	217	37
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	168	-12
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	170	-10
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	172	-8
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	170	-10
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	174	-6
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	176	-4
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	148	-32
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	150	-30
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	153	-27
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	152	-28
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	154	-26
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	157	-23
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	220	40
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	223	43
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	225	45
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	224	44
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	226	46
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	228	48
V, %			15,5	

Отже, на підставі спостережень і обліків можна зробити попередній висновок про те, що застосування мінеральних добрив при вирощуванні тютюну сприяє істотному збільшенню висоти рослин. Внесення різних норм добрив по-різному впливають на показник висоти рослин. Висота рослин збільшується на всіх варіантах удобрення та при збільшенні густоти садіння рослин. Питання щодо застосування мінеральних добрив є актуальним, важливим і постійно існуючим.

3.2.2. Кількість та параметри листків тютюну

Протягом вегетативного періоду поживні речовини, що засвоюються і синтезуються тютюновою рослиною поживні речовини в основному використовуються на формування асиміляційного апарату, а їх перерозподіл розпочинається з початком генеративного періоду розвитку рослин, в цей період відбувається відтік, використання та нагромадження їх у генеративних органах. Відповідно їх частка накопичувалась у біомасі рослин тютюну, і зменшується облистненість [127, 128].

Продуктивність рослин тютюну значною мірою залежить від кількості листків, їх ширини та довжини. Біометричний аналіз показав, що кількість листків з рослини коливалась у досить широкому діапазоні – від 19,2 до 23,7 штук залежно від варіантів досліджень.

Оптимальними показниками кількості листків з рослини характеризувався сорт тютюну Тернопільський 14, на контрольному варіанті якого показник становив 19,2 штук, із застосуванням різних норм добрив – 22,4-23,7 штук (рис. 3.1.). Оптимальні значення 23,0-23,9 штук отримано із внесенням добрив нормами $N_{45}P_{90}K_{90}$ та $N_{60}P_{120}K_{120}$, перевищило контрольний варіант на 3,8-4,7 штук. Мінімальні показники кількості листків з рослини тютюну 22,4 та 22,6 штук були на варіантах найменшого внесення добрив – $N_{30}P_{60}K_{60}$ за густоти садіння рослин відповідно: 50 та 70 тис шт/га.



Рис.3.1. Кількість листків тютюну сорту Тернопільський 14 залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, шт. (середнє за 2021-2023 рр.)

У сорту Тернопільський перспективний характеризувався наближеними показниками кількості листків до показників у сорту Тернопільський 14 щодо впливу варіантів удобрення, оптимальне значення – 23,0 штук з рослини за густоти садіння 70 тис. шт./га і застосування добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ (рис. 3.2).

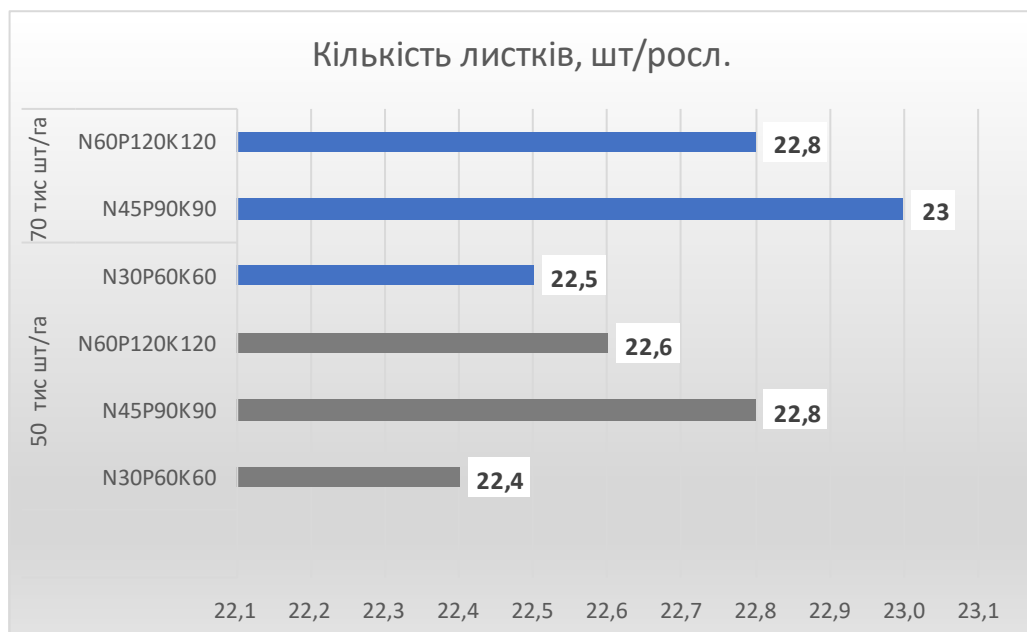


Рис.3.2. Кількість листків тютюну сорту Тернопільський перспективний залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, шт. (середнє за 2021-2023 рр.)

Щодо кількісних показників листків у сорту тютюну Берлей 38 – показник становив 21,8-22,4 шт, тобто був дещо меншим порівняно з трьома іншими сортами, проте параметри листків навпаки були більшими, що в кінцевому результаті сприяло отриманню високої урожайності листків. Оптимальне значення 22,4 шт було на варіанті садіння рослин з густотою 50 тис шт/га і удобрення нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ (рис. 3.3).



Рис.3.3. Кількість листків тютюну сорту Берлей 38 залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, шт. (середнє за 2021-2023 рр.)

Сорт тютюну Галицький оригінальний характеризувався найбільшою висотою рослин – 220-228 см, що на 11-80 см перевищує сорти: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний та Берлей 38, і кількість листків на рослині була найвищою, показник коливався в межах 25-26,1 штук на рослині. Оптимальний показник отримано за садіння рослин з густотою 70 тис шт/га та нормою внесення добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$ (рис. 3.4).

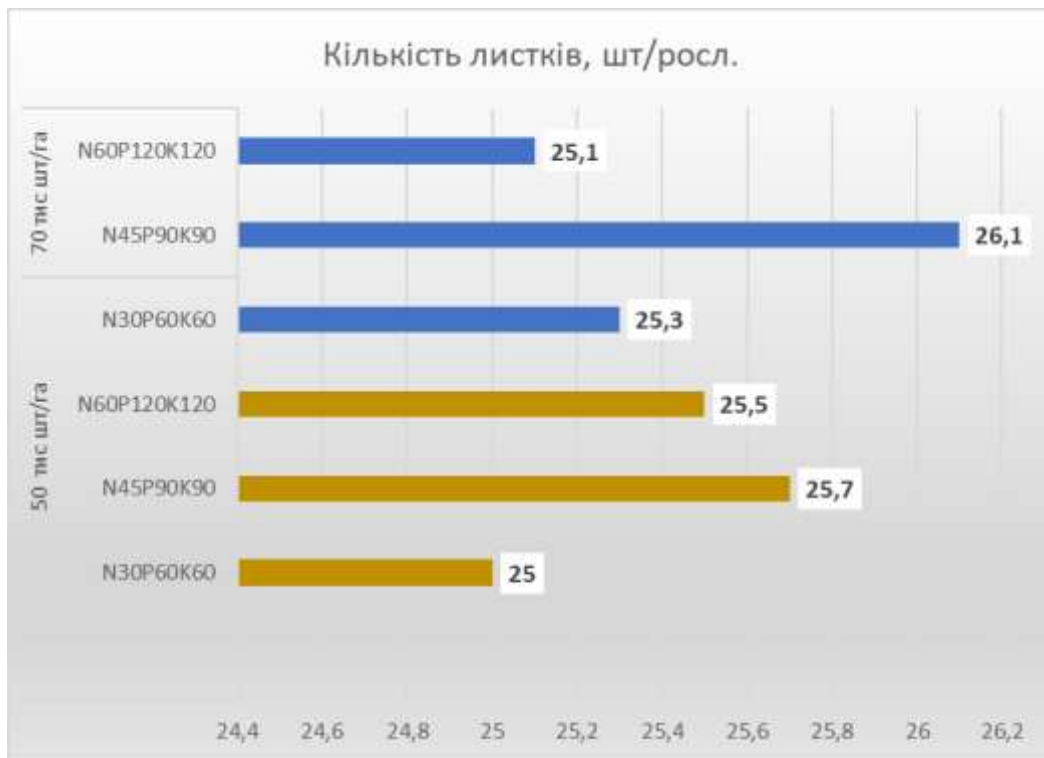


Рис.3.4. Кількість листків тютюну сорту Галицький оригінальний залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, шт (середнє за 2021-2023 рр.)

Листки тютюну чергові, цілокраї, запушені, черешкові або без черешків, довжина листової пластинки від 12 см у дрібнолистих форм до 50 см у великолистих. Форма листової пластинки різноманітні – від овальної до ланцетової. Залежно від умов вирощування та агротехнічних чинників розмір листових пластинок може істотно змінюватись, але зберігається характерне співвідношення довжини до ширини: від 1,2-1,3 у європейських сортотипів до 2,2-2,5 у американських великолистих тютюнів [129, 130].

Мінеральні добрива істотно впливають на всі життєві процеси рослинного організму тютюну, як дуже пластичної рослини, і насамперед, на їх ріст і розвиток. Проведені спостереження та біометричний аналіз досліджень показали, що вплив мінеральних добрив на формування продуктивності рослин тютюну визначається їх складом, нормами внесення, а також сукупністю комплексу зовнішніх чинників: вологозабезпеченням посівів, сумою ефективних температур.

Продуктивність рослин тютюну залежить як від кількості листків, так і

параметрів листкового апарату – довжини і ширини листкової пластинки. Найбільша різниця за показником довжини рослин була у розрізі сортів, він коливався в межах 45,3-50,0 см (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Параметри рослин сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, см (середнє за 2021-2023 р.)

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	Довжина листка	Ширина листка
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	45,3	27,9
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	47,3	29,0
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	47,9	29,7
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	47,6	29,3
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	47,5	29,2
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	48,0	29,9
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	47,9	29,6
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	46,8	30,3
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	47,3	30,9
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	47,0	30,6
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	47,0	30,5
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	47,5	31,0
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	47,3	30,8
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	49,6	34,3
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	50,0	34,9
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	49,8	34,6
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	49,6	34,2
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	49,9	34,4
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	49,4	34,0
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	45,4	28,1
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	46,0	28,3
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	45,8	28,5
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	45,6	28,3
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	46,2	28,5
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	45,4	28,4
V, %			4,56	8,1

Оптимальною довжиною листкового апарату характеризувався сорт Берлей 38, показник був у межах 49,4-50,0 см, тоді як кількість листків у

цього сорту, порівняно з трьома іншими досліджуваними сортами, дещо менша. Мінімальною довжиною листкової пластинки 45,3-46,2 см вирізнявся сорт тютюну Галицький оригінальний, тоді як саме цього сорту рослини були найбільш високорослі.

Добрива сприяли формуванню більш крупного листа у тютюну, перевищення контролю (без добрив) становило 0,3-4,7 см. Оптимальні показники довжини листка у сортів: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Галицький оригінальний були за густоти садіння 70 тис. шт/га, а для сорту Берлей 38 – 50 тис. шт/га. Щодо оптимального варіанту добрив – для усіх, без винятку сортів, була норма внесення добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$.

Ширина листків тютюну коливалась у розрізі сортів, залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, значення коливались від 27,9 до 34,9 см. Оптимальні значення отримано у сорту Бердей 38. Щодо формування ширини листків спостерігалась аналогічна тенденція що і за довжиною.

З початком генеративного періоду рослин – початком цвітіння, ростові процеси припиняються, відповідно знижується і фотосинтетична активність посівів. Після припинення росту, листки старіють, у них зменшується вміст хлорофілу, нуклеїнових кислот, деградують клітинні органоїди. У жовтіючому листкові фотосинтез не забезпечує сталості сухої маси. Листок замість продуктів фотосинтезу постачає в рослину продукти гідролізу полімерів клітини (низькомолекулярні сполуки, що містять азот, фосфор, сірку). У процесах старіння листків беруть участь фітохром і природні інгібітори росту. Підвищена температура, нестача вологи і світла прискорюють старіння листків на рослинах [132]. В цій фазі листки припиняють ріст, стають щільними. Якщо їх не обламати з стебла, вони перестигають, втрачають запасні речовини поступово відмираючи та висихаючи [133].

Середня площа одного листка з рослини тютюну в наших дослідках була в межах 574,5-793,1 см² (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Площа листків сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, см² (середнє за 2021-2023 р.)

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	Площа листка	До контролю
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	574,5	
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	623,5	49,0
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	646,7	72,2
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	633,9	59,4
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	630,5	56,0
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	652,4	77,9
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	644,5	70,0
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	644,6	70,1
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	664,4	89,9
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	653,7	79,2
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	651,6	77,1
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	669,3	94,8
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	662,2	87,7
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	733,3	158,8
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	793,1	218,6
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	783,2	208,7
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	771,0	196,5
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	780,2	205,7
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	763,4	188,9
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	579,9	5,4
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	591,7	17,2
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	593,3	18,8
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	586,1	11,6
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	598,5	24
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	586,1	11,6
V, %			10,6	

Істотна різниця за показником площі листка спостерігалась за сортами, оптимальні значення отримано у сорту Берлей 38, показник становив 733,3-793,1 см², що перевищувало контрольний варіант (сорт Тернопільський 14 без добрив) на 158,8-218,6 см². Мінімальною площею листового апарату характеризувався сорт Галицький оригінальний – від

579,9 до 593,3 см², що на 5,4-18,8 перевищувало варіант без внесення добрив сорту Тернопільський 14. Сорти Тернопільський 14 та Тернопільський перспективний за різної густоти садіння рослин і різної системи удобрення сформували листковий апарат площею 623,5-669,3 см², тобто значення у цих сортів були близькими.

Щодо густоти садіння сорту рослин, з поміж досліджуваних сортів, дещо кращі значення показників були у сорту Берлей 38, який характеризується як найбільш крупнолистий, максимальні параметри листків були за густоти садіння 50 тис шт/га, тоді як у сортів: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Галицький оригінальний більші показники були за густоти садіння рослин 70 тис шт/га.

Проведений тест Дункана показав, що найбільший вплив на формування площі листкового апарату мав фактор А – сорт, оскільки значення розподілились за різними гомогенними групами, за виключенням сортів Тернопільський 14 та Тернопільський перспективний, усереднені показники який становили відповідно: 638,6 та 657,6 см² і знаходились у одній гомогенній групі, тобто різниця між показниками була не значна (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

**Залежність площі листків тютюну від сорту за проведенням тестом
Дункана (середнє за 2021–2023 рр.)**

№	Сорт (А)	Площа одного листка, см ²	Гомогенні групи		
			1	2	3
1	Тернопільський 14	638,6		****	
2	Тернопільський перспективний	657,6		****	
3	Берлей 38	770,7	****		
4	Галицький оригінальний	589,2			****

Таблиця 3.9

**Залежність площі листків тютюну від густоти садіння рослин за
проведеним тестом Дункана (середнє за 2021–2023 рр.)**

№	Густота садіння рослин, тис. шт/га (В)	Площа одного листка, см ²	Гомогенна група
			1
1	50	661,8	*****
2	70	666,3	*****

Дані таблиці 3.9 свідчать про те, що згідно проведеного тесту Дункана, як виокремлений фактор, густота садіння рослин тютюну не мала істотного впливу на формування площі листків тютюну, значення були в одній гомогенній групі.

Мінеральне живлення рослин відноситься до процесів, за допомогою яких можливо цілеспрямовано впливати на розвиток і врожайність рослин. Мінеральні елементи – це будівельний матеріал для створення біомаси речовин, тому норми добрив є вагомим важелем у формуванні продуктивності рослин.

Повноцінний ріст рослин можливий лише при достатньому збалансованому постачанні необхідних елементів мінерального живлення. Проте, високий рівень мінерального живлення, зокрема азотного, призводить до росту вегетативних органів та відтягує настання технічної стиглості листків тютюну і відповідно погіршує якість тютюнової сировини [135, 136]. Тому, слід приділяти увагу питанням мінерального удобрення тютюну, з метою вивчення оптимальних норм добрив з отриманням якомога високої урожайності та якості листкової сировини.

Дослідження застосування добрив по етапах органогенезу, що визначені за методом біологічного контролю, дають можливість ефективніше впливати на формування елементів продуктивності від моменту диференціації їх у конусі наростання. У зв'язку з цим необхідно знати, на якому етапі формується той чи інший орган і як впливають добрива на його

формування [135].

Під впливом умов вирощування розміри листків помітно змінюються. Вимірювання розміру середнього листка тютюну, вирощеного на різному фоні живлення, показало, що в умовах високої агротехніки довжина листка може збільшуватись на 16-36% [137].

Проведений тест Дункана за фактором система удобрення показав, що цей чинник дійсно істотно впливав на формування площі листкового апарату досліджуваних сортів тютюну. Площа одного листка в середньому становила у розрізі варіантів: 652,6; 665,0 та 674,0 см², мінімальне значення було на варіанті N₃₀P₆₀K₆₀, а мінімальне – за внесення добрив нормою N₆₀P₁₂₀K₁₂₀, усі значення розподілились у різних гомогенних групах, що свідчить про істотну різницю між варіантами (табл. 3.10).

