

УДК 631.543:57.087.
1:633.71(477)
© 2021

ВПЛИВ ГУСТОТИ НАСАДЖЕНЬ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ТЮТЮНУ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*А.В. Моргун¹, К.П. Леонова², В.І. Моргун³, П.І. Пясецький⁴,
А.М. Коваленко⁵, О.О. Парфенюк⁶*

^{1, 2, 6}кандидати сільськогосподарських наук

*Дослідна станція тютюнництва ННЦ «Інститут землеробства НААН»
вул. Інтернаціональна, 4, м. Умань Черкаської обл., 20300, Україна
e-mail: ¹avm-1955@ukr.net, ²leonova_katya@ukr.net, ³umandsttobacco@ukr.net,
⁴udst@ukr.net, ⁵allakoval180587@gmail.com, ⁶oksana_parfenyuk@ukr.net
ORCID: ¹0000-0001-6356-6851, ²0000-0002-8270-775X, ³0000-0002-3709-3234,
⁴0000-0003-2355-6223, ⁵0000-0002-5749-2144, ⁶0000-0002-2348-4904*

Надійшла 29.09.2021

Мета. Вивчити вплив різної густоти насаджень сортового асортименту тютюну на ріст, розвиток, урожайність рослин та якість тютюнової сировини в умовах Центрального Лісостепу України. **Методи.** Польовий (закладання дослідів, фенологічні спостереження та біометричні виміри, морфологічний опис рослин), лабораторний (оцінка врожайності та якості тютюнової сировини), статистичний (математична обробка отриманих результатів досліджень). **Результати.** Досліди, виконані на базі Дослідної станції тютюнництва ННЦ «Інститут землеробства НААН», свідчать, що біометричні показники рослин тютюну залежали від погодних умов вирощування, сортових особливостей культури і густоти насаджень. Зі збільшенням густоти насаджень у високорослих сортів (сортотипи Крупнолистий і Вірджинія) висота рослин зменшувалася на 1,5–15 см і становила 166–192 см (57 тис. шт./га). Для низькорослих сортів тютюну (сортотип Берлей) оптимальною густиною насаджень була 48 тис. шт./га, за якої висота рослин становила 127–161 см. Кількість листків на рослинах залежала від їхньої висоти і становила 19,7–25,7 шт. Найбільший їхній розмір виявлено за густоти насаджень 40 тис. шт./га. Максимальну врожайність тютюну отримано за густоти насаджень 57 тис. шт./га у високорослих сортів і 48 тис. шт./га – у низькорослих. Проте підвищення густоти насаджень знижувало вихід товарної сировини І сорту на 2,3–4,8%. Найвищою товарністю тютюнової сировини характеризувалися сорти Берлей 9 і Темп 321, показники яких становили відповідно 73,9 і 74,8% за густоти насаджень 40 тис. шт./га. Для крупнолистих сортів тютюну за густоти насаджень 40 тис. шт./га полегшувалося виконання ломок листя вручну і листки, які залишалися на рослині, менше механічно пошкоджувалися, тобто продуктивність праці на збиральних роботах підвищувалася. **Висновки.** Для ґрунтово-кліматичних умов Центрального Лісостепу України найкращою густиною насаджень рослин для високорослих сортів тютюну (сортотипи Крупнолистий і Вірджинія) слід вважати 57 тис. шт./га, а для низькорослих (сортотип Берлей) – 48 тис. шт./га.

Ключові слова: сорт, сортотип, густина насаджень, урожайність, товарність тютюнової сировини.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agroviznyk202112-05>

Тютюн (*Nicotiana tabacum* L.) — цінна технічна культура, яку вирощують з метою отримання сировини для тютюнових виробів. Висушені листки використовують для виготовлення сигарет, сигар, курильного тютюну. Попри значну трудоемність виробництва і шкідливий вплив нікотину на організм людини, вирощування тютюну, завдяки великому попиту на тютюнові вироби, є досить високоприбутковою галуззю сільського господарства [1].

Виробництво сигарет в Україні повністю організоване на імпортній тютюновій сировині, яка є, зазвичай, різної якості. Тому на рівні держави потрібно прикласти всіх зусиль, щоб відтворити власне виробництво тютюну з параметрами якості, що відповідають міжнародним стандартам, і забезпечити його ефективне функціонування.

Розвиток вітчизняної тютюнової промисловості неможливий без створення сировинних ресурсів тютюну. Тому в цей кризовий період дуже важливим є відтворення виробництва високоякісних тютюнів, що сприятиме конкурентоспроможності галузі та створенню значної кількості робочих місць для сільського населення [2].

