

ВПЛИВ СХЕМИ САДІННЯ НА ПРОЦЕСИ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН ТЮТЮНУ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

ПЛАХТІЙ Д.П. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент

orcid.org/0000-0002-2014-9748

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

НЕБАБА К.С. – кандидат сільськогосподарських наук

orcid.org/0000-0002-4529-3623

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Постановка проблеми. Дослідження багатьох вчених підтвердили твердження про те, що тютюн є високопластичною культурою. Довжина вегетаційного періоду, морфологічних і хімічних ознак в значній мірі змінюється під впливом зовнішніх умов [2, 11].

Одним із основних завдань в галузі тютюнництва є виробництво тютюнової сировини високої якості із помірним вмістом нікотину, невисоким вмістом смол, білкових речовин, важких металів та радіоактивних речовин, покращення системи первинної та вторинної переробки тютюнової сировини [3, 5, 13]. З урахуванням того, що основна маса тютюнової сировини іде для приготування тютюнових виробів (цигарок, сигар, трубочного тютюну та ін.) тютюнова сировина може використовуватися при виготовленні біологічних методів боротьби з хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багаторічними дослідженнями в Італії, доведено що тютюн добре реагує на міжрядний обробіток ґрунту, особливо на перших етапах росту. В 15-20% господарств проводять три обробітки міжрядь, в 35-40% – 2, і в решті – 1. В більшості господарств перший обробіток починають на 20-25 днів пізніше оптимального строку, що обумовлює значне зниження врожаю [15]. При проведенні першої обробки на 20-тий день після висадження розсади урожай на 35-40% нижче, ніж у варіанті, де першу обробку проводять на сьомий день [8, 9].

Ґрунтово-екологічні умови, як і агротехніка, мають значний вплив на польовий період тютюну, так само як і внесення добрив. Так, згідно з дослідів різних вчених виявлено закономірні зміни у морфологічних процесах рослини тютюну під дією різних доз добрив [10, 11]. Зокрема А.В. Моргун, К.П. Леонова, В.І. Моргун, П.І. Пясецький, А.М. Коваленко, О.О. Парфенюк вказують на фізіологічну залежність між співвідношенням різних доз добрив і надходженням їх у рослину тютюну залежно від часу внесення [1, 3].

За даними Ю.В. Сікори та вчених, саме ранні строки садіння сприяють найбільшій врожайності у сортів Берлей 38, та Тернопільський 14 [12].

На думку фахівців у Турції, створення сортів тютюну, що відповідають сучасним вимогам тютюнової промисловості, вимагає правильного підбору донорів господарсько-цінних ознак із різноманітного генотипу світової колекції [14].

Мета. Основною метою досліджень було удосконалити, в умовах південної частини західного Лісостепу

України, сортову технологію вирощування тютюну за рахунок способів садіння рослин та збирання, до рівня одержання максимально можливої продуктивності сировини і економічної ефективності.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження по вивченню впливу способу садіння і способу збирання на продуктивність і якість тютюну різних сортотипів в умовах південної частини західного Лісостепу України проводили у 2020-2022 роках на дослідному полі ЗВО «ПДУ» (м. Кам'янець-Подільський).

Площа облікової ділянки становила 50 м² в 4-кратній повторності. При закладанні польових дослідів і проведенні досліджень користувалися загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень. Схема садіння має вирішальне значення в боротьбі за високий врожай, та є одним із основних елементів технології. Відстань між рослинами у рядку впливає на проходження вегетаційних фаз, використання площі живлення та формування хімічної якості. Однією із ознак, що варіює під дією досліджуваного агротехнічного елементу є висота рослини. Згідно схеми досліду висаджували рослини тютюну сортів Тернопільський 14, Берлей 38, В'єтнам 27, С-9, зі способом садіння 70 см×18 см, 70 см×38 см, 70 см×58 см (табл. 1).

Висота рослин тютюну залежить від сортових особливостей і кліматичних факторів вирощування. Також на морфологічні показники впливав спосіб садіння рослин. Так, у 2020 році найменша висота рослин сорту Тернопільський 14 була при способі садіння 70 см×18 см і складала 170 см, а найбільша для даного сорту 174 см при способі садіння 70 см×58 см.

Загальна тенденція для досліджуваних сортів була наступною: найменші показники висоти рослин спостерігались при збільшеній щільності стояння рослин (70 см×18 см) і характеризувались наступними цифрами: сорт Берлей 38 – 201 см, сорт В'єтнам 27 – 190 см, сорт С-9 – 198 см.