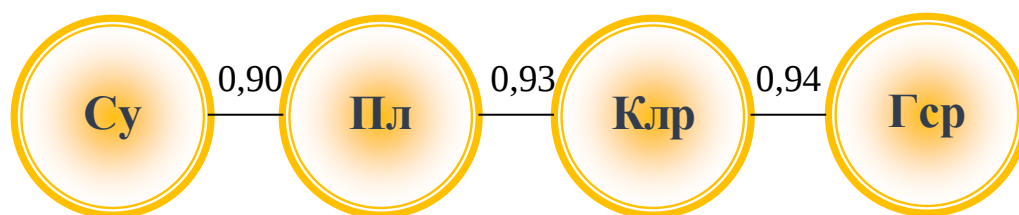
Таблиця 3.10

Залежність площі листків тютюну від системи удобрення за проведеним тестом Дункана (середнє за 2021–2023 рр.)

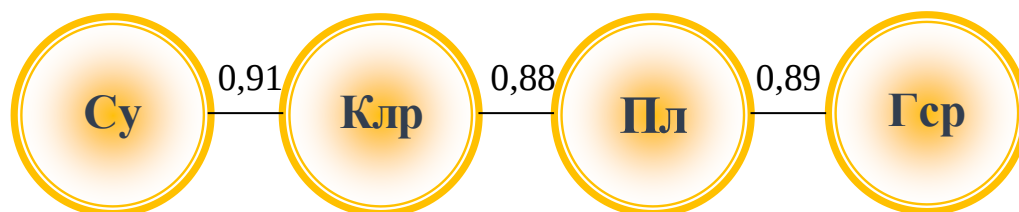
№	Система удобрення (С)	Площа одного листка, см ²	Гомогенні групи		
			1	2	3
1	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	652,6			****
2	N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	674,5	****		
3	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	665,0		****	

Відомо, що величина врожаю тютюну напряму залежить від площі листків і продуктивності фотосинтезу і більшою вона буде коли площа листкової поверхні буде оптимальною. Відомо, що на величину площі листкової поверхні впливають багато факторів, але одним із найбільш впливових є рівень мінерального живлення.

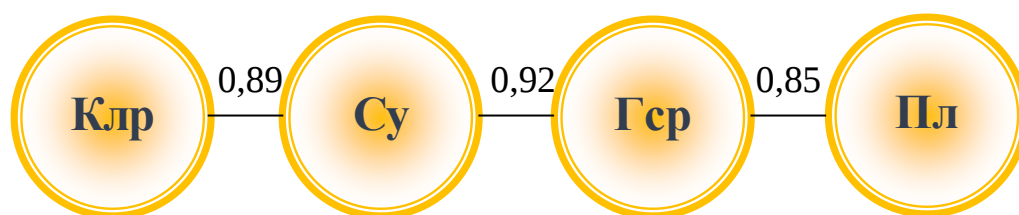
Розглянувши кореляційні зв'язки у розрізі сортів тютюну слід вказати на те, що вони були сильними між досліджуваними чинниками: система удобрення та густота садіння рослин, біометричними показниками: кількість листків та площа листкового апарату і знаходились в межах (r=0,85–0,96), проте залежно від сорту показники дещо різнились (рис. 3.5, дод В-В3).



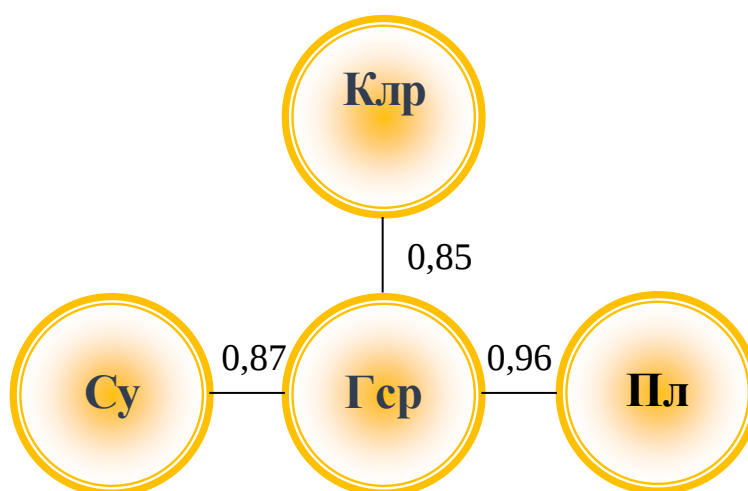
Тернопільський 14



Тернопільський перспективний



Берлей 38



Галицький оригінальний

Рис. 3.6. Кореляційна плеяда системи зв'язків біометричних показників сортів тютюну

Зміст варіантів: Клр – кількість листків з рослини, Пл – площа листка, Гср – густина садіння рослин, Су- система удобрення.

Фотосинтез є важливим процесом, який суттєво впливає на рівень урожайності сільськогосподарських культур, в т.ч. і тютюну. Проте, недобір врожаю нерідко зумовлюється недостатньо швидким наростанням площі асиміляційної поверхні, внаслідок чого культура в повній мірі не реалізовує свої фотосинтетичні можливості.

За дослідженнями ряду авторів внесення мінеральних добрив значно підвищує активність асиміляційного апарату. Особливо важливе значення у підтриманні активності фотосинтезу належить азоту [137, 138]. Азот підвищує інтенсивність і тривалість фотосинтезу, що сприяє високій синтетичній діяльності. Все це призводить до прискорення ростових процесів і збільшує розміри та динаміку асиміляційної поверхні листків тютюну.

Вплив системи удобрення та густоти садіння різних сортів тютюну висвітлено в науковій праці [139].

Висновки до розділу 3:

1. Спостереження за ростом і розвитком рослин тютюну показали, що залежно від густоти садіння та системи удобрення кількість діб до настання певної фази дещо різнилась. Насамперед, різниця була у розрізі сортів тютюну. Найменшою тривалістю вегетаційного періоду вирізнявся сорт Галицький оригінальний, кількість діб від посадки до досягання листків становила 91-96 діб.

Кількість діб від посадки до досягання листків у сорту Тернопільський 14 був в межах 98-104 діб, у сорту Тернопільський перспективний – в межах 100-105 діб, та найбільшу кількість 104-107 діб тривав період від садіння розсади до дозрівання насіння у сорту Берлей 38.

Щодо впливу густоти садіння рослин на тривалість вегетаційного періоду розвитку рослин, відмічалась деяка різниця, вона складала 1-2 доби. При більшій густоті рослин дещо більш тривалим був період розвитку рослин тютюну.

2. В середньому за три роки досліджень спостерігалась тенденція до

збільшення висоти рослин при підвищенні норм внесення мінеральних добрив та збільшенні густоти садіння рослин. Максимальну висоту рослин 228 см, відмічено у сорту Галицький оригінальний на варіанті внесення добрив $N_{60}P_{120}K_{120}$.

3. Оптимальними показниками кількості листків з рослини характеризувався сорт тютюну Тернопільський 14, на контрольному варіанті якого показник становив 19,2 штук, із застосуванням різних норм добрив – 22,4-23,9 штук. Оптимальні значення 23,0-23,9 штук отримано із внесенням добрив нормами $N_{45}P_{90}K_{90}$ та $N_{60}P_{120}K_{120}$, що перевищило контрольний варіант на 3,8-4,7 штук. Мінімальні показники кількості листків з рослини тютюну 22,4 та 22,6 штук були на варіантах найменшого внесення добрив – $N_{30}P_{60}K_{60}$ за густоти садіння рослин відповідно: 50 та 70 тис шт/га.

4. Найбільшою довжиною листкового апарату характеризувався сорт Берлей 38, показник був у межах 49,4-50,0 см, тоді як кількість листків у цього сорту, порівняно з трьома іншими досліджуваними сортами, дещо менша. Мінімальною довжиною листкової пластинки 45,3-46,2 см вирізнявся сорт тютюну Галицький оригінальний, тоді як саме цього сорту рослини були найбільш високорослі. Щодо впливу густоти садіння рослин та системи удобрення – оптимальні показники довжини листка у сортів: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Галицький оригінальний були за густоти садіння 70 тис. шт/га, а для сорту Берлей 38 – 50 тис. шт/га. Щодо кращого варіанту добрив – для усіх, без винятку сортів, була норма внесення добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$.

5. Ширина листків тютюну коливалась у розрізі сортів, залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, значення коливались від 27,9 до 34,9 см. Оптимальні значення отримано у сорту Берлей 38. Щодо формування ширини листків спостерігалась аналогічна тенденція що і за довжиною.

6. Істотна різниця за показником площі листка спостерігалась за сортами, оптимальні значення отримано у сорту Берлей 38, показник

становив 733,3-793,1 см², що перевищувало контрольний варіант (сорт Тернопільський 14 без добрив) на 158,8-218,6 см². Мінімальною площею листового апарату характеризувався сорт Галицький оригінальний – від 579,9 до 593,3 см², що на 5,4-18,8 перевищувало варіант без внесення добрив сорту Тернопільський 14. Сорти: Тернопільський 14 та Тернопільський перспективний за різної густоти садіння рослин і різної системи удобрення сформували листовий апарат площею 623,5-669,3 см², тобто значення у цих сортів були близькими.

7. Проведений тест Дункана показав, що найбільший вплив на формування площі листового апарату мав фактор А – сорт, оскільки значення розподілились за різними гомогенними групами, за виключенням сортів Тернопільський 14 та Тернопільський перспективний, усереднені показники який становили відповідно: 638,6 та 657,6 см² і знаходились у одній гомогенній групі, тобто різниця між показниками була не значна.

Публікація за розділом 3:

1. Рудь А.В. Вплив густоти садіння та системи удобрення на формування продуктивності тютюну. *Проблеми використання, збереження та відтворення ґрунтів в умовах сталого розвитку агросфери: Збірник тез Міжнародної наукової конференції «Soils, where food begins», присвяченої всесвітньому дню грантів (5 грудня 2022 року, м. Кам'янець-Подільський). Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2023. С.189-190.*

РОЗДІЛ IV

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЛИСТКІВ РІЗНИХ СОРТІВ ТЮТЮНУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ САДІННЯ РОСЛИН ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

4.1. Урожайність листків тютюну

Ту чи іншу сільськогосподарську культуру за умов її вирощування не можна розглядати як об'єкт негативного впливу на ґрунт і навколишнє природне середовище однобоко. Насамперед оцінюють її значення (врожайність, економічну доцільність, якість продукції та придатність до технічної та технологічної переробки). Пізніше вдаються до оцінки за впливом на ґрунт, на здоров'я, придатність для перероблення та використання як вторинної сировини.

Урожайність – це основний критерій оцінки доцільності застосування тих факторів експерименту, що досліджуються, в нашому випадку це: сорти, густина садіння розсади, система удобрення тютюну.

Величина врожаю тютюну і його якість формуються протягом вегетаційного періоду рослин. У кожен фазу розвитку рослина вимагає відповідних вимог до факторів навколишнього середовища. Найбільш повне задоволення вимог рослин на окремих етапах його розвитку – основне завдання агротехніки вирощування тютюну [140, 141].

Кінцева продуктивність рослин є інтегрованою величиною росту числа і розмірів фотосистем, динаміки інтенсивності їх функціонування, використання продуктів фотосинтезу на ріст, формування органів рослин і накопичення структурних компонентів урожаю [143, 144].

Тютюн має високий потенціал продуктивності. Проте, під впливом чинників навколишнього середовища та агротехнічних факторів

продуктивність рослин варіює. До того ж продуктивність – це сортова ознака тютюну.

Тютюн досить вимогливий до вмісту і співвідношення поживних елементів мінерального живлення в ґрунті. Найбільш необхідні елементи живлення тютюну – азот, фосфор, калій, кальцій, магній, залізо, сірка, бор і марганець. Дефіцит чи відсутність хоча б одного з цих елементів негативно відображається на рості й розвитку рослин або й приводить до повної загибелі рослин [145].

На величину врожаю тютюну та якості сировини значно впливає кількість рослин на одиниці площі. Густота насаджень впливає на такі життєві чинники як: освітлення, тепловий режим, вологість, кореневе живлення, а також застосування механізації і зниження витрат праці [146]. Від густоти висадки тютюну залежить фотосинтетичний потенціал рослин, який істотно залежить від площі асиміляційної поверхні рослин, що в кінцевому результаті сприяє отриманню високої урожайності і якості тютюнової сировини [147, 148].

Отже, важливими впливовими факторами на урожайність та якість листків тютюну є сорт, густота посадки рослин, система удобрення та ін., тому дослідження з оптимізації комплексу цих чинників в умовах зони є надзвичайно актуальними.

Обліки урожайності тютюнової сировини показали, що показники істотно різнились залежно від погодно-кліматичних умов. Умови 2021 року були найбільш сприятливими, порівняно з умовами 2022 та 2023 років. Урожайність тютюну у розрізі сортів знаходилась в межах: Тернопільський 14 – 2,21-2,45 т/га; Тернопільський перспективний – 2,95-3,04; Берлей 38 – 2,95-3,07 та Галицький оригінальний – 2,48-2,62 т/га (табл. 4.1). На контрольному варіанті (сорт Тернопільський 14 з густотою садіння рослин 50 тис шт/га, без внесення добрив) урожайність тютюнової сировини склала 1,87 т/га.

Таблиця 4.1

**Урожайність листків тютюну залежно від сорту, густоти садіння рослин
та системи удобрення, т/га, 2021 рік**

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	Урожайність листків, т/га	± до контролю
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	1,87	-
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,21	0,34
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,41	0,54
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,36	0,49
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,23	0,36
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,45	0,58
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,4	0,53
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,95	1,08
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	3,01	1,14
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,98	1,11
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,97	1,1
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	3,04	1,17
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	3,02	1,15
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	3,05	1,18
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	3,07	1,2
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	3,04	1,17
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,98	1,11
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,97	1,1
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,95	1,08
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,48	0,61
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,56	0,69
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,52	0,65
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,51	0,64
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,62	0,75
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,54	0,67
НІР, 05	А – 0,14; В – 0,10; С – 0,12			

Максимально пластичними щодо реакції на удобрення були сорти Берлей 38 та Тернопільський перспективний, перевищення контролів на яких знаходилось в межах 1,09-1,23 т/га, тоді як у сортів Тернопільський перспективний та Галицький оригінальний перевищення становило від 0,37 до 0,77 /га.

Оптимальні показники урожайності були на сортах: Тернопільський перспективний за густоти садіння рослин 70 тис шт/га та Берлей 38 за густоти садіння 50 тис шт/га за внесення добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$, урожайність листків на цих варіантах знаходилась в межах 1,16 та 1.23 т/га відповідно.

Дисперсійний аналіз показав, що фактори різною мірою впливали на урожайність листків тютюну. Найбільшу частку займав фактор А (сорт), відсоток впливу цього чинника становив 48% (рис. 4.1).

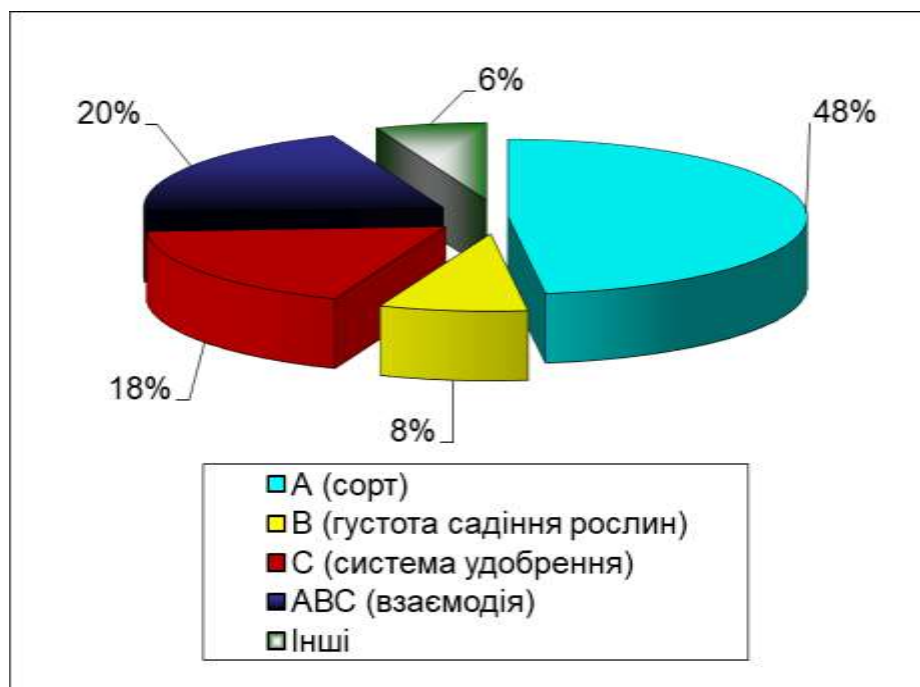


Рис. 4.1. Частка впливу факторів на урожайність листків тютюну (2021 рік)

Частка впливу фактору В (густота садіння рослин) становила 8%, тобто найменше серед досліджуваних факторів. Фактор С (система удобрення)

впливала на 18%. Вагому частку становили фактори у взаємодії: АВ – 3%, АС – 6%, ВС – 2% та АВС – 10%. Інші не досліджувані чинники становили 5%.

Урожайність листків досліджуваних сортів тютюну в умовах 2022 року знаходилась в межах 2,17-3,03 т/га.

Щодо густоти садіння рослин спостерігалась тенденція до деякого підвищення урожайності за густоти садіння рослин 70 тис шт/га у сортів: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний та Галицький оригінальний та за густоти садіння рослин 50 тис шт/га – у сорту Берлей 38.