Одним із важливих чинників, який впливає на величину врожайності та якості тютюну, є кількість рослин, посаджених на одиницю площі. Густина насаджень впливає на такі життєві чинники як: освітлення, тепловий режим, вологість, кореневе живлення, а також застосування механізації і зниження витрат праці [3]. Реакція тютюну на зміну густоти насаджень пов'язана з особливостями сорту та ґрунтово-кліматичними умовами, в яких культивуються рослини. Тому густина насаджених рослин тютюну для різних сортотипів у різних ґрунтово-кліматичних умовах вирощування також має бути різною.

Літературні джерела свідчать, що загущені насадження рослин тютюну позитивно впливають на підвищення врожайності культури, але негативно — на якість сировини.

Для крупнолистих сортів тютюну оптимальною густиною насаджень рослин є 41–66 тис. шт./га. Збільшення густоти

рослин до 93 тис. шт./га призводить до зменшення матеріальності та міцності листків [4].

Для підвищення врожайності тютюну шкідливе як зрідження, так і загущення рослин у полі. У ґрунтово-кліматичних умовах Грузії Г.С. Карагезов рекомендував для сорту Трапезонд 285 схему садіння рослин 70×25 см (57,1 тис. шт./га), а для крупнолистого Гостролисту 1519 — 70×35 см (40,8 тис. шт./га) [5].

У дослідженнях, проведених у Краснодарському краї Росії, збільшення площі живлення рослин із 0,108 м² (60×18 см) до 0,35 м² (70×50 см) сприяло підвищенню вмісту нікотину з 1,92 до 3,01, а білків — з 12,93 до 14,40% [6].

Болгарські вчені вважали, що високу врожайність тютюну з поліпшеною якістю сировини можна отримати тільки за оптимальної густоти насадження [7, 8]. Аналогічні дані було отримано в дослідженнях інших авторів [5, 9].

Розмір і якість урожаю значно залежать від фотосинтетичної діяльності рослин, а вона — від густоти висаджених рослин. Якщо рослини швидко сформують достатню асиміляційну поверхню і збережуть її до кінця вегетації за високої продуктивності роботи листя, то таке насадження забезпечить високий урожай [10–12].

Отже, науковими дослідженнями доведено, що густина насаджень впливає на величину і якість одержаної тютюнової сировини і значно залежить від біологічних особливостей сорту, ґрунтово-кліматичних умов і рівня застосування агротехнології, що свідчить про актуальність цієї теми для зони Центрального Лісостепу України.

Мета досліджень — вивчити вплив різної густоти насаджень рослин і сортового асортименту тютюну на ріст, розвиток, урожайність рослин та якість тютюнової сировини в умовах Центрального Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проводили на полях Дослідної станції тютюництва ННЦ «Інститут землеробства НААН» (м. Умань Черкаської обл.) упродовж

2018–2020 рр. Для технологічних досліджень вихідним матеріалом були 5 сортів тютюну Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН (Тернопільський 7, Тернопільський 14, Темп 321, Берлей 38, Берлей 46) і 2 Закарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН (Берлей 9, Вірджинія 27).

Ґрунт дослідних ділянок — чорнозем опідзолений важкосуглинковий з високою природною родючістю, сприятливою для росту й розвитку рослин, нейтральною реакцією ґрунтового розчину, добрими фізичними властивостями і поживним режимом. Уміст гумусу — 3,2–3,4%.

Клімат регіону — помірно-континентальний, середньорічна температура повітря становить 7,4°C. Періоди з середньою добовою температурою повітря понад 5°C тривають 205–215 діб, понад 10°C — 161–170, а з температурою понад 15°C — 106–110 діб. Суми активних температур — 2580–2900°C, ГТК — 1,0–1,2. Опадів упродовж року випадає в середньому 633 мм, а за період з температурою понад 10°C — 334–412 мм.

Погодні умови за роки досліджень дуже різнилися та мали істотний вплив на ріст і розвиток культури. Середньодобова температура повітря впродовж весняно-літнього періоду вегетації рослин у 2018 р. була у межах від 17,9 до 22,1°C, 2019 р. — від 19 до 24°C та 2020 р. — від 14 до 22,1°C за середньобагаторічного значення — 14,6–19°C. Сума опадів у весняно-літній період вегетації рослин розподілялася нерівномірно. Так, у 2018 р. середньомісячна кількість опадів з травня до серпня змінювалася у межах від 18,3 до 92,9 мм, у 2019 р. — від 34 до 69 і 2020 р. — від 101 до 17,1 мм відповідно. Через сильну посуху період вегетації рослин у 2019 р. був дещо коротшим, ніж в інші роки досліджень.

Закладання польових дослідів, проведення спостережень і обліків проводили відповідно до рекомендацій, методичних вказівок і довідників останніх років. Схема досліду: фактор А — сорти: Тернопільський 7, Тернопільський 14, Темп 321, Вірджинія 27, Берлей 9, Берлей 38, Берлей 46; фак-

тор Б — густина насаджень рослин: 57, 48 і 40 тис. шт./га.