Із збільшенням площі живлення висота рослин усіх сортів зростала, так найбільша висота рослин сорту Берлей 38 становила 207 см при способі садіння 70×58 см, В'єтнам 27 – 196 см та С-9 – 207 см.

Спостерігаючи за рослинами тютюну у 2021 році відмічаємо збереження тенденції щодо збільшення висоти рослин зі збільшенням площі живлення. Найбільшою цього року була висота рослин сорту Берлей 38 при способі садіння 70 см×58 см, а найнижчою сорту Тернопільський 14 способу садіння 70 см×18 см (табл. 2).

Таблиця 1

Вплив схеми садіння на висоту рослин тютюну у 2020 р., см

Сорт	Спосіб садіння, см			Середнє по сорту
	70 × 18	70 × 38	70 × 58	
Тернопільський 14	170	173	174	172
Берлей 38	201	204	207	204
Вірджинія 27	190	193	196	193
С 9	198	202	207	202
Середнє по щільності висадки	189	193	196	

Таблиця 2

Вплив схеми садіння на висоту рослин тютюну у 2021 р., см

Сорт	Спосіб садіння, см			Середнє по сорту
	70 × 18	70 × 38	70 × 58	
Тернопільський 14	190	192	198	193
Берлей 38	213	214	218	215
Вірджинія 27	203	205	209	205
С 9	210	213	215	212
Середнє по щільності висадки	204	206	210	

Порівнюючи дані по висоті рослин за попередні роки досліджень із 2022 роком, звертаємо увагу на тенденцію до збільшення висоти рослин всіх досліджуваних сортів. Даний факт можна пояснити певною відмінністю у погодніх умовах за роки досліджень, що в свою чергу підтверджує думку про те, що погодні умови в значній мірі впливають на морфологічні ознаки рослин. В 2022 році спосіб садіння впливав на висоту рослин тютюну. Одержані дані свідчать, що рослини тютюну усіх досліджуваних сортів були вищими при збільшенні відстані між рослинами в рядку. Найбільшу різницю висоти рослин ми одержали в сорту Вірджинія 27 (табл. 3).

Садіння розсади тютюну Вірджинії 27 способом 70 см×58 см призвело до збільшення висоти рослин з 8 до 10 см порівняно із 70 см×18 см та 70 см×38 см. Найменшою різниця висоти рослин між першим та третім способами садіння була в сорту Берлей 38 – 2 см. Даний факт можна пояснити сортовими особливостями досліджуваних рослин тютюну.

Висота рослин – це одна із важливих морфологічних і сортових ознак тютюну, яка впливає на урожайність і хімічний склад сировини [6, 7].

Аналізуючи рисунок 3.1.1 відмічаємо, що сорт Берлей 38 формував найбільшу висоту рослин в середньому за три роки, яка коливалась від 210 до 214 см. Найменші рослини формувались сортом Тернопільський 14 – 185 та 191 см відповідно.

Сорт С-9 за своїми характеристиками є досить високорослим, що і підтвердили дослідження його за різних способів садіння, середні значення висоти рослин якого коливались від 207 см, до 213 см.

Висота рослин сорту Вірджинія 27 за роки досліджень була в межах сортових ознак, хоча і відрізнялась по відношенню до способів садіння, 198 см найменша і 206 см найбільша середня висота рослин відповідно (рис. 1).

Слід зазначити, що в усіх досліджуваних сортів тютюну спостерігається чітка залежність в підвищенні висоти рослин при збільшенні відстані між рослинами в рядку.

Аналізуючи графіки розсіювання і теоретичні лінії кореляції висоти рослин і хімічної якості констатуємо, що зі збільшенням висоти рослин тютюну сорту Тернопільський 14 зменшується кількість нікотину. Дану закономірність встановлено і при аналізі сортів Берлей 38, Вірджинія 27 та С-9. В свою чергу при збільшенні висоти рослин збільшується кількість вуглеводнів. Одержані дані свідчать, що в наших дослідженнях спостерігалась пряма кореляційна залежність між вище згаданими чинниками. Ця закономірність пов'язана з тим, що нікотин є алкалоїдом, а вони як відомо служать для перетворення і збереження азоту у рослині (Рис. 2, 3).

Формування рослин із потужною висотою свідчить про реалізацію сортового генетичного потенціалу, а також про краще проходження фізіологічних процесів продукування вуглеводнів і генерування надземних органів.