Щодо удобрення, безумовно його внесення мало значний вплив на формування урожайності листків тютюну. На жаль, до цих пір в окремих господарствах тютюн обробляють без урахування особливостей сортів. Так, наприклад, в результаті підвищення норм внесених добрив оплата урожаєм кожного кілограма азоту, фосфору і калію знижується, а витрата їх на одиницю синтезованої органічної речовини зростає. Щоб різко підвищити коефіцієнт використання добрив, слід звернути увагу на особливості кожного вирощуваного сорту, специфіка живлення якого генетично контролюється, адже сортові відмінності в цьому відношенні дуже великі.

Якщо при низьких нормах добрив реакція сортів часто буває однаковою, то із застосуванням високих норм туків і насамперед азотних, реакції сортів на них міняється. Згідно отриманих даних досліджень спостерігається залежність збільшення кількості листків та їх площі від рівня мінерального живлення, що в кінцевому результаті сприяє збільшенню урожайності.

Частка впливу факторів експерименту у 2022 році за результатами отриманих даних мала таку ж тенденцію, що і в умовах 2021 року, проте значення мали певні відмінності. Так, фактор А (сорт) впливав на 55%, фактор В (густота садіння рослин) – на 6%, фактор С (система удобрення) – на 16%, у взаємодії частка впливу факторів: АВ, АС, ВС та АВС разом становила 20% (рис. 4.2).

**Урожайність листків тютюну залежно від сорту, густоти садіння рослин
та системи удобрення, т/га, 2022 рік**

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	Урожайність листків, т/га	± до контролю
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	1,8	-
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,17	0,37
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,31	0,51
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,27	0,47
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,19	0,39
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,36	0,56
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,29	0,49
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,89	1,09
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,95	1,15
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,93	1,13
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,92	1,12
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,96	1,16
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,96	1,16
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,97	1,17
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	3,03	1,23
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,98	1,18
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,91	1,11
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,93	1,13
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,88	1,08
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,43	0,63
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,51	0,71
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,43	0,63
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,42	0,62
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,57	0,77
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,49	0,69
НІР, 05	А – 0,07; В – 0,05; С – 0,06			

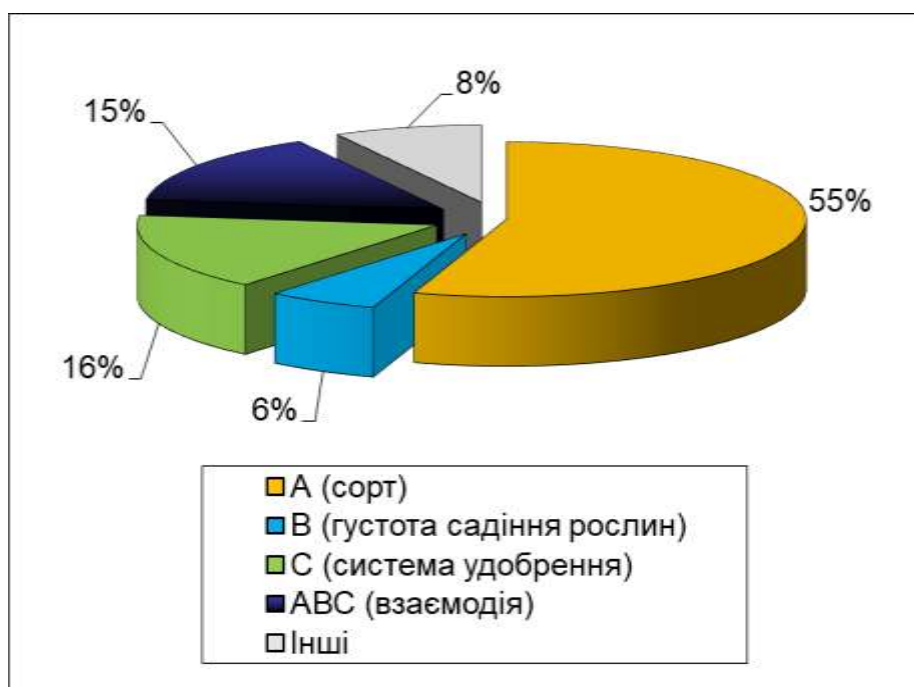


Рис. 4.2. Частка впливу факторів на урожайність листків тютюну (2022 рік)

Трирічні дослідження показали, що найменш сприятливі погодно-кліматичні умови для формування продуктивності тютюнової сировини були у 2023 році, проте сорти забезпечили досить високу урожайність, яка коливалась в межах 2,1-2,82 т/га (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Урожайність листків тютюну залежно від сорту, густоти садіння рослин та системи удобрення, т/га, 2023 рік

Сорт (A)	Густота садіння рослин, тис шт/га (B)	Система удобрення (C)	Урожайність листків, т/га	± до контролю
Тернопільський 14 (K)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	1,76	-
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,1	0,34
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,24	0,48
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,18	0,42
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,12	0,36
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,24	0,48
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,21	0,45

Продовження таблиці 4.3

Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,77	1,01
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,8	1,04
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,79	1,03
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,81	1,05
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,82	1,06
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,78	1,02
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,83	1,07
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,96	1,2
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,92	1,16
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,75	0,99
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,8	1,04
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,78	1,02
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,32	0,56
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,4	0,64
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,38	0,62
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,39	0,63
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,49	0,73
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,44	0,68
НІР, 05	А – 0,04; В – 0,03; С – 0,04			

В умовах 2023 року щодо впливу досліджуваних факторів спостерігалась така ж тенденція, що і в попередньо аналізовані роки.



Рис. 4.2. Частка впливу факторів на урожайність листків тютюну (2023 рік)

Оптимальну урожайність тютюнової сировини отримано у сорту Тернопільський перспективний – 2,94 т/га за густоти садіння рослин 70 тис шт/га і норми застосування добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$, та у сорту Берлей 38 – 3,02 т/га за густоти садіння 50 тис шт/га за норми добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$, перевищення контролю на цих варіантах склала відповідно: 1,13 1,21 т/га.

Таблиця 4.4

Урожайність листків тютюну залежно від сорту, густоти садіння рослин та системи удобрення, т/га (середнє за 2021-2023 рр.)

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	Урожайність листків, т/га	± до контролю
Тернопільський 14 (К)*	50	$N_0P_0K_0$	1,81	-
Тернопільський 14	50	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,16	0,35
		$N_{45}P_{90}K_{90}$	2,32	0,51
		$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,27	0,46
	70	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,18	0,37
		$N_{45}P_{90}K_{90}$	2,35	0,54
		$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,30	0,49
Тернопільський перспективний	50	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,87	1,06
		$N_{45}P_{90}K_{90}$	2,92	1,11
		$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,90	1,09
	70	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,90	1,09
		$N_{45}P_{90}K_{90}$	2,94	1,13
		$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,92	1,11
Берлей 38	50	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,95	1,14
		$N_{45}P_{90}K_{90}$	3,02	1,21
		$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,98	1,17
	70	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,88	1,07
		$N_{45}P_{90}K_{90}$	2,90	1,09
		$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,87	1,06
Галицький оригінальний	50	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,41	0,6
		$N_{45}P_{90}K_{90}$	2,49	0,68
		$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,45	0,64
	70	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,44	0,63
		$N_{45}P_{90}K_{90}$	2,56	0,75
		$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,49	0,68
НІР, 05	А – 0,08; В – 0,05; С – 0,05			

В середньому за роки досліджень урожайність листків досліджуваних сортів тютюну коливалась в межах 1,81–3,02 т/га залежно від сорту, густоти садіння рослин та системи удобрення (табл.4.4).

Проведений тест Дункана за фактором А (сорт) показав, що за урожайністю різниця між варіантами була істотною. Усереднені значення були наступні: Тернопільський 14 – 2,26 т/га; Тернопільський перспективний – 2,9; Берлей 38 – 2,93 та Галицький оригінальний – 2,47 т/га. Значення у сортів Тернопільський перспективний та Берлей 38 були в одній гомогенній групі, а сорти: Тернопільський 14 та Галицький оригінальний розподілено по двох різних інших групах (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Залежність урожайності листків тютюну від сорту за проведенням тестом Дункана (середнє за 2021–2023 рр.)

№	Сорт (А)	Урожайність, т/га	Гомогенні групи		
			1	2	3
1	Тернопільський 14	2,26	****		
2	Тернопільський перспективний	2,90			****
3	Берлей 38	2,93			****
4	Галицький оригінальний	2,47		****	

Таблиця 4.6

Залежність урожайності листків тютюну від густоти садіння рослин за проведенням тестом Дункана (середнє за 2021–2023 рр.)

№	Густота садіння рослин тис шт/га (В)	Урожайність, т/га	Гомогенна група
			1
1	50	2,64	****
2	70	2,63	****

За тестом Дункана фактор В (густота садіння рослин) впливав не істотно, оскільки досліджувані сорти виявляли індивідуальні вимоги до площі живлення.

За тестом Дункана усереднені дані впливу фактору С (система удобрення) свідчать про те, що різниця між варіантами норм добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $N_{45}P_{90}K_{90}$, $N_{60}P_{120}K_{120}$ була істотна, оскільки значення урожайності розподілились за двома гомогенними групами (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Залежність урожайності листків тютюну від системи удобрення за проведенням тестом Дункана (середнє за 2021–2023 рр.)

№	Система удобрення (С)	Урожайність, т/га	Гомогенні групи	
			1	2
1	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,59	****	
2	$N_{45}P_{90}K_{90}$	2,68		****
3	$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,64		****

Таким чином, максимальну залежність урожайності тютюнової сировини мала від особливостей сорту та досить впливовими були норми добрив, а густота садіння рослин впливала опосередковано і кожен із досліджуваних сортів залежно від морфологічних особливостей виявляв свої вимоги до площі живлення.

В середньому за три роки досліджень, оптимальну урожайність листків тютюну 3,02 та 2,94 забезпечили сорти Берлей 38 та Тернопільський перспективний за густоти садіння рослин відповідно: 50 та 70 тис. шт/га із внесенням мінеральних добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$. Результати досліджень висвітлено в ряді наукових праць [149-154].

4.2. Якість тютюнової сировини

Для ефективного економічного ефекту обліки урожайності не завжди збігатимуться з економічними розрахунками, оскільки тютюн високо витратна культура, значні витрати йдуть на придбання розсади та внесення мінеральних добрив, тому кінцевим показником доцільності того чи іншого варіанту досліду є економічні розрахунки. До того ж вартість реалізованої

тютюнової сировини залежить від товарного сорту (I, II, III, IV). Найбільш цінними є I та II товарні сорти, які мають наступні характеристики: колір жовтий, оранжевий, коричневий з відтінком, темна зелень – не більше 20 та 50 % пластинки листка відповідно. Ушкодження від хвороб та шкідників – 20 та 70 % пластинки відповідно. Крапчаста зелень – не більше 30 та 50% відповідно. Засміченість землею і піском – до 2,5 %.

Таблиця 4.8

Вихід товарних сортів тютюну залежно від сорту, густоти садіння рослин та системи удобрення, % (середнє за 2021-2023 рр.)

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	Вихід товарних сортів тютюну, %			
			I	II	III	I+II
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	59,2	36,9	3,9	96,1
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	63,6	33,0	3,4	96,6
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	63,3	33,2	3,5	96,5
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	62,8	33,6	3,6	96,4
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	63,5	33,0	3,5	96,5
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	63,9	38,7	3,4	96,6
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	62,6	33,7	3,7	96,3
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	67,4	29,9	2,7	97,3
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	67,6	30,1	2,5	97,7
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	65,5	31,5	3,0	97,0
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	67,1	30,0	2,9	97,1
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	67,3	30,1	2,6	97,4
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	65,3	31,7	3,0	97,0
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	68,1	29,4	2,5	97,5
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	69,2	28,7	2,1	97,9
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	68,4	29,3	2,3	97,7
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	67,9	29,4	2,7	97,3
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	68,0	29,3	2,7	97,3
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	67,5	29,6	2,9	97,1
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	64,5	32,4	3,1	96,9
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	64,2	32,7	3,1	96,9
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	63,1	33,5	3,4	96,6
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	64,1	32,7	3,2	96,8
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	63,9	32,8	3,3	96,7
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	62,7	33,8	3,5	96,5

З даних таблиці 4.8 видно, що вихід I-го товарного сорту у досліджуваних сортів тютюну коливався в межах від 61,2 до 69,2%, оптимальний відсоток був у сорту Берлей 38 – в межах 67,9-69,2.

Дещо менший відсоток першого товарного сорту був у сорту Тернопільський перспективний – від 65,3 до 67,6, що поступалось сорту Берлей 38 на 1,6–2,4. Найменший вихід I-го товарного сорту (61,2–63,9%) отримано у сорту Тернопільський 14. Вихід II-го товарного сорту більший був у сортів Тернопільський 14 та Галицький оригінальний – в межах 32,4–33,8%, тобто спостерігалась тенденція збільшення відсотку другого сорту на сортах, де був менший вихід I-го сорту. У сукупності I-й та II-й сорти значною мірою визначають якість тютюнової сировини і є найбільш вартісними. Щодо впливу густоти садіння рослин – різниця у розрізі варіантів була незначна, а норми добрив впливали істотно. На варіантах із підвищеними нормами азоту (60 кг. д. р. / га за норми фосфору і калію – 120 кг д. р. / га) у всіх досліджуваних сортів вихід I-го товарного сорту був найменший, що пояснюється продовженням ростових процесів у листках та деякої затримки їх технічної стиглості.

Оптимальний відсоток I+II-го товарних сортів тютюнової сировини отримано у сортів: Берлей 38 та Тернопільський перспективний за системи удобрення $N_{45}P_{90}K_{90}$ з відсотком відповідно: 97,9 та 97,7.

4.3. Хімічний склад досліджуваних сортів тютюну

Якість тютюну залежить від його хімічного складу. Але якість тютюну це є досить своєрідний вислів, як і сам продукт.

Чисельними дослідженнями академіка А.А. Шмука, професора І.Г. Мохначова та їх співробітниками вивчено хімічний склад тютюну і виділено показники його якості.

У тютюновій сировині міститься більше як 70 різних речовин. Хімічний склад змінюється з віком і ярусністю листків залежно від тривалості вегетаційного періоду, сортотипу, ґрунтово-кліматичних і агротехнічних умов.

В процесі збирання, первинної та вторинної переробок, відбуваються значні зміни хімічного складу тютюну. До складу тютюну входять: вода, азот, вуглеводи, органічні кислоти, ароматичні, пектинові, мінеральні та інші речовини.

Вміст води в тютюні залежить від фізичних властивостей, хімічного складу та відносної вологості повітря. Від вмісту води повністю залежать первинна і вторинна переробки тютюну. Сухий тютюн втрачає еластичність і стає крихким, звідси і збільшуються втрати. При зайвій волозі легко виникає пліснява. Отже, потрібно постійно здійснювати контроль за вологістю: при здачі, зберіганні, ферментації, переробці. Всі технологічні процеси здійснюються при оптимальній вологості – 17-19 %.

Азотисті речовини представлені у вигляді різних сполук: алкалоїдів, білкових речовин, аміно- і аміносполук, азотнокислих солей, аміаку та ін.

Основним алкалоїдом тютюну є нікотин. У десятих та сотих долі відсотка містяться: норнікотин та анабазін. Чим більше нікотину в тютюні, тим він міцніший. При низькій концентрації нікотину (до 0,5 %) тютюн слабкий за міцністю, а при вмісті більше 2,5 % він вже дуже міцний. Нікотин міститься у всіх органах тютюнової рослини, але найбільше – до 6 % у листках. У стеблі, коренях і суцвіттях вміст нікотину складає – 0,3-0,7%.

Що стосується вмісту білкових речовин у тютюні, то тут зворотній зв'язок із якістю, тобто чим більше білкових речовин, тим гірша якість тютюну. Середній вміст білкових речовин у тютюні – 7,5 %. В низькоякісній сировині – 19-20 %. Амідо- та аміносполуки, азотнокислі солі та аміак в тютюні накопичуються 1-2 %. У великій кількості у тютюнових листках накопичуються різні групи вуглеводів. Складні вуглеводи у листках ферментованого тютюну (клітковина – 10 %, пентозами – 4, декстрини –

1,5 %, прості вуглеводи :фруктоза – 7 %, глюкоза – 1 % (у % на сухий тютюн). Прості вуглеводи, в основному фруктоза найбільше впливають на якість тютюну. Тютюн доброї якості містять більше 10 % простих вуглеводів, поганої – менше 5 %.

Органічні кислоти в тютюні знаходяться більшою мірою у вигляді солей. Середній вміст основних кислот: яблучної – 4,5 %, лимонної – 2,5, щавлевої – 1,5 та хлорогенової – 1,2 %. Такі кислоти як мурашинна, олійна, оцтова, янтарна, кофейна та інші містяться у дуже малій кількості (десяті-соті відсотка).

До ароматичних речовин відносяться ефірна олія та смоли, вони є головними носіями аромату. Аромат тютюну називають духмяністю, аромат диму –ароматичністю. На духмяність впливає ефірна олія, а на ароматичність – смоли.

Тютюн буває сильно духмяним але слабо ароматичним і навпаки. Вміст ефірної олії – 0,1-1,5 %, смоли –до 6 %.

Середній вміст пектинових речовин – 11 %. Пектинові речовини впливають на водні та фізичні властивості тютюну: гігроскопічність, набрякання, вологоємність, еластичність та ін.

Щодо вмісту у тютюні мінеральних речовин, то слід відмітити, що в значній кількості 11-12 % містяться зольні речовини. До складу золи входять: калій – 3,5 %, натрій – 0,3, кальцій – 5,5, магній – 1,5, залізо – 0,2, марганець – 0,03, фосфор – 0,5, сірка – 0,4, хлор – 0,6, кремній – 0,5 %. Мідь, алюміній, титан, літій, йод, цезій містяться в незначних кількостях. Зола впливає на швидкість та рівномірність горіння тютюну.

Найбільш характерним хімічним показником є вміст у тютюні простих вуглеводів, білкових речовин та нікотину.

Оцінюються смакові якості тютюну і тютюнових виробів вуглеводно-білковим числом – числом Шмука, яке запропонував академік А.А. Шмук.

Число Шмука – це відношення (у %) вмісту в тютюні простих вуглеводів до вмісту білкових речовин. Чим більше число Шмука, тим краща

якість тютюну. Тютюн вищої якості має число Шмука більше 1, а меншої якості менше 1.

Міцність тютюну характеризується за вмістом нікотину: легкий тютюн містить менше 1 %, середній – 1,2-2,0 %, міцний – 2,5 %.

Ароматичність тютюну оцінюють дегустацією (тобто прокурюють).

Хімічний склад тютюнового диму залежить від хімічного складу, фізичних властивостей, вологості тютюну, умов та характеру горіння.

Найбільша кількість нікотину міститься в диму при вологості від 9 до 11 %. При нормальному горінні в головну струю диму переходить 25-30 % нікотину. Організм людини при звичайному курінні засвоює 40-50 % нікотину, який перейшов у дим. Глибина та довжина затяжки димом впливає на засвоєння організмом людини нікотину. Застосування фільтрів знижує засвоєння нікотину від 20 до 40 %.

Досліджувані сорти тютюну характеризувались вмістом білків в межах 4,2-6,0%, оптимальний вміст був у сорту Тернопільський 14 і мінімальним – у сорту Галицький оригінальний (табл.4.9).

Таблиця 4.9

Вміст білків, вуглеводів та число Шмука досліджуваних сортів тютюну

Сорт	Показник, %		
	Білки	Вуглеводи	Число Шмука
Тернопільський 14	6,0	5,2	0,87
Тернопільський перспективний	4,3	5,0	1,16
Берлей 38	5,5	5,7	1,04
Галицький оригінальний	4,2	4,1	0,97

Вміст вуглеводів становив від 4,1 до 5,7%, оптимальний показник був у сорту Берлей 38, вміст складав 5,7%, який перевищував три інших сорти на 0,51,6%.

Число Шмука – вуглеводно-білкове число, яке характеризує якість тютюну. Даний показник у досліджуваних сортів був у межах 0,87-1,16. За показника вище одиниці – якість тютюну хороша, менше – нижча якість. Таким чином сорти Тернопільський перспективний і Берлей 38 виділялись показником відповідно: 1,16 та 1,04, тоді як у сорту Тернопільський 14 і Галицький оригінальний число Шмука було відповідно: 0,87 та 0,97.

4.4. Впровадження результатів досліджень у виробництво

4.4.1. Урожайність тютюнової сировини при вирощуванні в умовах ФГ «Діброва» Хмельницької обл. Хмельницького р-ну с. Новосілка

Дослідження з питань агротехніки вирощування тютюнової сировини виконували в умовах ФГ «Діброва» Хмельницької обл. Хмельницького р-ну с. Новосілка впродовж 2022–2023 років на площі 10 гектарів. В досліді вивчались сорти: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Берлей 38, густота садіння рослин (50 та 70 тис. шт/га), удобрення ($N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{45}P_{90}K_{90}$, $N_{60}P_{120}K_{120}$) кг. д. р./га.

Облік урожайності показав, що оптимальні значення урожайності забезпечили варіанти: сорти тютюну Тернопільський перспективний та Берлей 38 за внесення добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га, урожайність листків тютюну за густоти садіння рослин 70 тис. шт /га у сорту Тернопільський перспективний за вказаної норми удобрення становила 2,74 т/га, а у сорту Берлей 38 за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га склала 2,96 т/га (табл. 4.10).

Добрива істотно впливали на формування урожайності листків тютюну, перевищення контролю (сорт Тернопільський 14, без добрив) знаходилось в межах 0,36-0,98 т/га.

Таблиця 4.10

**Урожайність листків сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин
та системи удобрення в умовах ФГ «Діброва»,
т/га (середнє за 2022-2023 рр.)**

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	Урожайність листків, т/га	± до контролю
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	1,76	-
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,12	0,36
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,22	0,46
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,17	0,41
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,18	0,42
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,25	0,49
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,20	0,44
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,60	0,84
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,63	0,87
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,62	0,86
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,65	0,89
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,74	0,98
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,69	0,93
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,83	1,07
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,96	1,2
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,86	1,1
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,70	0,94
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,73	0,97
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,66	0,9
НІР, 05	А – 0,12; В – 0,08; С – 0,06			

4.4.2. Залежність урожайності листків тютюну від досліджуваних факторів в умовах ФГ «Димок» Хмельницької обл. м. Городок

Співпраця з ФГ «Димок» Хмельницької обл. м. Городок була впродовж 2022-2023 років. Попередником у досліді була озима пшениця; площа посіву – 15 га. Досліджувались сорти: Тернопільський 14 та Берлей 38, густота садіння рослин (50 та 70 тис. шт/га), удобрення ($N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{45}P_{90}K_{90}$, $N_{60}P_{120}K_{120}$) кг. д. р./га.

Таблиця 4.11

Урожайність листків сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення в умовах ФГ «Димок», т/га (середнє за 2022-2023 рр.)

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	Урожайність листків, т/га	± до контролю
Тернопільський 14 (К)*	50	$N_0P_0K_0$	1,8	-
Тернопільський 14	50	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,22	0,42
		$N_{45}P_{90}K_{90}$	2,32	0,52
		$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,26	0,46
	70	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,29	0,49
		$N_{45}P_{90}K_{90}$	2,35	0,55
		$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,30	0,5
Берлей 38	50	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,71	0,91
		$N_{45}P_{90}K_{90}$	3,0	1,2
		$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,92	1,12
	70	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,64	0,84
		$N_{45}P_{90}K_{90}$	2,71	0,91
		$N_{60}P_{120}K_{120}$	2,69	0,89
НІР, 05	А – 0,1; В – 0,06; С – 0,04			

В таблиці 4.11 результати виробничої перевірки в умовах ФГ «Димок». Тривалість вегетаційного періоду у сорту Тернопільський 14 становила 100-102 доби, у сорту Берлей 38 – 104-106 діб. Облік урожайності показав, що оптимальний показник 3,0 т/га забезпечив сорт тютюну Берлей 38 за внесення добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га.

Дещо поступався за урожайністю варіант за норми застосування добрив $N_{60}P_{120}K_{120}$ на сорті Берлей 38, урожайність становила 2,92 т/га, тобто з перевищенням контрольного варіанту на 1,12.

Добрива істотно впливали на формування урожайності листків тютюну, перевищення контролю (сорт Тернопільський 14, без добрив) знаходилось в межах 0,36-0,98 т/га.

4.4.3. Урожайність листків тютюну залежно від досліджуваних факторів в умовах ФГ «Чорниводська долина» Хмельницької області с. Чорноводи

Впровадження результатів досліджень в умовах ФГ «Чорниводська долина» виконувалась впродовж 2022-2023 років на площі 11,5 га. Попередник у досліді – озима пшениця.

Досліджувались сорти тютюну: Галицький оригінальний та Берлей 38 за густоти садіння рослин (50 та 70 тис. шт/га) та норм добрив ($N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{45}P_{90}K_{90}$, $N_{60}P_{120}K_{120}$) кг. д. р./га.

Серед двох досліджуваних сортів більш урожайним виявився сорт тютюну Берлей 38 на варіанті внесення добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га, середній за два роки показник урожайності листків становив 3,1 т/га, що на 0,6 т/га перевищило аналогічний варіант на сорті Галицький оригінальний (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

**Урожайність листків сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин
та системи удобрення в умовах ФГ «Чорниводська долина», т/га
(середнє за 2022-2023 рр.)**

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	Урожайність листків, т/га	± до контролю
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	1,7	-
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,3	0,6
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,5	0,8
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,4	0,7
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,4	0,7
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,6	0,9
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,6	0,9
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,6	0,9
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	3,1	1,4
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	3,0	1,3
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,5	0,8
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,9	1,4
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,7	1,0
НІР, 05	А – 0,11; В – 0,09; С – 0,07			

Сорт Берлей 38 дещо переважав сорт Галицький оригінальний за виходом високих товарних сортів (І+ІІ), показник залежно від варіанту досліду коливався в межах 67-70%, тоді як сорт Галицький оригінальний забезпечив вихід (І+ІІ) товарних сортів – 63-65%.

4.5. Вирощування розсади тютюну із застосуванням стрижок

Насіння тютюну дуже дрібне, в одному грамі міститься 12 тисяч насінинок. Сучасна технологія вирощування розсади тютюну передбачає використання касет, в яких розміщується кожна насінина окремо. Розсаду потрібно вкривати від пекучих сонячних променів, але не затінити – при хорошій освітленості вона краще росте. Підживлюють її в кінці дня. З калійних добрив використовують тільки сульфат калію або поташ, тому що інші містять багато хлору, а це шкідливо для розсади.

Посів розсади у теплицях ми проводили у третій декаді березня. Вода для поливу повинна бути відповідної температури. Існують вимоги до кислотності, торф pH 5.5. Через місяць розсаду підживлювали NPK₁₅₋₄₅₋₁₀ (25 кг). Після проведення першої стрижки (в перших числах травня) через 2 доби обприскували із застосуванням препарату Магнікур Енерджі. Для обприскування треба підготувати робочий розчин 25 мл / 5 л води. Обробку рослин зазвичай проводять у період вегетації кожні 10-14 днів.

У другу декаду травня проводили другу стрижку. Інтервал між стрижками складав один тиждень.

Застосування стрижки розсади дає змогу запобігти поширенню грибкових хвороб, таких як: чорна ніжка, чорна коренева гниль, несправжня борошниста роса (пероноспороз). Розповсюдження хвороб спричиняють: надлишкова волога, висока температура повітря та заражений ґрунт. Важливим аспектом стрижки є також пригнічення росту рослин при інтенсивному рості і неможливості висаджування рослин у поле за несприятливих погодних умов (низьких температурах тощо).

Умови 2021 року характеризувались цілком сприятливими погодними умовами для висадки розсади тютюну в поле, тому не було необхідності у проведенні третьої стрижки. Вихід розсади без стрижки становив 56%, за проведення однієї стрижки – 73%, за проведення двох стрижок – 92%, тобто з перевищенням контролю 36%, або 920 рослин із 1000 висіяних насінин.

Таблиця 4.13

**Вихід розсади тютюну сорту Берлей 38 залежно від кількості
проведених стрижок (2021 рік)**

К-сть стрижок	К-сть висіяних насінин на 1 м ²	Вихід розсади		
		шт / м ²	%	± до контролю, %
Без стрижки (контроль)	1000	560	56	-
1 стрижка	1000	730	73	17
2 стрижки	1000	920	92	36
3 стрижки	1000	-	-	-



Рис. 4.3. Розсада тютюну після другої стрижки

В умовах 2022 року на варіанті без стрижки вихід розсади становив 53%, після першої стрижки вихід розсади становив 84%, після другої стрижки – 90, після третьої – 92% (табл. 4.14).

Таблиця 4.14

**Вихід розсади тютюну сорту Берлей 38 залежно від кількості
проведених стрижок (2022 рік)**

К-сть стрижок	К-сть висіяних насінин на 1 м ²	Вихід розсади		
		шт / м ²	%	± до контролю, %
Без стрижки (контроль)	1000	530	53	-
1 стрижка	1000	840	84	31
2 стрижки	1000	900	90	37
3 стрижки	1000	910	92	39

В умовах 2022 та 2023 року максимальний вихід розсади був після третьої стрижки і становив відповідно 92 та 90%, що перевищувало варіант без стрижки 39 і 42% (табл. 4.15).

Таблиця 4.15

**Вихід розсади тютюну сорту Берлей 38 залежно від кількості
проведених стрижок (2023 рік)**

К-сть стрижок	К-сть висіяних насінин на 1 м ²	Вихід розсади		
		шт / м ²	%	± до контролю, %
Без стрижки (контроль)	1000	480	48	-
1 стрижка	1000	790	79	31
2 стрижки	1000	870	87	39
3 стрижки	1000	900	90	42

У 2023 році на початку травня відмічалась прохолодна погода і брак

опадів, тому третя стрижка розсади була необхідна з метою пригнічення росту рослин.

Висновки до розділу 4:

1. Обліки урожайності тютюнової сировини показали, що показники істотно різнились залежно від погодно-кліматичних умов. Умови 2021 року були найбільш сприятливими, порівняно з умовами 2022 та 2023 років. Урожайність тютюну у розрізі сортів знаходилась в межах: Тернопільський 14 – 2,21-2,45 т/га; Тернопільський перспективний – 2,95-3,04; Берлей 38 – 2,95-3,07 та Галицький оригінальний – 2,48-2,62 т/га.

2. Оптимальну урожайність тютюнової сировини отримано у сорту Тернопільський перспективний – 2,94 т/га за густоти садіння рослин 70 тис шт/га і норми застосування добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$, та у сорту Берлей 38 – 3,02 т/га за густоти садіння 50 тис шт/га за норми садіння $N_{45}P_{90}K_{90}$, перевищення контролю (без добрив) на цих варіантах склала відповідно: 1,13 та 1,21 т/га.

3. Проведений тест Дункана за фактором А (сорт) показав, що за урожайністю листків різниця між варіантами була істотна. Значення у сортів Тернопільський перспективний та Берлей 38 були в одній гомогенній групі, а сорти: Тернопільський 14 та Галицький оригінальний розподілено по двох різних інших групах.

Фактор В (густота садіння рослин) впливав не істотно, оскільки досліджувані сорти виявляли індивідуальні вимоги до площі живлення.

Усереднені дані впливу фактору С (система удобрення) свідчать про те, що різниця між варіантами норм добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $N_{45}P_{90}K_{90}$, $N_{60}P_{120}K_{120}$ була істотна, оскільки значення урожайності розподілились за двома гомогенними групами.

4. Оптимальний відсоток I+II-го товарних сортів тютюнової сировини отримано у сортів: Берлей 38 та Тернопільський перспективний за системи удобрення $N_{45}P_{90}K_{90}$ з відсотком відповідно: 97,9 та 97,7.

5. Число Шмука у досліджуваних сортів був у межах 0,87-1,16. Сорти тютюну Тернопільський перспективний і Берлей 38 характеризувались оптимальним показником відповідно: 1,16 та 1,04, тоді як у сорту Тернопільський 14 і Галицький оригінальний число Шмука було відповідно: 0,87 та 0,97.

6. Результати виробничої перевірки в умовах ФГ «Діброва» Хмельницької обл. Хмельницького р-ну с. Новосілка показали, що оптимальні значення урожайності забезпечили варіанти: сорти тютюну Тернопільський перспективний та Берлей 38 за внесення добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га, урожайність листків тютюну за густоти садіння рослин 70 тис. шт /га у сорту Тернопільський перспективний за вказаної норми удобрення становила 2,74 т/га, а у сорту Берлей 38 за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га склала 2,96 т/га.

7. Впровадження результатів досліджень в умовах ФГ «Димок» Хмельницької обл. м. Городок свідчать, що оптимальний показник 3,0 т/га забезпечив сорт тютюну Берлей 38 за внесення добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га.

8. Виробниче впровадження результатів досліджень в умовах ФГ «Чорниводська долина» показало, що більш урожайним виявився сорт тютюну Берлей 38 на варіанті внесення добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га, середній за два роки показник урожайності листків становила 3,1 т/га, що на 0,6 т/га перевищило аналогічний варіант на сорті Галицький оригінальний.

9. Результати досліджень свідчать про доцільність проведення двох-трьох стрижок розсади тютюну з метою запобігання її переростання та боротьби з чорною ніжкою залежно від погодних умов року і можливості висаджування розсади тютюну в поле. Вихід стриженої повноцінно розвиненої розсади становив в межах 90-93%, тобто 900-930 штук з м².

Публікації за розділом 4:

1. Рудь А.В. Урожайність сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 128. С. 178-182.
2. Рудь А.В. Вплив біологічних та технологічних чинників на врожайність тютюну (*Nicotiano*). *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. випуск 1 (38), 2023. С. 51-54.
3. Хоміна В.Я., Рудь А.В. Економічна ефективність вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного. «*Таврійський науковий вісник*» Серія: *Сільськогосподарські науки*» № 135, 2024. С.117-121.
4. Рудь А.В., Хоміна В.Я. Урожайність та якість сировини сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення. «*Аграрні інновації*», № 23, 2024. № 23, 2024. С.141-145.
5. Рудь А.В., Хоміна В.Я. Економічна доцільність та продуктивність тютюну залежно від системи живлення в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу західного. *Проблеми використання, збереження та відтворення ґрунтів в умовах сталого розвитку агросфери: Збірник тез Міжнародної наукової конференції «Soils, where food begins», присвяченої всесвітньому дню грантів* (5 грудня 2022 року, м. Кам'янець-Подільський). Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2024. С.189-190.
6. Рудь А., Вітровчак Л., Єднобик А. Продуктивність листків тютюну залежно від сортових особливостей і системи удобрення. *Матеріали І Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні технології в садівництві, овочівництві і виноградарстві»* (22 березня 2024 м. Кам'янець-Подільський): Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2024. С.178-180.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ТЮТЮНУ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЧИННИКІВ

5.1. Економічна ефективність

В умовах нестачі ресурсного потенціалу виробництво рослинницької продукції потребує перегляду підходів, які існували при розподільно-плановій економіці стосовно поділу виробничих витрат при розробці технологій вирощування сільськогосподарських культур [155-157].