Таблиця 3

Вплив схеми садіння на висоту рослин тютюну у 2022 р., см

Сорт	Спосіб садіння, см			Середнє по сорту
	70 × 18	70 × 38	70 × 58	
Тернопільський 14	194	195	200	196
Берлей 38	215	217	217	216
Вірджинія 27	202	204	212	206
С 9	214	216	217	215
Середнє по щільності висадки	206	208	211	

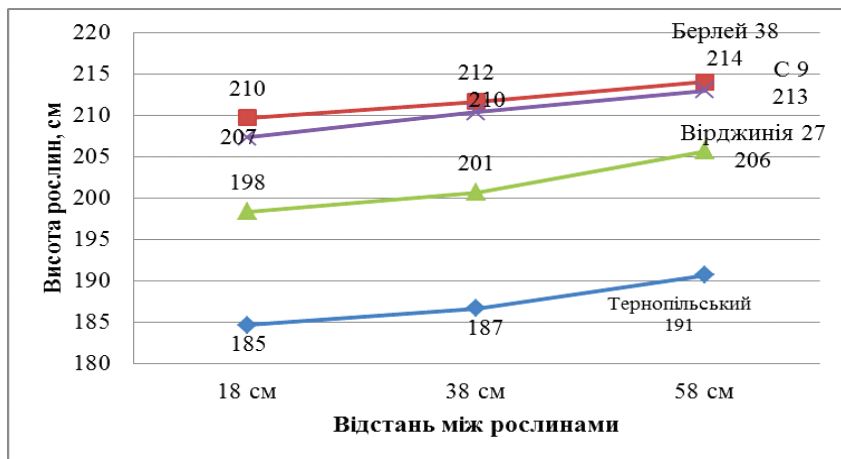


Рис. 1. Вплив різних способів садіння на висоту рослин тютюну (середнє за 2020-2022 рр.)

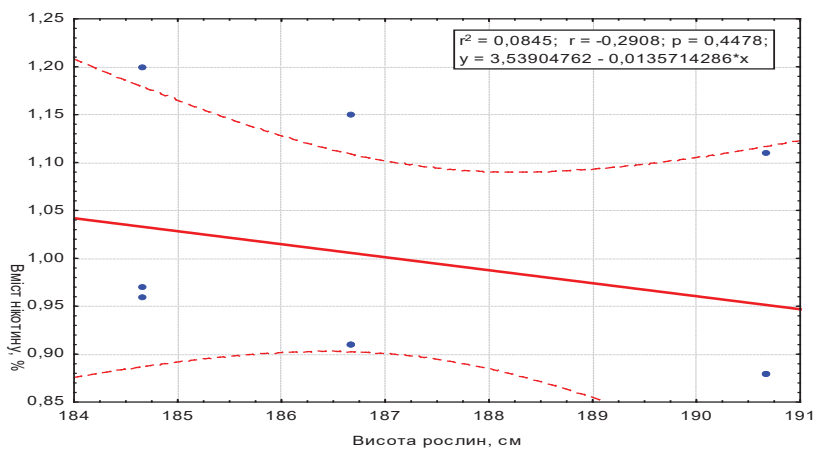


Рис. 2. Графік розсіювання і теоретична лінія кореляції при прямолінійній кореляції між висотою рослин і вмістом нікотину у сорту Тернопільський 14 (середнє за 2020-2022 рр.)

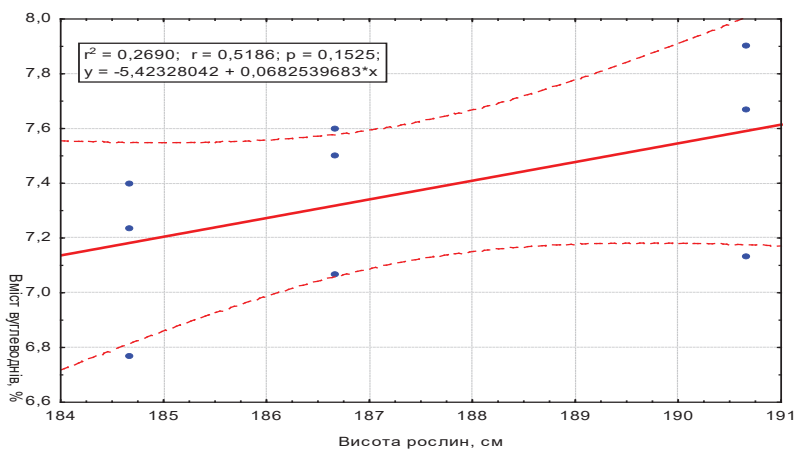


Рис. 3. Графік розсіювання і теоретична лінія кореляції при прямолінійній кореляції між висотою рослин і вмістом вуглеводнів у сорту Тернопільський 14 (середнє за 2020-2022 рр.)