Сучасна технологія вирощування тютюну, повинна розроблятися на принципах заощадження матеріальних, грошових і енергетичних ресурсів. Удосконалена технологія, повинна бути конкурентоспроможною на ринку існуючих технологій. В зв'язку з цим, в дослідженнях ми визначали показники економічної ефективності, а також зробили оцінку на конкурентоспроможність удосконаленої технології вирощування тютюну.

Економічна ефективність виробництва тютюнової сировини показує кінцевий ефект від застосування окремих елементів технології їх вирощування, в тому числі живої праці та ін. Ці показники є завершальним наслідком з виявлення доцільності впровадження у виробництво тих варіантів, що досліджувались.

З метою всебічної економічної оцінки нами враховувались наступні економічні показники: виробничі витрати (грн./га), урожайність листків (т/га), вартість валової продукції (грн./га), умовно-чистий прибуток (грн./га), рівень рентабельності (%).

При правильному застосуванні добрив підвищується врожай тютюну та покращується його якість. Азотні добрива сприяють інтенсивному росту рослин, підвищують урожайність. Проте, при внесенні під тютюн надмірної кількості азотних добрив затримується досягання і погіршується якість

сировини. Фосфорні добрива сприяють розвитку кореневої системи, прискорюють досягання тютюну, поліпшують якість сировини. Калійні добрива підвищують морозостійкість тютюну.

Урожайність досліджуваних сортів тютюну коливалась в межах 1,81-3,02 т/га залежно від варіанту досліджень (табл. 5.1). Максимальну урожайність забезпечили сорти тютюну Тернопільський перспективний та Берлей 38, мінімальну – сорт Тернопільський 14. Щодо впливу густоти садіння рослин – для сортів Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Галицький оригінальний, дещо вищі показники урожайності були за норми садіння 70 тис шт/га, для сорту Берлей 38 – 70 тис шт/га. Система удобрення впливала наступним чином: спостерігалась тенденція на усіх досліджуваних сортах до отримання вищої урожайності за норми $N_{45}P_{90}K_{90}$. Отже, взяті для експерименту оптимальні норми добрив $N_{60}P_{120}K_{120}$ не сприяли отриманню оптимальної урожайності якісної тютюнової сировини, попри кращі лінійні розміри листків (довжину та ширину листової пластинки). Це пояснюється тим, що за внесення підвищених норм добрив, особливо азоту, окремі листки не досягають технічної стиглості, листки не встигають до настання нижчих атмосферних температур набути необхідної жовтизни та бугристого вигляду.

Без розрахунків економічної ефективності визначити доцільність досліджуваних факторів не можливо. Витрати на вирощування культури в наших розрахунках включали всі технологічні процеси в польовий період. Різниця за варіантами полягала у закупівельній ціні розсади та вартості різних норм добрив. За контроль взято варіант без добрив, оскільки попередником була озима пшениця, під яку вносились добрива під запланований урожай.

Умовно-чистий прибуток знаходився в межах 149780-322683 грн/га. Розрахунки економічної ефективності свідчать, що на окремих варіантах урожайність вища, проте вартість більших норм добрив та кількості розсади спричинили зменшення рівня рентабельності.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування тютюну залежно від сорту,
густоти садіння рослин та системи удобрення
(середнє за 2021-2023 рр.)**

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	Урожайність листків, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Витрати на вирощування, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	1,81	271500	121720	149780	123
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,16	324000	127385	196615	154
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,32	348000	130317	217683	167
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,27	340500	133020	207480	156
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,18	327000	137385	189615	138
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,35	352500	140317	212183	151
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,30	345000	143020	201980	141
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,87	430500	127385	303115	238
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,92	438000	130317	307683	236
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,90	435000	133020	301980	227
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,90	435000	137385	297615	216
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,94	441000	140317	300683	214
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,92	438000	143020	294980	206
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,95	442500	127385	315115	247
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	3,02	453000	130317	322683	248
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,98	447000	133020	313980	236
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,88	432000	137385	294615	214
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,90	435000	140317	294683	210
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,87	430500	143020	287480	201
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,41	361500	127385	234115	184
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,49	373500	130317	243183	187
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,45	367500	133020	234480	176
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,44	366000	137385	228615	166
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,56	384000	140317	243683	174
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,49	373500	143020	230480	161

Отже, оптимальний умовно-чистий прибуток отримано на сортах: Тернопільський перспективний (294980-303115 грн/га) та Берлей 38 (287480-322683 грн/га), рівень рентабельності на цих варіантах був в межах 201-247%, тобто з перевищенням контролю на 78-124%. Судячи з урожайності листів тютюну сортів: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний та Галицький оригінальний дещо більшу урожайність забезпечила густота садіння розсади 70 тис шт/га, проте витрати на придбання розсади (на 10000 грн/га більше, порівняно із садінням нормою 50 тис шт/га) спричинили зниження рентабельності. Виключенням був сорт Берлей 38, який забезпечив оптимальну урожайність та показники економічної ефективності за густоти садіння рослин 50 тис шт/га. Тому, необхідно констатувати факт економічної доцільності вирощувати усі вказані сорти густотою садіння 50 тис шт/га.

5.2. Енергетична оцінка

Енергоефективність – це використання меншої кількості енергії для досягнення того ж результату. Або ж, як визначає її закон, «кількісне співвідношення між роботою, послугами, товарами або енергією на виході та витраченою енергією на вході» [158].

Сучасне сільськогосподарське виробництво споживає значну кількість техногенної енергії. За оцінками учених доля агропромислового комплексу в енергобюджеті різних країн складає від 5 до 28-40%. Необхідність усе зростаючого збільшення виробництва сільськогосподарської продукції змушує вкладати в сільськогосподарське виробництво все більше енергії, хоча зростання виробництва сільськогосподарської продукції далеко не завжди адекватне витратам енергії. Кожне наступне вкладення техногенної енергії в сільськогосподарське виробництво окупається, як правило, все меншою надбавкою енергії, отриманої в біомасі урожаю [159].

Таблиця 5.2

**Енергетична оцінка вирощування тютюну залежно від сорту, густоти садіння рослин та системи удобрення
(середнє за 2021-2023 рр.)**

Сорт (А)	Густота садіння рослин, тис шт/га (В)	Система удобрення (С)	Урожайність листків, т/га	Вихід енергії з урожаєм, ГДж/га	Витрати техногенної енергії, ГДж/га	Коефіцієнт енегетичної ефективності
Тернопільський 14 (К)*	50	N ₀ P ₀ K ₀	1,81	21,46	5,6	3,83
Тернопільський 14	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,16	25,61	7,2	3,56
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,32	27,51	7,4	3,72
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,27	26,92	7,8	3,45
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,18	25,85	7,2	3,59
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,35	27,87	7,4	3,77
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,30	27,27	7,8	3,50
Тернопільський перспективний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,87	34,03	7,2	4,72
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,92	34,63	7,4	4,73
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,90	34,39	7,8	4,41
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,90	34,39	7,2	4,41
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,94	34,86	7,4	4,71
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,92	34,63	7,8	4,44
Берлей 38	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,95	34,98	7,2	4,85
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	3,02	35,81	7,4	4,84
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,98	35,34	7,8	4,53
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,88	34,15	7,2	4,74
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,90	34,39	7,4	4,65
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,87	34,03	7,8	4,36
Галицький оригінальний	50	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,41	28,58	7,2	3,97
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,49	29,53	7,4	3,99
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,45	29,05	7,8	3,72
	70	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,44	28,93	7,2	4,02
		N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	2,56	30,36	7,4	4,10
		N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,49	29,53	7,8	3,78

На таблиці 5.2 ефективність витрат техногенної енергії і продуктивність тютюну залежно від внесених добрив і сортових особливостей.

Критерієм енергетичної оцінки агрозаходів, є коефіцієнт енергетичної ефективності, який розраховують як відношення виходу енергії надземної фітомаси до витрат сукупної антропогенної енергії на всі види технологічних операцій.

Вихід енергії з урожаєм у наших розрахунках знаходився в межах 21,46-34,98 ГДж/га. Мінімальний вихід був на контрольному варіанті (без внесення добрив, сорт Тернопільський 14, густота садіння рослин 50 тис. шт/га), а максимальний – на сорті Берлей 38 за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га на фоні мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$. Витрати техногенної енергії включали витрати енергії на витрати різних норм добрив і коливались в межах 7,2-7,8.

Коефіцієнт енергетичної ефективності залежав від внесених добрив під тютюн і густоти садіння рослин у розрізі різних сортів тютюну. На контролі, що не удобрювався, коефіцієнт енергетичної ефективності дорівнював 3,83, а на варіантах різних норм добрив склав від 3,45 до 4,85. Найнижчий коефіцієнт енергетичної ефективності за внесення добрив був на варіантах $N_{60}P_{120}K_{120}$ і найвищий за норм внесення норм добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$.

Оптимальний коефіцієнт енергетичної ефективності 4,73 та 4,85 був у сортів Тернопільський перспективний та Берлей за густоти садіння рослин 50 тис шт/га та системи удобрення $N_{45}P_{90}K_{90}$.

Отже, внесення мінеральних добрив сприяло підвищенню продуктивності тютюну, і збільшувало енергоспоживання. Виділялось два варіанти: сорт Тернопільський перспективний та сорт Берлей 38 за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га і внесення мінеральних добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$.

Висновки до розділу 5:

1. Максимальний економічний ефект забезпечив сорт тютюну Берлей 38 за густоти садіння 50 тисяч рослин на гектар із нормою внесення добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг д.р./га з рівнем рентабельності 248% та сорт Тернопільський перспективний за густоти садіння 50 тисяч рослин на гектар із нормою внесення добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$ кг д.р./ га з рівнем рентабельності 238%.

2. Оптимальний коефіцієнт енергетичної ефективності 4,73 та 4,85 був у сортів Тернопільський перспективний та Берлей за густоти садіння рослин 50 тис шт/га та системи удобрення $N_{45}P_{90}K_{90}$.

Публікація за розділом 5:

1. Хоміна В.Я., Рудь А.В. Економічна ефективність вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного. *«Таврійський науковий вісник» Серія: Сільськогосподарські науки»* № 135, 2024. С.117-122.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що виявляється в удосконаленні елементів технології вирощування тютюну, виявленні залежності формування продуктивності різних сортів тютюну від густоти садіння рослин і норм застосування мінеральних добрив в умовах Лісостепу західного України.

1. Впродовж вегетаційного періоду досліджуваних сортів тютюну 2021–2023 років погодні умови більшою мірою відповідали біологічним вимогам культури. Деякі відхилення температури та кількості опадів не відіграли істотної ролі у формуванні урожайності листків тютюну, так як регулювалися строки сівби та збирання відповідно до умов року, а забезпеченість рослин елементами живлення дала змогу отримати достатньо високі урожаї.

2. Спостереження за ростом і розвитком рослин тютюну показали, що залежно від густоти садіння та системи удобрення кількість діб до настання певної фази дещо різнилась. Насамперед, різниця була у розрізі сортів тютюну. Найменшою тривалістю вегетаційного періоду вирізнявся сорт Галицький оригінальний, кількість діб від посадки до досягання листків становила 91-96 діб.

Кількість діб від посадки до досягання листків у сорту Тернопільський 14 був в межах 98-104 діб, у сорту Тернопільський перспективний – в межах 100-105 діб, та найбільшу кількість 104-107 діб тривав період від садіння розсади до дозрівання насіння у сорту Берлей 38.

Щодо впливу густоти садіння рослин на тривалість вегетаційного періоду розвитку рослин, відмічалась деяка різниця, вона складала 1-2 доби. При більшій густоті рослин дещо більш тривалим був період розвитку рослин тютюну.

3. В середньому за три роки досліджень спостерігалась тенденція до збільшення висоти рослин при підвищенні норм внесення мінеральних

добрив та збільшенні густоти садіння рослин. Максимальну висоту рослин 228 см, відмічено у сорту Галицький оригінальний на варіанті внесення добрив $N_{60}P_{120}K_{120}$.

4. Оптимальними показниками кількості листків з рослини характеризувався сорт тютюну Тернопільський 14, на контрольному варіанті якого показник становив 19,2 штук. Оптимальні значення 23,0-23,9 штук отримано із внесенням добрив нормами $N_{45}P_{90}K_{90}$ та $N_{60}P_{120}K_{120}$, що перевищило контрольний варіант на 3,8-4,7 штук.

5. Найбільшою довжиною листового апарату характеризувався сорт Берлей 38, показник був у межах 49,4-50,0 см, тоді як кількість листків у цього сорту, порівняно з трьома іншими досліджуваними сортами, дещо менша. Щодо впливу густоти садіння рослин та системи удобрення – оптимальні показники довжини листка у сортів: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Галицький оригінальний були за густоти садіння 70 тис. шт/га, а для сорту Берлей 38 – 50 тис. шт/га. Щодо кращого варіанту добрив – для усіх, без винятку сортів, була норма внесення добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$.

6. Ширина листків тютюну коливалась у розрізі сортів, залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення, значення коливались від 27,9 до 34,9 см. Оптимальні значення отримано у сорту Берлей 38.

7. Істотна різниця за показником площі листка спостерігалась за сортами, оптимальні значення отримано у сорту Берлей 38, показник становив 733,3-793,1 cm^2 , що перевищувало контрольний варіант (сорт Тернопільський 14 без добрив) на 158,8-218,6 cm^2 . Проведений тест Дункана показав, що найбільший вплив на формування площі листового апарату мав фактор А – сорт.

8. Обліки урожайності тютюнової сировини показали, що показники істотно різнились залежно від погодно-кліматичних умов. Умови 2021 року були найбільш сприятливими, порівняно з умовами 2022 та 2023 років. Оптимальну урожайність тютюнової сировини отримано у сорту

Тернопільський перспективний – 2,94 т/га за густоти садіння рослин 70 тис шт/га і норми застосування добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$, та у сорту Берлей 38 – 3,02 т/га за густоти садіння 50 тис шт/га за норми садіння $N_{45}P_{90}K_{90}$, перевищення контролю (без добрив) на цих варіантах склала відповідно: 1,13 та 1,21 т/га.

Проведений тест Дункана за фактором А (сорт) показав, що за урожайністю листків різниця між варіантами була істотна. Фактор В (густота садіння рослин) впливав не істотно, оскільки досліджувані сорти виявляли індивідуальні вимоги до площі живлення. Усереднені дані впливу фактору С (система удобрення) свідчать про те, що різниця між варіантами норм добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $N_{45}P_{90}K_{90}$, $N_{60}P_{120}K_{120}$ була істотна, оскільки значення урожайності розподілились за двома гомогенними групами.

9. Оптимальний відсоток I+II-го товарних сортів тютюнової сировини отримано у сортів: Берлей 38 та Тернопільський перспективний за системи удобрення $N_{45}P_{90}K_{90}$ з відсотком відповідно: 97,9 та 97,7.

10. Результати виробничої перевірки в умовах ФГ «Діброва» Хмельницької обл. Хмельницького р-ну с. Новосілка показали, що оптимальні значення урожайності забезпечили варіанти: сорти тютюну Тернопільський перспективний та Берлей 38 за внесення добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га, урожайність листків тютюну за густоти садіння рослин 70 тис. шт /га у сорту Тернопільський перспективний за вказаної норми удобрення становила 2,74 т/га, а у сорту Берлей 38 за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га склала 2,96 т/га.

11. Впровадження результатів досліджень в умовах ФГ «Димок» Хмельницької обл. м. Городок свідчать, що оптимальний показник 3,0 т/га забезпечив сорт тютюну Берлей 38 за внесення добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га.

12. Виробниче впровадження результатів досліджень в умовах ФГ «Чорниводська долина» показало, що більш урожайним виявився сорт тютюну Берлей 38 на варіанті внесення добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га

за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га, середній за два роки показник урожайності листків становила 3,1 т/га, що на 0,6 т/га перевищило аналогічний варіант на сорті Галицький оригінальний.

13. Результати досліджень свідчать про доцільність проведення двох-трьох стрижок розсади тютюну з метою запобігання її переростання та боротьби з чорною ніжкою залежно від погодних умов року і можливості висаджування розсади тютюну в поле. Вихід стриженої повноцінно розвиненої розсади становив в межах 90-93%, тобто 900-930 штук з м².

14. Розрахунки економічної ефективності свідчать, що максимальний економічний ефект забезпечив сорт тютюну Берлей 38 за густоти садіння 50 тисяч рослин на гектар із нормою внесення добрив N₄₅P₉₀K₉₀ кг д.р./га з рівнем рентабельності 248% та сорт Тернопільський перспективний за густоти садіння 50 тисяч рослин на гектар із нормою внесення добрив N₃₀P₆₀K₆₀ кг д.р./га з рівнем рентабельності 238%.

15. Оптимальний коефіцієнт енергетичної ефективності 4,73 та 4,85 був у сортів Тернопільський перспективний та Берлей 38 за густоти садіння рослин 50 тис шт/га та системи удобрення N₄₅P₉₀K₉₀.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі отриманих результатів досліджень, їх економічного і енергетичного обґрунтування та з метою підвищення урожайності листків тютюну, агроформуванням Лісостепу західного рекомендуємо:

1). надавати перевагу вирощуванню сортів тютюну: Тернопільський перспективний та Берлей 38. Висаджувати тютюн з густотою рослин 50 тис шт/га та застосуванням мінеральних добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг д.р./га, що забезпечує урожайність на рівні 2,92-3,02 т/га та рівень рентабельності в межах 236-248%.

2). при вирощуванні розсади тютюну доцільно проводити дві або три стрижки розсади (залежно від погодних умов року і можливості проведення висадки розсади) з метою запобігання її переростання та боротьби з чорною ніжкою і виходу розсади в межах 90-93%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Історія виникнення сигарети та її розвиток. URL : <https://cig-poshta.in.ua/istoriya-vynyknennya-sygarety-ta-yiyi-rozvytok/>.
2. Тютюн. Історія найбільш суперечливої та відомої культури. *Агроісторик* : Всеукр. аграр. журн. 2022. URL : <https://agroelita.info/tyutyun-istoriya-najbilsh-superechlyvoji-ta-vidomoji-kultury/>.
3. Goodspeed T. H. The Genus Nicotiana. Waltham, 1964. Vol. 34-39. P. 176-210.
4. Околович О. М. Особливості функціонування монополізованих ринків в Україні. *Економічний простір*: зб. наук. пр. Дніпропетровськ : ПДАБА, 2009. № 24. С.74-80.
5. Орлов А. В. Караїми Мелітопольщини: історія та сучасність. *Наукові праці історичного факультету Запорізького державного університету*. Запоріжжя : Просвіта, 2007. Вип. XXI. С.48-51.
6. Балян А. В., Савіна О. І., Берегсасі С. С. Стан та перспективи розвитку тютюнництва в Україні. *Збірник наукових праць Інституту землеробства*. 2002. Вип. 3-4. С. 134-139.
7. Хоменко В. Тютюнову індустрію має почути держава. Рейтинг. Бізнес в офіційних цифрах : веб-сайт. URL: <https://rating.zone/tiutiunovu-industriiu-maie-pochuty-derzhava/>.
8. Ковтуник І. М., Рарок В. А. Тютюн. Вирощування. Переробка. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2007. С. 35-37.
9. Clausen J. Preliminary account on the cytology of species and specific hybrids. *Hereditas*. 1931, Vol. 15, is 1. P. 62-66.
10. Tobacco: situation and outlook report, TBS. 247 / USDA, Econ. research service. Washington, 2000. 47 p.
11. Кириченко В. В., Рябчун В. К., Богуславський Р. Л. Роль генетичних ресурсів рослин у виконанні державних програм. *Генетичні ресурси рослин*. Харків : ІР ім. Юр'єва, 2008. № 5. С. 7-13.
12. Garbe H.-J., Becker F., Egerer A. Tabak. Berlin : Dt.

Landwirtschaftsverl, 1989. 192 p.

13. Jovanovic D. Prirucnik za proizvodnju duvana. S. L. : NIS, 2001. 155 p.

14. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. С. 635-642.

15. Рослинництво : підручник / Зінченко О. І. та ін. Київ : Аграрна освіта, 2003. 591 с.

16. Horticultural crops. Best management practices / Agriculture Canada, Ontario, Min. of agriculture and food. S. l., 1993. 77 p.

17. Nicotiana L. Plants of the World Online. Kew Science. 2020. P.142-145.

18. Пащенко І. М., Гулак Ю. А. Рекомендації по вирощуванню, збиранню і післязбиральній обробці тютюну в умовах України. – Київ : Урожай, 1987. С. 15.

19. Behman J. E. Growth dynamik of small tobacco plants. Carolina : st Univ. Agric. End., 1966. 112 p.

20. Shirmohammadi A., Maw B. W., Ghatte S. R. Evaluation of parameters for a tobacco growth model / Amer. soc. of agr. engineers. St. Joseph (Mich.), 1986. 15 p.

21. Dexter-Boone A. E. Investigating Heterosis and the Genetic Control of Parthenocarpy in Tobacco / North Carolina State University. 2018. URL : <https://repository.lib.ncsu.edu/bitstream/handle/1840.20/35350/etd.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

22. Exploitation of heterosis for yield components and quality in bidi tobacco (*Nicotianatabacum* L.) / Kuchhadiya G. V. et al. *Trends in Biosciences*. 2016. Vol. 9 (8). P. 509–514.

23. Kara S. M., Esendal E. Heterosis and combining ability analysis of some quantitative characters in Turkish tobacco. *Tobacco Research*. India. 1995. URL : <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=TR1999000071>.

24. Рекомендації по вирощуванню, збиранню і післязбиральній обробці тютюну в умовах Української РСР / Гулак Ю. А. та ін. Київ : Урожай, 1987. 44 с.

25. Степась А. В. Вивчення впливу строків посадки розсади на продуктивність тютюну сортів Вірджинія 27 і Берлей 38. *Збірник наукових праць ПДАТА*. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2003. Вип. 11. С. 103-104.

26. Akehurst B. C. Tobacco. 2 nd ed. London-NewYork : Longman, 1981. XIII, 764 p.

27. Tobacco Factsheet. who.int : website. URL : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs339/en/>.

28. Davis D. Changes in cultural practices in flue-cured tobacco production. 22 nd Tob. Workes. Conference, July. Asheville N.C., 1968. P. 21-24.

29. Aranda J. A. Field planz technigue Study with row dis fance in flue-cured tobacco corolina St. niv. Agric. 1963. P. 12.

30. Степась А. В. Продуктивність різних сортотипів тютюну в умовах південно-західної частини Лісостепу України. *Збірник наукових праць ПДАТА*. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2001. Вип. 9. С. 158-160.

31. Effects of variety and plants pacing on weight, surface and yield of tobacco leaf (K326 and 347 Var) / Azadbakht M. etal. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*. 2016. Vol. 18, № 3. P. 220–224.

32. Моргун А. В., Моргун В. І., Молодчана О. М. Оцінка адаптивного потенціалу вітчизняних сортів тютюну в агрокліматичних умовах центральної частини Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 3. С. 28–32. DOI : 10.31073/agrovisnyk201903-04.

33. Чопик В. К., Савіна О. І. Шляхи покращання якості вітчизняної тютюнової сировини. *Цукрові буряки*. 2000. № 2. С. 20-22.

34. Тютюн. Вирощування та переробка / Ковтуник І. М. та ін. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2001. 286 с.

35. Технічні культури. Тютюн і махорка / Пащенко І. М. та ін. Київ : Урожай, 1982. С. 18.

36. Сікора Ю. В. Ріст та розвиток рослин тютюну в умовах Лісостепу західного України. *Розвиток аграрної науки у сучасних умовах* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., (12-13 жовт. 2012 р.). Львів, 2012. С. 84-87.

37. Сікора Ю. В. Ріст та розвиток рослин тютюну в умовах Лісостепу західного України. *Стратегія і тактика сталого розвитку економіки України* : матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., (1-2 листоп. 2012 р., м. Кам'янець-Подільський) / ПДАТУ. Кам'янець-Подільський, 2012. С. 99-101.

38. Ковтуник І. М., Сікора Ю. В. Морфо-біологічні особливості формування індивідуальної продуктивності рослин тютюну. *Збірник наукових праць ПДАТУ*. Кам'янець-Подільський, 2012. Спецвип. до VII наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми збалансованого природокористування», листоп. 2012 р. С. 304-307.

39. Effects of variety and plant spacing on weight, surface and yield of tobacco leaf (K326 and 347 Var) / Azadbakht M. et al. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*. 2016. Vol. 18, № 3. P. 220–224.

40. Інноваційні ресурсоощадні технології вирощування нових сортів високоякісного тютюну в розсадний і польовий періоди для Придністров'я України : звіт по НДР (2011-2013 рр.) / ТДСГДС ІКСГП ННАН. Тернопіль, 2013. 40 с. № ДР 0111U003757.

41. Розробити елементи технології вирощування і захисту тютюну від шкідливих організмів : звіт по НДР (остаточний 2016-2018 рр.) / ТДСГДС ІКСГП НААН. Тернопіль, 2018. 56 с. № ДР 0116U003444.

42. Molecular systematics, GISH and the origin of hybrid taxa in *Nicotiana* (Solanaceae) / Chase M. W. et al. *Ann. Bot.* 2003. Vol. 92. P. 107-127.

43. Оцінка вихідного матеріалу тютюну в агрокліматичних умовах центрального Лісостепу України / Моргун А. В. та ін. *Селекція і насінництво* : міжвід. темат. таук. зб. Харків, 2019. Вип. 115. С. 69-75.

44. Рослинництво : підручник / Зінченко О. І. та ін. Київ : Аграрна освіта, 2003. 591 с.

45. Lauday J. Uj virginia tipusu dohanyfajtak a termeszesben. Budapest, 1986. 2 s.
46. Evaluation of the tobacco genotypes by seed productivity / Leonova K. P. et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. № 10 (2). P. 449-454. DOI : 10.15421/2020_122.
47. Плахтій Д. П. Особливості і перспективи вирощування якісної та екологічно чистої сировини тютюну в умовах Придністров'я України. *Збірник наукових праць / ПДАТУ. Кам'янець-Подільський*, 2004. № 12. С. 108-110.
48. Степась А. В. Вплив строків садіння розсади на продуктивність тютюну різних сортотипів в умовах південної частини Західного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т. Кам'янець-Подільський, 2006. 18 с.
49. Степась А. В. Зміна урожайності тютюнової сировини при різних строках посадки розсади. *Збірник наукових праць ПДАТУ. Кам'янець-Подільський : Абетка*, 2005. Вип. 13. С. 110-112.
50. Технології виробництва продукції рослинництва : підручник / Танчик С. П. та ін. Київ : Слово, 2008. 1000 с.
51. Степась А. В. Урожайність тютюнової сировини залежно від строків посадки. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2003. Вип. 3 (23), т. 1. С. 232-235.
52. Солонько М. Ф. Вплив добрив і строків посадки на урожай і якість тютюну на дернових опідзолених ґрунтах низинної зони Закарпатської області : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.09 - рослинництво. Львів, 1981. 19 с.
53. Степась А. В. Різниця в продуктивності сортів тютюну Берлей 38 і Тернопільський 14 залежно від строків посадки. *Збірник наукових праць ПДАТА. Кам'янець-Подільський : Абетка*, 2004. Вип. 12. С. 103-105.
54. Степась А. В. Продуктивність тютюну сортів Берлей 38 та Тернопільський 14 в умовах південно-західної частини Лісостепу України. *Збірник наукових праць ПДАТА. Кам'янець-Подільський : Абетка*, 2002.

Вип. 10. С. 53-55.

55. Сікора Ю. В. Урожайність листків різних сортів тютюну залежно від удобрення та кількості ломок. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. Київ, 2014. Вип. 22. С. 74-78.

56. Сікора Ю. В. Динаміка формування площі листкової поверхні тютюну залежно від удобрення та схеми збирання. *Збірник наукових праць ПДАТУ*. Кам'янець-Подільський, 2014. Вип. 22. С. 85-89.

57. Chouteau J., Fauconnier D. Tobacco: fertilizing for high quality and yield. Bern, 1988. 53 p.

58. Сікора Ю. В. Вплив кількості проведених ломок і системи удобрення на урожайність насіння тютюну в умовах Лісостепу західного. *Сучасні проблеми землеробства та удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур* : зб. наук. пр. / ПДАТУ. Кам'янець-Подільський, 2015. Спецвип. з нагоди 100-річчя з дня народж. проф. Ступакова В. П. С. 67-71.

59. Nitrogen, phosphorus, and potassium experiments on flue-cured tobacco : Research bull. / Parker M. B. et al. ; Univ. of Georgia, College of agr. And environmental sciences, Georgia agr. experiment stations № 415. Athens (Ga), 1993. 19 p.

60. Diaz Rodriguez L.; Garcia Alemany M. Los microelementos en el cultivo del tabaco : Bol. de resenas. Tabaco – Centro de inform. y documentacion agropecuario. La Habana, 1989. 37 p.

61. Garcia lemany M., Diaz Rodriguez L. El potasio en la planta : Bol. de resenas. Tabaco – Centro de inform. y documentacion agropecuario. La Habana, 1989. 35 p.

62. Дорошук О. М. Влив доз і співвідношень мінеральних добрив на урожай і якість тютюну в умовах Придністров'я України. Львів, 1989. 18 с.

63. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії : підручник. Гудзь В. П. та ін. Друге вид., перероб. та доп. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 408 с.

64. Власенко М. Ю., Вельяминова-Зернова Л. Д. Фізіологія рослин.

Біла церква, 1999. 304 с.

65. Зубко П. Вирощування та захист тютюну. *Пропозиція*. 2007. № 10. С. 2

66. Reddy P. P., Jhorar R. K. Plant Protection and Pest Management. Springer, 2017.

67. Ковтуник І. М., Плахтій П. Д., Плахтій Д. П. Вплив складових компонентів тютюну на організм людини. *Збірник наукових праць / ПДАТА. Кам'янець-Подільський*, 2002. № 10. С. 11-13.

68. Інноваційні ресурсоощадні технології вирощування нових сортів високоякісного тютюну в розсадний і польовий періоди для Придністров'я України : звіт по НДР (остаточний 2011-2013 рр.) / ТДСГДС ІКСГП ННАН. Тернопіль, 2013. 40 с. № ДР 0111U003757.

69. Busch M. Funktionale Analyse des Biosynthesewegs der Carotinoide in Tabak : Dissertation... / Univ. Hohenheim. Inst. fur Physiologie und Biotechnologie der Pflanzen. Stuttgart, 2001. IV, 152 p.

70. Грабчу С. М., Швартау В. В. Застосування фосфіту у фосфорному живленні рослин. *Біотехнологія XXI століття* : матеріали XI Всеукр. наук.-практ. конф., м. Київ, 21 квіт. 2017 р. / МОНУ, ІМЗО, НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського НАНУ, ІКБГІ. Київ, 2017. С. 21.

71. Хоменко А. Д. Поліфосфати як джерело фосфорного живлення рослин. *Кореневе мінеральне живлення і продуктивність рослин*. Київ, 1976. С. 58-77.

72. Ecological Roles and Biological Activities of Specialized Metabolites from the Genus Nicotiana / Jassbi A. R. et al. *Chemical Reviews*. 2017. Vol. 117, № 19. P. 12227–12280.

73. Лихочвор В. В., Петrenchенко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: Українські технології, 2006. 730 с.

74. Добрива : довідник / за ред. М. М. Мірошніченка. Харків : Майдан, 2011. 223 с.

75. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології

виращування сільськогосподарських культур. 5-те вид., випр., доп. Львів : Українські технології, 2019. 806 с.

76. Biomass Characteristics and Energy Yields of Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) Cultivated in Eastern Poland / Berbeć A. K. Mariusz et al. *Agriculture*. 2020. № 10. P. 551.

77. Харченко О. В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур : навчальний посібник / за ред. В. О. Ушкаренка. 2-е вид. Суми : Університетська книга, 2003. С. 12-13.

78. Хацевич О. М., Джус Р. Р. Мінеральні добрива: класифікація, властивості, застосування : навчально-методичний посібник / Прикарпатський нац. ун-т ім. Василя Стефаника, Фак. природ. наук. Івано-Франківськ, 2018. 80 с.

79. Скоробогатов Д., Голуб Г., Марус О. Сидеральні культури. Механіко-технологічні основи подрібнення та загортання : монографія. Київ : НУБіП України, 2016. 171 с.

80. Вітвицький П. Добриво вирощують на полі. *Агро-світ України*. 2000. № 3-4. С. 10-11.

81. Пащенко В., Гаврилюк О. Застосування проти злакових гербіцидів Фюзілад Форте та Тарга Супер в удосконаленій екологічно безпечній ресурсоощадній технології вирощування тютюну. *Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції* : зб. наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф., (м. Кам'янець-Подільський, 22 берез. 2018 р.). Тернопіль : Крок, 2018. С. 125-127.

82. Пащенко В. І. Застосування інсектицидів Фастак та Конфідор Максі в удосконаленій екологічно безпечній ресурсоощадній технології вирощування тютюну. *Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., (м. Кам'янець-Подільський, 15-16 черв. 2017 р.). Тернопіль : Крок, 2017. С. 150-153.

83. Пащенко В. І. Хвороби та шкідники тютюну. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту

рослин у 2018 р. Київ, 2018. С. 109-111.

84. Науково-практичні рекомендації екологічно безпечної технології вирощування і захисту тютюну від хвороб та шкідників з елементами використання найефективніших стимуляторів росту та інсектицидів / Бялковська Г. Д. та ін. Тернопіль : ТДСГДС ІКСГП НААН, 2018. 17 с.

85. Зубко П. Вирощування та захист тютюну. *Пропозиція*. 2007. № 10. С. 78-81. URL : <https://propozitsiya.com/ua/viroshchuvannya-ta-zahist-tyutyunu>.