Виявлено сильні кореляційні зв'язки між висотою рослин і кількістю листків та площею поверхні середнього листа середнього ярусу, сорт Берлей 38 – $r=0,95, 0,97$, Вірджинія 27 – $r=0,82, 0,93$, Тернопільський 14 – $r=0,82, 0,94$, С-9 – $r=0,86, 0,96$. Також виявлено обернену кореляційну залежність між висотою рослин і вмістом нікотину і пряму залежність між висотою і вмістом вуглеводнів.

Висновки. Все сказане дає змогу зробити висновок, що незалежно від досліджуваного сорту вміст нікотину знижується при збільшенні висоти рослин. На відміну від нікотину, збільшення висоти рослин тютюну сприяє збільшенню вмісту вуглеводнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Моргун А.В., Леонова К.П., Моргун В.І., Пясецький П.І., Коваленко А.М., Парфенюк О.О. Вплив густоти насаджень на біометричні показники і продуктивність рослин тютюну в умовах Центрального Лісостепу України. Рослинництво і кормовиробництво. *Вісник аграрної науки*. 2021. Вип. 12 (825). С. 39-44. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202112-05>
2. Бялковська Г.Д., Юречко А.А., Вельган Є.Л., Пащенко В.І. Новий перспективний сорт тютюну української селекції – Берлей 46. *Вісник аграрної науки*. 2020. №5 (806). С. 41-47.
3. 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. Вип. 3. С. 28–32. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201903-04>
4. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., допов. Львів, НВФ "Українські технології", 2022. 806 с.
5. Plakhtii, D. P. (2024). Influence of the planting scheme on the height of tobacco plants in the conditions of the southern part of the western Forest-Steppe of Ukraine. *Proceeding of the XXV International Scientific and Practical Conference: Current Trends in the Development of Scientific Research in Today's Conditions*, (Florence, Italy, May 29-31, 2024). International Scientific Unity, Florence, Italy, 226 p. P. 24-26.
6. Плахтій Д. П. Тютюн: особливості вирощування: монографія. Кам'янець-Подільський: Віта ДРУК, 2024. 162 с.
7. Рудь А. В. Урожайність сортів тютюну залежно від густоти садіння рослин та системи удобрення. *Таверійський науковий вісник*. 2022. Вип. 128. С. 178- 182.
8. Рудь А. В. Вплив біологічних та технологічних чинників на врожайність тобассо (Nicotiano). *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. ЗВО «ГДУ»*. 2023. Вип. 1 (38). С. 51-54.
9. Сайт FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Production of the Tobacco Unmanufactured: Top Ten Producers 2021. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize> (дата звернення: 19.01.2024).
10. Сайт ВАТ Україна. Тютюн. URL: (дата звернення: 23.06.2024).
11. Сайт Українська промислова група: Сучасна технологія вирощування тютюну. URL: <https://uapg.ua/blog/suchasna-tehnologiya-viroshhuvannya-tjutjunu> (дата звернення: 23.06.2024).
12. Сікора Ю.В. Особливості розвитку рослин тютюну у зв'язку з різним рівнем мінерального живлення. *Збірник наукових праць ПДАТУ. Сучасні проблеми збалансованого природокористування*. 2011. Вип.19. С. 303-305.
13. Kurt D., Kinay A., Saygılı İ., & Kandemir N. Determining the Genetic and Agronomic Variations in Lines from Samsun Tobacco Growing Areas. *Anadolu J. Agric. Sci.*. 2022. 37. P. 617–636.
14. Saygılı İ., Kinay A., Kurt D., Kandemir N. Genetic and agronomic diversity of Basma tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) landrace in Turkey. *Base*. 2021. 25. P. 279–290.
15. Condorí M., Albasa F., Altobelli F., Duran G., Sorrentino C. Image processing for monitoring of the cured tobacco process in a bulk-curing stove. *Comput. Electron. Agric.*. 2020. 168, P. 105113. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.105113>.