86. Плахтій Д. П. Характеристика врожайності тютюну, сортів Берлей 38, Тернопільський 14, С-9, Вірджинія 27 залежно від агротехнічних заходів. *Збірник наукових праць / ПДАТУ*. Кам'янець-Подільський, 2008. № 16. С. 103-106.

87. Ковтуник І., Сікора Ю. Урожайність насіння тютюну сорту Берлей 38 залежно від удобрення та кількості ломок. *Техніка і технології АПК*. 2015. № 12 (75). С. 12-15.

88. Вирощування тютюну. URL : https://agro-market.net/ua/news/agrotekhnika/vyrashchivanie_tabaka/.

89. Плахтій Д. П. Вдосконалення елементів технології вирощування напівароматичних та скелетних сортотипів тютюну в умовах південної частини західного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. наук : 06.01.09 – рослинництво. Кам'янець-Подільський : Буйницький О. А., 2011. 20 с.

90. Рудь А. В. Доцільність вирощування тютюну в Україні. *Інноваційні технології в рослинництві* : матеріали IV Всеукр. наук. інтернет-конф., (10 трав. 2021 р., м. Кам'янець-Подільський). Кам'янець-Подільський, 2021. С. 139-140.

91. Рудь А. В., Хоміна В. Я. Особливості вирощування тютюну в умовах західного Лісостепу. *Інноваційні технології в рослинництві* : матеріали V Всеукр. наук. інтернет-конф., (25 трав. 2022 р., м. Кам'янець-Подільський). Кам'янець-Подільський : ЗВО «ПДУ», 2022. С. 48-49.

92. Географія Хмельницької області. URL : uk.wikipedia.org/wiki/.

93. Ґрунти Хмельницької області. Львів : Каменяр, 1968. 64 с.
94. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Київ : Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
95. Атлас «Агрокліматичні ресурси України» / за ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбіді, А. Л. Прокопенка. Київ : Українська картографічна група, 2016. 113 с.
96. Дати переходу температури повітря в Україні за сучасних умов клімату / за ред. В. І. Осадчого, В. М. Бабіченко. Київ : Ніка-Центр, 2010. 304 с.
97. Довідник агронома / за ред. Л. Л. Зіневича. Київ : Урожай, 1985. 671 с.
98. Польовий А. М. Сільськогосподарська метеорологія. Одеса : ТЕС, 2012. 630 с.
99. Значення температури повітря і ґрунту для росту і розвитку рослин. URL : <https://buklib.net/books/34622/>.
100. Годя М. І., Василів Т. В. Вирощуємо тютюн. *Насінництво*. 2008. Травень, вип.48. С. 26-28.
101. Parker M.B. Nitrogen,phosphorus,and potassium experiments on fluecured tobacco / Parker M.B.; Douglas C.F.; Baker S.H.; Stephenson M.G.; Gaines T.P.; Miles J.D. // Research bull. Univ. of Georgia. College of agr. and environmental sciences. Georgia agr. experiment stations № 415. – Athens (Ga), 1993. – 19 p.
102. Насіння тютюну. Тютюн на вашому подвір'ї. URL : https://donserg2137.jimdofree.com/опис_сортів.
103. Насіння тютюну Тернопільський Перспективний. URL : <https://good-harvest.ua/products/19/19/19.0385/>
104. Агрометеорологічний бюлетень по території Хмельницької області за 2021-2022 рр. / Хмельницький обласний центр з гідрометеорології. Хмельницький, 2022. 67 с.
105. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко та ін. Київ : Дія, 2005. С. 31.

106. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Київ, 2000. 10 с.
107. Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : Підручник. 7-є видання, перероблене і доповнене. К.: Знання, 2010. 295 с.
109. ДСТУ ISO 15153:2009. Тютюн. Визначення вмісту відновлювальних речовин методом аналізу в безперервному потоці (ISO 15153:2003, IDT) [Текст]. - Чинний від 2012-01-01. - Київ : УкрНДНЦ, 2017. - IV, 5 с. : рис., табл. (Національний стандарт України). Бібліогр.: с. 5
110. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika 6.0. : методичні вказівки. Київ, 2007. 56 с.
111. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології : навчальний посібник / О. М. Царенко та ін. Суми : Університетська книга, 2000. 203 с.
112. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового дослід (Зрошуване землеробство): монографія. Херсон : Айлант, 2014. 465с.
113. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на обробіток ґрунту / В. С. Пивоварта ін. Київ : НДІ Укראгропромпродуктивність, 2010. 584 с.
114. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на сівбі, садінні та догляді за посівами / В. С. Пивовар та ін. Київ : Укראгропромпродуктивність, 2010. 192 с.
115. Економіка сільського господарства : навчальний посібник / за ред. В. К. Збарського. Київ : Каравела, 2012. 280 с.
116. Медведовський О. К., Іваненко П. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 208 с.
117. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню поелементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на

виробництво зернових культур / А. В. Черенков та ін. Дніпропетровськ : ДУ Ін-т с.-г. степової зони НААН України, 2014. 180 с.

118. Shirmohammadi A., Maw B. W., Ghate S. R. Evaluation of parameters for a tobacco growth model / Amer. soc. of agr. engineers. St. Joseph (Mich.), 1986. 15 p.

119. Хосе Хуан Руис. Табак (*Nicotiana tabacum*) : монографія. Мехико, 2009. С.14.

120. Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив. Київ : НІЧЛАВА, 2010. 344 с.

121. Екологічні основи використання добрив / за ред. Е. Г. Дегодюка. Київ : Урожай, 1988. 221 с.

122. Бука А. Я., Гончаренко В. Ю. Удобрення культур в сівоzmіні : довідник агронома. Київ : Урожай, 1985. С. 96-114.

123. Колосова М. Л. Фізіологічна роль елементів живлення рослин : довідник по удобренню сільськогосподарських культур. Київ : Урожай, 1987. С. 5-12.

124. Вожегова Р., Василенко Р., Пілярська О. З високим потенціалом урожайності. *Аграрний тиждень. Україна*. 2019. № 1-2. С. 44–46.

125. Шейдик К. А. Виділення ознак для формування ознакових колекцій тютюну за насінневою продуктивністю. *Селекція та насінництво* : міжвід. темат. наук. зб. Харів, 2012. С. 286-290.

126. Шейдик К. А. Формування ознакової колекції тютюну за насінневою продуктивністю. *Збірник наукових праць / Ін-т біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип. 14. С. 525-530. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpicb_2012_14_153.

127. Dyulgierski Y., Dimanov D. Study on heterosis behavior related to the leaves size by the tobacco of Burley variety group. *Acta Agriculturae Serbica*. 2012. № 17 (34). P. 75–82.

128. Головаш Л. М., Роговий О. Ю., Павлик С. А. Екологічне вивчення нових сортів та гібридів сільськогосподарських культур на Устимівській дослідній станції рослинництва. *Збірник наукових праць*

Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2012. № 14. С. 415–419.

129. Качан Л. М., Городецький О. С. Технічні культури. Модуль 6. Наркотичні культури : методичні вказівки до проведення лабораторно-практичних і самостійних робіт студентами агробіотехнологічного факультету за кредитно-модульною системою навчання. Біла Церква, 2015. 50 с.

130. Сігал Л.А. Тютюни України. К.: Державне видавництво сільськогосподарської літератури Української РСР, 1962. 146 с.

131. Exploitation of heterosis for yield components and quality in bidi tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) / Kuchhadiya G. V. et al. *Trends in Biosciences*. 2016. Vol. 9 (8). P. 509–514.

132. Combining Ability Analysis for Cured Leaf Yield and its Component Traits in FCV (Flue-Cured Virginia) Tobacco (*Nicotiana glauca* L.) / Megha Ganachari H. D. et al. *Int. J. Curr. Microbil. App. Sci*. 2019. Vol. 8(02). P. 2306–2313.

133. Дорошук Е. М. Вплив доз і співвідношень мінеральних добрив на урожай і якість тютюну в умовах Придністров'я України. Львов, 1989. 18 с.

134. Плахтій Д. П. Вдосконалення технології вирощування тютюну перспективних сортотипів в умовах Придністров'я України. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. Львів, 2005. № 9. С. 133–136.

135. Жатов О. Г., Каленська С. М., Мельник А. В. Технічні культури : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2013. 359 с.

136. Плахтій Д. П. Характеристика врожайності тютюну, сортів Берлей 38, Тернопільський 14, С-9, Вірджинія 27 залежно від агротехнічних заходів. *Збірник наукових праць / ПДАТУ. Кам'янець-Подільський*, 2008. № 16. С. 103–106.

137. The effects of organic originated fertilizer doses on yield and quality of Esendal tobacco cultivar / Camas N. et al. *In Proceeding of the Turkey VIII Field Crops Congress*, Hatay, Turkey, 18–22 September 2009, P.144-148.

138. Effects of water and nitrogen coupling on growth, production and main chemical composition of oriental tobacco plant / Yu X. F. et al. *Southw. China J. Agric. Sci.* 2016. Vol. 29 (4). P. 955–958.

139. Рудь А. В. Вплив густоти садіння та системи удобрення на формування продуктивності тютюну. *Проблеми використання, збереження та відтворення ґрунтів в умовах сталого розвитку агросфери* : зб. тез Міжнар. наук. конф. «Soils, where food begins», присвяч. Всесвіт. дню ґрунтів, (5 груд. 2022 р., м. Кам'янець-Подільський). Кам'янець-Подільський : ЗВО «ПДУ», 2023. С. 189-190.

140. Radoukova T., Dyulgerski Y. Comparative study on the effect of the climatic conditions on biological, economic and chemical characteristics of large-leaved tobacco samples of Burley and Virginia groups. *Ecol. Balk.* 2014. Vol. 5. P. 49-54.

141. Дорошук О.М. Вплив доз и співвідношень мінеральних добрив на урожай і якість тютюну в умовах Придністр'я. Львів, 1989. 18 с.

142. Tang Z., Chen L., Chen Z. Climatic factors determine the yield and quality of Honghe flue-cured tobacco. *Sci. Rep.* 2020. Vol. 10. P. 19868.

143. Yilmaz G., Kinay A. Effects of different nitrogen rates on yield and quality of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *In Proceedings of the Turkey IX. Field Crops Congress*, Bursa, Turkey, 12–25 September 2021. С.74-76.

144. Чопик В. К., Савіна О. І. Шляхи покращення якості вітчизняної тютюнової сировини. *Цукрові буряки*. 2000. № 2. С. 20-21.

145. Вплив густоти насаджень на біометричні показники і продуктивність рослин тютюну в умовах Центрального Лісостепу України / Моргун А. В. та ін. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 12 (825). С. 39-44.

146. Плахтій Д. П. Вплив схеми садіння на висоту рослин тютюну в умовах південної частини західного Лісостепу України. *Current Trends in the Development of Scientific Research in Today's Conditions* : XXV

international scientific and practical conference, May 29-31, 2024. Florence, Italy, 2024. P. 24-26.

147. Narrow row spacing increased yield and decreased nicotine content in sun-cured tobacco (*Nicotianatabacum* L.) / Bilalis D. J. et al. *Ind. Crops Prod.* 2015. Vol. 75. P. 212–217.

148. Плахтій Д. П. Тютюн: особливості вирощування : монографія. Кам'янець-Подільський : Віта ДРУК, 2024. 162 с.

149. Рудь А. В. Урожайність сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення. *Таврійський науковий вісник* / Херсон. держ. аграр.-екон. ун-т. Одеса : Гельветика, 2022. Вип. 128. С. 178-182. (Серія: Сільськогосподарські науки).

150. Рудь А. В. Вплив біологічних та технологічних чинників на врожайність тютюно (*Nicotiano*). *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка* / ЗВО «ПДУ». Одеса : Гельветика, 2023. Вип. 1 (38). С. 51-54.

151. Хоміна В. Я., Рудь А. В. Економічна ефективність вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного. *Таврійський науковий вісник* / Херсон. держ. аграр.-екон. ун-т. Одеса : Гельветика, 2024. Вип. 135. С. 117-121. (Серія: Сільськогосподарські науки).

152. Рудь А. В., Хоміна В. Я. Урожайність та якість сировини сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення. *Аграрні інновації*. 2024. № 23. С. 141-145.

153. Рудь А.В., Хоміна В.Я. Економічна доцільність та продуктивність тютюну залежно від системи живлення в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу західного. *Сучасні проблеми ґрунтознавства в Україні і світі: Збірник матеріалів Міжнародної наукової конференції* (5 грудня 2023 р., м. Кам'янець-Подільський). Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2024. С. 112-115.

154. Рудь А., Вітровчак Л., Єднобик А. Продуктивність листків тютюну залежно від сортових особливостей і системи удобрення. *Інноваційні технології в садівництві, овочівництві і виноградарстві : матеріали І Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., (22 берез. 2024 р.м. Кам'янець-Подільський). Кам'янець-Подільський : ЗВО «ПДУ», 2024. С. 178-180.*

155. Яців І. Б. Конкурентоспроможність сільськогосподарських підприємств : монографія. Львів : Український бестселер, 2013. 427 с.

156. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу : підручник. Київ : КНЕУ, 2013. 779 с.

157. Лупенко Ю. О. Науково-методологічне забезпечення розвитку економіки сільського господарства України. *Економіка АПК*. 2018. № 10. С. 6.

158. Лади́ка В. І. Біоенергетичний потенціал лісостепової і поліської зон України та перспективи його використання : монографія. Суми : Університетська книга, 2009. 304 с.

159. Хареба О. В. Біоенергетична та економічна ефективність удосконалених елементів та нормативних технологій вирощування малопоширених культур. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2018. Вип. 26. С. 104-112.

160. Хоміна В. Я., Рудь А. В. Економічна ефективність вирощування тютюну в умовах Лісостепу західного. *Таврійський науковий вісник / Херсон. держ. аграр.-екон. ун-т. Одеса : Гельветика, 2024. Вип. 135. С. 117-122. (Серія: Сільськогосподарські науки).*

Додаток А

Погодні умови 2021 року та середні багаторічні

Місяць	t°C	Опади, мм	Середня багаторічна t°C	Середні багаторічні опади, мм
Січень	-1,1	31	-5	37
Лютий	2,6	50	-3,1	36
Березень	2,1	73	1,4	33
Квітень	7,1	16	8,7	51
Травень	14,2	76	14,5	66
Червень	19,6	46	17,5	10
Липень	22,4	100	18,6	82
Серпень	19,1	130	18	60
Вересень	13,3	38	14,1	48
Жовтень	8	1,7	8,3	28
Листопад	4,8	12	2,8	38
Грудень	-0,7	64	-2	40

Додаток А1

Погодні умови 2022 року та середні багаторічні

Місяць	t°C	Опади, мм	Середня багаторічна t°C	Середні багаторічні опади, мм
Січень	1,8	45	-5	37
Лютий	4,2	24	-3,1	36
Березень	2,8	8,7	1,4	33
Квітень	8,1	26	8,7	51
Травень	15,8	17,2	14,5	66
Червень	20,7	50	17,5	10
Липень	22,8	25	18,6	82
Серпень	22,1	90	18	60
Вересень	15	114	14,1	48
Жовтень	11,1	18	8,3	28
Листопад	5,1	58	2,8	38
Грудень	1,1	61	-2	40

Погодні умови 2023 року та середні багаторічні

Місяць	t°C	Опади, мм	Середня багаторічна t°C	Середні багаторічні опади, мм
Січень	0,8	16,5	-5	37
Лютий	-0,7	42,6	-3,1	36
Березень	4,2	40,2	1,4	33
Квітень	7,5	77,8	8,7	51
Травень	14,7	12,1	14,5	66
Червень	17,9	53,4	17,5	10
Липень	19,9	70,6	18,6	82
Серпень	21,7	77,8	18	60
Вересень	17,8	29,1	14,1	48
Жовтень	11,3	43,8	8,3	28
Листопад	3,3	78,8	2,8	38
Грудень	0,3	36	-2	40

Додаток Б

**Результати дисперсійного аналізу даних площі асиміляційної поверхні листків
тютюну за методом головних ефектів**

Cell No.	Duncan test; variable Папл (математика) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,09493, df = 54,000			
	Сорт	{1} 638,681	{2} 657,612	{3} 770,750
1	Тернопільський 14	0,000054	0,576541	0,490116
2	Тернопільський перспективний	0,000116	0,659115	0,570060
3	Берлей 38	0,459115		0,000113
4	Галицький оригінальний		0,000331	

Cell No.	Duncan test; variable Папл (математика) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,09493, df = 54,000				
	Система удобрення	Папл Mean	1	2	3
1	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	652,69375		****	
2	N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀	674,57500	****		
3	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	665,06875			****

Cell No.	Duncan test; variable Папл (математика) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,09493, df = 54,000	
	Густота садіння рослин	{1}
1	50	0,653135
2	70	0,459115

Cell No.	Duncan test; variable Папл (математика) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,09493, df = 54,000		
	Густота садіння рослин	Папл Mean	1
1	50	661,83375	****
2	70	666,37500	****

Кореляційна матриця ознак (сорт Тернопільський 14)

Variable	Correlations (математика) Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=16 (Casewise deletion of missing data)					
	Means	Std.Dev.	Су	Пл	Гср	Клр
Су	7,9688	0,224258	1,000000	0,833615	0,869182	0,784279
Пл	257,3750	4,471018	0,833615	1,000000	0,955041	0,815727
Гср	9,2688	0,470062	0,869182	0,955041	1,000000	0,848071
Клр	76,9750	0,643428	0,784279	0,815727	0,848071	1,000000

Алгоритм кореляційного шляху побудови кореляційних плеяд (сорт Тернопільський 14)

Ознака	Су	Пл	Гср	Клр
Су	-	Пл 0,83 Су	Гср 0,87 Су	Клр 0,78 Су
Гср	-	Пл 0,96 Гср	-	Клр 0,85 Гср
Пл	-	-	-	Клр 0,85 Гср

Кореляційна матриця ознак (сорт Тернопільський перспективний)

Variable	Correlations (математика) Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=16 (Casewise deletion of missing data)					
	Means	Std.Dev.	Су	Пл	Гср	Клр
Су	10,7000	0,352136	1,000000	0,897571	0,837745	0,853665
Пл	359,6063	6,431119	0,897571	1,000000	0,864645	0,928449
Гср	9,2688	0,205649	0,837745	0,864645	1,000000	0,935146
Клр	73,2188	0,197379	0,853665	0,928449	0,935146	1,000000

Алгоритм кореляційного шляху побудови кореляційних плеяд (сорт Тернопільський перспективний)

Ознака	Су	Пл	Гср	Клр
Су	-	Пл 0,90 Су	Гср 0,84 Су	Клр 0,85 Су
Пл	-	-	Гср 0,86 Пл	Клр 0,93 Пл
Клр	-	-	Гср 0,94 Клр	-

Кореляційна матриця ознак (сорт Берлей 38)

Variable	Correlations (математика) Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=16 (Casewise deletion of missing data)					
	Means	Std.Dev.	Су	Пл	Гср	Клр
Су	10,3125	0,209364	1,000000	0,820156	0,801828	0,911709
Пл	355,3063	4,806034	0,820156	1,000000	0,890796	0,877380
Гср	9,1813	0,204022	0,801828	0,890796	1,000000	0,766547
Клр	74,1188	0,155858	0,911709	0,877380	0,766547	1,000000

**Алгоритм кореляційного шляху побудови кореляційних плеяд
(сорт Берлей 38)**

Ознака	Су	Пл	Гср	Клр
Су	-	Пл 0,82 Су	Гср 0,80 Су	Клр 0,91 Су
Кл	-	Пл 0,88 Клр	Гср 0,80 Су	-
Пл	-	-	Гср 0,89 Пл	-

Кореляційна матриця ознак (сорт Галицький оригінальний)

Variable	Correlations (математика) Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=16 (Casewise deletion of missing data)					
	Means	Std.Dev.	Су	Пл	Гср	Клр
Су	7,7563	0,236555	1,000000	0,792605	0,917619	0,893594
Пл	250,2438	4,046557	0,792605	1,000000	0,850180	0,767534
Гср	8,9938	0,235142	0,917619	0,850180	1,000000	0,870555
Клр	73,0625	0,174642	0,893594	0,767534	0,870555	1,000000

**Алгоритм кореляційного шляху побудови кореляційних плеяд
(сорт Галицький оригінальний)**

Ознака	Су	Пл	Гср	Клр
Су	-	Пл 0,79 Су	Гср 0,92 Су	Клр 0,89 Су
Гср	-	Пл 0,85 Гср	-	Клр 0,89 Су
Кл	-	Пл 0,85 Гср	-	-

Додаток Д

Результати дисперсійного аналізу урожайних даних трьохфакторного дослід,
2021 рік

Фактори			Повторення, X, г				Середнє
A	B	C	I	II	III	IV	
1	1	1	2,20	2,44	2,22	1,98	2,21
		2	2,63	2,38	2,42	2,21	2,41
		3	2,29	2,41	2,35	2,39	2,36
1	2	1	2,26	2,33	2,21	2,12	2,23
		2	2,51	2,39	2,44	2,46	2,45
		3	2,38	2,46	2,41	2,35	2,40
2	1	1	2,93	2,99	2,95	2,93	2,95
		2	2,91	3,10	3,00	3,03	3,01
		3	2,92	2,96	2,99	3,05	2,98
2	2	1	2,93	2,99	2,98	2,98	2,97
		2	2,99	3,06	3,02	3,09	3,04
		3	3,00	3,09	3,01	2,98	3,02
3	1	1	3,01	3,11	3,05	3,03	3,05
		2	3,03	3,11	3,06	3,08	3,07
		3	3,02	3,07	3,03	3,04	3,04
3	2	1	2,90	3,02	2,97	3,03	2,98
		2	2,95	3,01	2,96	3,04	2,97
		3	2,91	2,99	2,94	2,96	2,95
4	1	1	2,35	2,57	2,47	2,53	2,48
		2	2,47	2,65	2,55	2,57	2,56
		3	2,44	2,57	2,51	2,56	2,52
4	2	1	2,43	2,59	2,52	2,50	2,51
		2	2,54	2,71	2,63	2,60	2,62
		3	2,46	2,62	2,55	2,53	2,54

Середнє по фактору А

1	2,25
2	2,89
3	3,01
4	2,56

Середнє по фактору В

1	2,25
2	2,89

Середнє по фактору С

1	2,61
2	2,69
3	2,74

Продовження додатку Д

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф
Загальна	14,53	95	-	-
Повторень	0,09	3	-	-
Фактору А	8,49	3	2,83	50,44
Фактору В	0,09	1	0,09	1,57
Фактору С	0,31	2	0,15	2,73
Взаємодії АВ	0,39	3	0,13	1,75
Взаємодії АС	0,59	6	0,10	2,21
Взаємодії ВС	0,25	2	0,12	1,35
Взаємодії АВС	0,45	6	0,08	-
Помилка Cz	3,87	49	0,06	-

Таблиця впливу та НІР

Дисперсія	Сила	Нір
Фактору А	0,48	0,14
Фактору В	0,08	0,10
Фактору С	0,18	0,12
Взаємодії АВ	0,03	0,19
Взаємодії АС	0,06	0,24
Взаємодії ВС	0,03	0,17
Взаємодії АВС	0,11	0,34
Помилка Cz	0,06	

Точність дослідю = 3.42% Варіація даних = 15.51%

Додаток Д1

Результати дисперсійного аналізу урожайних даних трьохфакторного дослід,
2022 рік

Фактори			Повторення, X, г				Середнє
A	B	C	I	II	III	IV	
1	1	1	2,20	2,15	2,17	2,16	2,17
		2	2,35	2,30	2,26	2,33	2,31
		3	2,25	2,28	2,31	2,24	2,27
1	2	1	2,21	2,18	2,25	2,12	2,19
		2	2,37	2,35	2,42	2,30	2,36
		3	2,35	2,28	2,21	2,32	2,29
2	1	1	2,84	2,87	2,71	3,14	2,89
		2	2,88	2,94	2,97	3,01	2,95
		3	2,97	2,92	2,89	2,94	2,93
2	2	1	2,95	2,91	2,86	2,96	2,92
		2	2,99	2,95	2,89	3,01	2,96
		3	2,88	2,96	2,99	3,01	2,96
3	1	1	2,91	2,98	2,95	3,04	2,97
		2	3,07	3,02	3,00	3,03	3,03
		3	2,93	2,97	2,99	3,03	2,98
3	2	1	2,85	2,89	2,88	3,02	2,91
		2	2,89	2,92	2,94	2,97	2,93
		3	2,88	2,87	2,91	2,86	2,88
4	1	1	2,38	2,42	2,49	2,43	2,43
		2	2,45	2,50	2,56	2,53	2,51
		3	2,41	2,44	2,51	2,36	2,43
4	2	1	2,36	2,41	2,49	2,42	2,42
		2	2,52	2,56	2,60	2,60	2,57
		3	2,42	2,48	2,51	2,55	2,49

Середнє по фактору А

1	2,27
2	2,93
3	2,95
4	2,48

Середнє по фактору В

1	2,65
2	2,66

Середнє по фактору С

1	2,61
2	2,70
3	2,65

Продовження додатку Д1

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф
Загальна	12,43	85	-	-
Повторень	0,09	3	-	-
Фактору А	9,42	3	2,63	40,34
Фактору В	0,09	1	0,08	1,47
Фактору С	0,34	2	0,14	2,63
Взаємодії АВ	0,39	3	0,12	1,65
Взаємодії АС	0,48	6	0,12	2,31
Взаємодії ВС	0,35	2	0,13	1,37
Взаємодії АВС	0,46	6	0,06	-
Помилка Cz	3,57	39	0,08	-

Таблиця впливу та НІР

Дисперсія	Сила	Нір
Фактору А	0,55	0,07
Фактору В	0,06	0,05
Фактору С	0,16	0,06
Взаємодії АВ	0,03	0,10
Взаємодії АС	0,05	0,13
Взаємодії ВС	0,02	0,09
Взаємодії АВС	0,05	0,18
Помилка Cz	0,08	

Точність дослідів = 2.40% Варіація даних = 12.07%

Додаток Д2

Результати дисперсійного аналізу урожайних даних трьохфакторного досліджу,
2023 рік

Фактори			Повторення, X, г				Середнє
A	B	C	I	II	III	IV	
1	1	1	2,20	1,97	2,16	2,10	2,17
		2	2,25	2,18	2,28	2,24	2,31
		3	2,11	2,22	2,17	2,18	2,27
1	2	1	2,14	2,05	2,17	2,12	2,19
		2	2,26	2,18	2,21	2,24	2,36
		3	2,16	2,25	2,20	2,21	2,29
2	1	1	2,79	2,82	2,68	2,77	2,89
		2	2,72	2,85	2,81	2,80	2,95
		3	2,71	2,83	2,78	2,79	2,93
2	2	1	2,76	2,84	2,81	2,81	2,92
		2	2,82	2,89	2,76	2,82	2,96
		3	2,73	2,83	2,75	2,78	2,96
3	1	1	2,89	2,75	2,82	2,83	2,97
		2	2,91	2,97	2,99	2,96	3,03
		3	2,93	2,87	2,96	2,92	2,98
3	2	1	2,74	2,83	2,68	2,75	2,91
		2	2,75	2,81	2,84	2,80	2,93
		3	2,74	2,83	2,77	2,78	2,88
4	1	1	2,34	2,31	2,41	2,32	2,43
		2	2,35	2,44	2,41	2,40	2,51
		3	2,31	2,45	2,37	2,38	2,43
4	2	1	2,37	2,43	2,37	2,39	2,42
		2	2,41	2,54	2,47	2,49	2,57
		3	2,39	2,48	2,43	2,44	2,49

Середнє по фактору А

1	2,21
2	2,80
3	2,84
4	2,40

Середнє по фактору В

1	2,57
2	2,55

Середнє по фактору С

1	2,53
2	2,59
3	2,56

Продовження додатку Д2

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф
Загальна	7,42	95	-	-
Повторень	0,03	3	-	-
Фактору А	6,74	3	2,25	87,38
Фактору В	0,01	1	0,06	2,04
Фактору С	0,05	2	0,08	3,43
Взаємодії АВ	0,12	3	0,06	3,35
Взаємодії АС	0,02	6	0,07	1,20
Взаємодії ВС	0,04	2	0,09	1,47
Взаємодії АВС	0,05	6	0,02	-
Помилка Cz	0,39	59	0,06	-

Таблиця впливу та НІР

Дисперсія	Сила	Нір
Фактору А	0,48	0,04
Фактору В	0,05	0,03
Фактору С	0,18	0,04
Взаємодії АВ	0,03	0,06
Взаємодії АС	0,06	0,08
Взаємодії ВС	0,03	0,05
Взаємодії АВС	0,07	0,11
Помилка Cz	0,10	

Точність дослід = 2.47% Варіація даних = 10.91%

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Погоджено:

Проректор
з навчальної, науково-інноваційної та
міжнародної діяльності Закладу вищої освіти
«Подільський державний університет»,
доктор економічних наук, професор
Оксана БІЛКОВСЬКА
« 6 » 05 2024 р.

Затверджено:



Артим П.В.
« 6 » 05 2024 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: «Продуктивність тютюну залежно від біологічних та технологічних чинників в умовах Лісостепу західного»

Автор завершеної науково-дослідної роботи: Рудь Анатолій Васильович

Впровадження проводилось: ФГ «Діброва»

32044, Україна, Хмельницька обл., Хмельницький р-н, с. Новосілка

Відповідальні за проведення виробничої перевірки:

Здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти Рудь А.В., професор Хоміна В.Я. Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

Період проведення виробничої перевірки: 2022-2023 рр.

Умови проведення перевірки: Лісостеп західний; клімат – помірно-континентальний; попередник – озима пшениця; площа посіву – 10 га; сорти: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Берлей 38, густина садіння рослин (50 та 70 тис. шт/га), удобрення ($N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{45}P_{90}K_{90}$, $N_{60}P_{120}K_{120}$) кг. д. р./га

Оцінка результатів досліджень. Облік урожайності показав, що оптимальні варіанти: сорт тютюну Тернопільський перспективний та Берлей 38 за внесення добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га урожайність листків тютюну за густоти садіння рослин 70 тис. шт /га у сорту Тернопільський перспективний за вказаної норми удобрення становила 2,74 т/га, а у сорту Берлей за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га склала 2,96 т/га.

Рекомендації виробництву. Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо при вирощуванні тютюну сорту Тернопільський перспективний дотримуватись густоти садіння рослин 70 тис. шт /га та сорту Берлей 38 дотримуватись густоти садіння рослин 50 тис. шт /га та вносити добрива в нормі $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га

Керівник ФГ «Діброва»

Петро Артیم

Виконавці ІД

Анатолій РУДЬ

Вероніка ХОМІНА

Акт складений « 6 » 05 2024 року

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Погоджено:

Проректор
з навчальної, науково-інноваційної та
міжнародної діяльності Закладу вищої освіти
«Подільський державний університет»,
доктор економічних наук, професор
Оксана БЯЛКОВСЬКА
«24» _____ 2024 р.

Затверджено:

Керівник
ФГ «Димок»

«21» _____ 04



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: «Продуктивність тютюну залежно від біологічних та технологічних чинників в умовах Лісостепу західного»

Автор завершеної науково-дослідної роботи: Рудь Анатолій Васильович
Впровадження проводилось: ФГ «Димок»

Україна, Хмельницька обл., Хмельницький р-н, м. Городок, вул. Станційна 6Б.

Відповідальні за проведення виробничої перевірки:

Здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти Рудь А.В., професор
Хоміна В.Я. Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

Період проведення виробничої перевірки 2022-2023 рр.

Умови проведення перевірки: Лісостеп західний; клімат – помірно-континентальний; попередник – озима пшениця; площа посіву – 15 га; сорти: Тернопільський 14, Берлей 38, густина садіння рослин (50 та 70 тис. шт/га), удобрення ($N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{45}P_{90}K_{90}$, $N_{60}P_{120}K_{120}$) кг. д. р./га

Оцінка результатів досліджень. Облік урожайності показав, що оптимальний показник 3,0 т/га забезпечив сорт тютюну Берлей 38 за внесення добрив нормою $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га за густоти садіння рослин 50 тис. шт/га.

Рекомендації виробництву. Сільськогосподарським підприємствам, що вирощують тютюн, рекомендуємо надавати перевагу сорту Берлей 38, розсаду висаджувати з густиною 50 тис. шт /га та вносити добрива в нормі $N_{45}P_{90}K_{90}$ кг. д. р./га.

Керівник ФГ «Димок»

Виконавці НД



Валентин Довгий

Анатолій РУДЬ

Вероніка ХОМІНА

Акт складений «24» _____ 04 _____ 2024 року

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Погоджено:

Проректор
з навчальної, науково-інноваційної та
міжнародної діяльності Закладу вищої освіти
«Подільський державний університет»
доктор економічних наук, професор
Олена БЯКОВСЬКА
2024 р.

Затверджено:

Директор
ФГ «Чорниводська долина»
Руслан Бельський
2024 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: «Продуктивність тюпону залежно від біологічних та технологічних чинників в
умовах Лісостепу західного»

Автор завершеної науково-дослідної роботи: Рудь Анатолій Васильович

Впровадження проводилось: ФГ «Чорниводська долина»

Україна, Хмельницька обл., Городецький р-н, с. Чорнводи, вул.Центральна, буд 29.

Відповідальні за проведення виробничої перевірки:

Здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти Рудь А.В., професор
Хоміна В.Я. Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

Період проведення виробничої перевірки: 2022-2023 рр.

Умови проведення перевірки: Лісостеп західний; клімат – помірно-
континентальний; попередник – озима пшениця; площа посіву – 11,5 га; сорти: Галицький
оригінальний, Берлей 38, густина садіння рослин (50 та 70 тис. шт/га), удобрення
(N₃₀P₆₀K₆₀, N₄₅P₉₀K₉₀, N₆₀P₁₂₀K₁₂₀) кг. д. р./га

Оцінка результатів досліджень. Максимальна урожайність листків сорту Берлей 38
тула на варіанті внесення добрив нормою N₄₅P₉₀K₉₀ кг. д. р./га та густоти садіння рослин
50 тис. шт/га становила 3,1 т/га, а сорту Галицький оригінальний на цьому ж варіанті
урожайність листків становила 2,5 т/га.

Рекомендації виробництву. Сільськогосподарським підприємствам при
виращуванні тюпону рекомендуємо висаджувати рослини сортів Берлей 38 та Галицький
оригінальний з густиною 50 тис. шт /га та вносити добрива за норми N₄₅P₉₀K₉₀ кг. д. р./га

Директор ФГ «Чорниводська долина»

Руслан Бельський

Виконавці НД

Анатолій РУДЬ

Вероніка ХОМІНА

Акт складений « 2 » 05 2024 року