REFERENCES:

1. Morhun, A.V., Leonova, K.P., Morhun, V.I., Piasetskyi, P.I., Kovalenko, A.M., & Parfeniuk, O.O. (2021). Vplyv hustoty nasadzen na biometrychni pokaznyky i produktyvnist roslyn tiutiunu v umovakh Tsentralnoho Lisostepu Ukrainy [Influence of plantation density on biometric indicators and productivity of tobacco plants in the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Sciences*, 99 (12), 39–44. DOI: 10.31073/agrovisnyk202112-05 [in Ukrainian].
2. Bialkovska, H.D., Yurechko, A.A., Velhan, Ye. L., & Pashchenko, V.I. (2020). Novyi perspektyvnyi sort tiutiunu ukrainskoi seleksii – Berlei 46 [A new promising variety of tobacco of Ukrainian selection is Berley 46] *Visnyk ahrarnoyi nauky - Bulletin of Agricultural Sciences*, 98 (5), 41–47. DOI: 10.31073/agrovisnyk202005-05 [in Ukrainian].
3. Morhun, A.V., Morhun, V.I., & Molodchana, O. M. (2019). Otsinka adaptivnoho potentsialu vitchyznianskykh sortiv tiutiunu v ahroklimatychnykh umovakh tsentralnoi chastyny Lisostepu Ukrainy [Assessment of the adaptive potential of domestic tobacco varieties in agroclimatic conditions of the central part of the Forest-Steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoyi nauky - Bulletin of Agricultural Sciences*, 97 (3), 28–32. DOI: 10.31073/agrovisnyk201903-04 [in Ukrainian].
4. Petrychenko, V.F., & Lykhochvor V.V. (2022). Roslynyystvo. Novi tekhnolohii vyroshchuvannya polovykh kultur: pidruchnyk [New Technologies for Growing Field Crops: Textbook]. Lviv: SPF "Ukrainian Technologies". [in Ukrainian].
5. Plakhtii, D. P. (2024). Influence of the planting scheme on the height of tobacco plants in the conditions of the southern part of the western Forest-Steppe of Ukraine. *Proceeding of the XXV International Scientific and Practical Conference: Current Trends in the Development of Scientific Research in Today's Conditions*, (Florence, Italy, May 29-31, 2024). International Scientific Unity, Florence, Italy, 226 p. Pp. 24-26.
6. Plakhtii, D. P. (2022). Tiutiun: osoblyvosti vyroshchuvannya: monohrafiia [Tobacco: characteristics of growing: monograph].

- peculiarities of cultivation: a monograph]. Kamianets-Podilskyi: Vita DRUK. [in Ukrainian].
7. Rud, A. V. (2022). Urozhainist sortiv tiutiunu zalezno vid hustoty sadinnia roslyn ta systemy udobrennia [Yield of tobacco varieties depending on the density of planting plants and the fertilizer system]. *Tavriyskiy naukoviy visnyk – Scientific Bulletin of Tavria State University*, 128, 178-182. [in Ukrainian].
 8. Rud, A. V. (2023). Vplyv biolohichnykh ta tekhnolohichnykh chynnykiv na vrozhaunist tobacco (Nicotiano) [Influence of biological and technological factors on the yield of tobacco (Nicotiano)]. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika – Podillian Bulletin: Agriculture, Engineering, Engineering*, 1 (38), 51-54. [in Ukrainian].
 9. FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Production of the Tobacco Unmanufactured: Top Ten Producers. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize> (access date 19.01.2024).
 10. VAT Ukraina. Tiutiun. [OJSC Ukraine Tobacco]. URL: <https://www.bat.ua/DO9YAEUNhtml> (access date 23.06.2024). [in Ukrainian].
 11. Ukrainiska promyslova hrupa. Suchasna tekhnolohiia vyroshchuvannia tiutiunu. [Ukrainian Industrial Group: Modern Technology of Tobacco Cultivation]. URL: <https://uapg.ua/blog/suchasna-tehnologiya-vyroshchuvannya-tiutiunu> (access date 23.06.2024). [in Ukrainian].
 12. Sikora, Yu.V. (2011). Osoblyvosti rozvytku roslyn tiutiunu u zviazku z riznym rivnem mineralnoho zhyvlennia [Peculiarities of tobacco plant development in connection with different levels of mineral nutrition]. *Zbirnyk naukovykh prats PDATU – Bulletin of Scientific works*, 19, 303-305. [in Ukrainian].
 13. Kurt, D., Kinay, A., Saygili, İ., Kandemir N. (2022). Determining the Genetic and Agronomic Variations in Lines from Samsun Tobacco Growing Areas. *Anadolu J. Agric. Sci.*, 37, 617–636.
 14. Saygili, I., Kinay, A., Kurt, D., Kandemir, N. (2021). Genetic and agronomic diversity of Basma tobacco (*Nicotianatabacum L.*) landrace in Turkey. *Base*, 25, 279–290.
 15. Condorí, M., Albesa, F., Altobelli, F., Duran, G., & Sorrentino, C. (2020). Image processing for monitoring of the cured tobacco process in a bulk-curing stove. *Comput. Electron. Agric.*, 168, 105113. DOI: 10.1016/j.compag.2019.105113.

Плахтій Д.П., Небаба К.С. Вплив схеми садіння на процеси росту і розвитку рослин тютюну в умовах південної частини Лісостепу Західного

Виробництво сигарет в Україні повністю організоване на імпортній тютюновій сировині, яка є, зазвичай, різної якості. Розвиток вітчизняної тютюнової промисловості неможливий без створення сировинних ресурсів тютюну. В цей кризовий період дуже важливим є відтворення виробництва високоякісних тютюнів, що сприятиме конкурентоспроможності галузі та створенню значної кількості робочих місць для сільського населення

Основною метою досліджень було удосконалити, в умовах південної частини Лісостепу Західного України, сортової технології вирощування тютюну за рахунок способів садіння рослин та збирання, до рівня одержання максимально можливої продуктивності сировини.

Експериментальні польові та лабораторні проводили у 2020-2022 роках на дослідному полі НДЦ «Поділля» Закладу вищої освіти «Подільський державний університет». Площа облікової ділянки становила 50 м² в 4-кратній повторності. Агротехніку на дослідних ділянках, в основному, застосовували загальноприйняту для кожного сорто типу і характерну для зони вирощування тютюну.

Висота рослин тютюну залежала від сортових особливостей, кліматичних факторів вирощування, способ садіння. Найбільша висота рослин відмічалась в 2021 році, у тютюну сорту Берлей 38, при способі садіння 70 см×58 см – 218 см, Тернопільський 14 – 200 см, Вирджинія 27 – 212 см, С-9 – 217 см аналогічного способу. В усіх досліджуваних сортів тютюну спостерігалася чітка залежність в підвищенні висоти рослин при збільшенні відстані між рослинами в рядку.

Виявлено сильні кореляційні зв'язки між висотою рослин і кількістю листків та площею поверхні середнього листа середнього ярусу, сорт Берлей 38 – $r=0,95, 0,97$, Вирджинія 27 – $r=0,82, 0,93$, Тернопільський 14 – $r=0,82, 0,94$, С-9 – $r=0,86, 0,96$. Також виявлено обернену кореляційну залежність між висотою рослин і вмістом нікотину і пряму залежність між висотою і вмістом вуглеводнів.

Ключові слова: тютюн, сорт, схема садіння, висота рослин.

Plahtiy D.P., Nebaba K.S. Planting scheme influence on the growth and development processes of tobacco plants in the southern part of the Western Forest-Steppe

The production of cigarettes in Ukraine is primarily organized using raw materials from imported tobacco, which are usually of different quality. The development of the domestic tobacco industry would have been impossible without the creation of raw tobacco materials. In this crisis period, it is essential to restore the production of high-quality tobacco, which will contribute to the industry's competitiveness and create a significant number of jobs for the rural population.

The main purpose of the research was to improve the varietal technology of tobacco cultivation through the methods of planting and harvesting, to obtain the maximum possible productivity of raw materials in the conditions of the southern part of the forest-steppe of western Ukraine.

Research methods and materials. Experimental field and laboratory tests were conducted in 2020-2022 on the experimental field of "Podillia" Research Center of the Higher Education Institution "Podillia State University". The area was 50 m² in 4-fold repetition. Agricultural technology in the experimental plots was generally accepted for each variety type and characteristic of the tobacco growing zone.

The results. The height of tobacco plants depended on varietal characteristics, climatic factors of cultivation, and the method of planting. The highest plant height was observed in 2021 for Berlei 38 tobacco, with a planting method of 70 cm×58 cm – 218 cm, Ternopilskii 14 – 200 cm, Virdzhiniia 27 – 212 cm, С-9 – 217 cm of the same technology. Strong correlations were found between plant height and the number of leaves and surface areas of the middle leaf of the middle tier, Berlei 38 – $r = 0.95, 0.97$, Virdzhiniia 27 – $r = 0.82, 0.93$, Ternopilskii 14 – $r = 0.82, 0.94$, С-9 – $r = 0.86, 0.96$. An inverse correlation between plant height and nicotine content and a direct relationship between height and hydrocarbon content were also found.

Key words: tobacco, variety, planting scheme, plant height, method of planting.