Загальна площа дослідів становила — 1852,2 м², облікової ділянки — 29,4 м², повторність — 3-разова, розміщення ділянок — послідовне. Попередник — пшениця озима.

Оцінювання рослин тютюну за морфологічними і біологічними ознаками проводили згідно з «Методикою проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС)» [13]. Упродовж вегетації рослин проведено фенологічні спостереження, біометричні виміри, обліки прояву кількісних і якісних ознак, вивчення біологічних особливостей рослин. Збір і облік листків проведено у фазі їхньої технічної стиглості за ярусами.

Статистичний аналіз результатів досліджень виконано за методикою Б.О. Доспехова [14].

Результати досліджень. Головні ознаки, які впливають на врожайність тютюнової сировини: висота рослин, кількість листків та їх розмір (довжина і ширина).

За результатами проведених досліджень встановлено, що на висоту рослин впливали сортові особливості тютюну, густина насаджень і погодні умови року. Висота рослин у досліджуваних зразків була в межах 120–202 см. У високих і крупнолистих сортів тютюну Тернопільський 7, Тернопільський 14, Темп 321 і Вірджинія 27 зі збільшенням густоти насаджень рослин їхня висота зменшувалася на 1,5–15 см. Найвищі рослини в цих сортів зафіксовано за густоти насаджень 40 тис. шт./га — 202, 199, 179 і 186 см відповідно (табл. 1). Рослини сортів Берлей 9, Берлей 46 і Берлей 38 за генотипом є низькорослими, тому в середньому їхня висота не перевищувала 161 см. Проте слід зазначити, що найбільший приріст висоти рослин спостерігався у цих сортів за густоти насаджень 48 тис. шт./га і становив відповідно 161, 130 та 126 см. Найнижча висота рослин спостерігалася у всіх досліджуваних сортів за густоти насаджень 57 тис. шт./га.

Зі зміною висоти рослин змінювалася і кількість сформованих листків на стеблі. У середньому на рослинах утворювалося 19,7–25,7 шт. листків, із них 84% досягало товарних розмірів і технічної стиглості.

Розмір листків тютюну залежав від зовнішніх умов вирощування та густоти насаджень, проте зберігалось характерне співвідношення їх довжини і ширини.

Найдовшою листовою пластинкою була у сортів Тернопільський 7, Тернопільський 14 і Вірджинія 27 — відповідно 48,7; 47,3 і 51,7 см, середньою — у сортів Берлей 38, Берлей 46, Берлей 9 і Темп 321 — 43; 47,7; 48,7 і 47 см.

Усі сорти характеризувалися широкою листовою пластинкою — 26,3–32,3 см. Найширшою вона була у сортів тютюну за густоти насаджень рослин 40 тис. шт./га, а найвужчою — за 57 тис. шт./га.

Найбільший розмір листків був характерний для рослин з густотою насаджень 40 тис. шт./га.

У крупнолистих сортів Тернопільський 7 і Тернопільський 14 за густоти насаджень 57 тис. шт./га листки на рослинах вільно розміщалися в рядку, але швидко заповняли

міжряддя, що перешкоджало механізованому обробітку ґрунту, а також ускладнювало ломку листків.

Проведені дослідження свідчать, що зі збільшенням густоти насаджень збільшувалася врожайність тютюну. Так, за густоти рослин 57 тис.шт./га урожайність сортів тютюну, які вивчалися, становила 3,3–4,5 т/га, за 48 тис. шт./га — 2,7–4,2 та за 40 тис. шт./га — 2,3–3,4 т/га (табл. 2).

Найвища врожайність сировини була в сорту Темп 321 — 4,5 т/га за густоти насаджень рослин 57 тис. шт./га, найнижча — у сорту Берлей 38 — 2,3 т/га за густоти 40 тис. шт./га. Проте підвищення густоти насаджень рослин знижувало вихід товарної сировини I сорту на 2,3–4,8%.

У досліджуваних сортів товарність тютюнової сировини I сорту становила 58,6–74,8%, II — 20,6–35,1 і III сорту — 2,2–11,7%. Найвищий вихід сировини I сорту був у сортів Темп 321 і Берлей 9 за густоти

1. Біометричні показники рослин тютюну, 2018–2020 рр.

Сорт (фактор А)	Густота насаджень, тис. шт./га (фактор Б)	Висота рослин, см	Кількість листіків, шт.	Розмір листків, см	
				довжина	ширина
Тернопільський 7	57	191	22,7	45,7	28,3
	48	194	23,0	46,0	28,7
	40	202	25,7	48,7	31,3
Тернопільський 14	57	184	20,0	46,3	29,0
	48	198	22,0	47,0	29,7
	40	199	22,7	47,3	32,0
Темп 321	57	165	22,7	46,0	30,7
	48	167	21,3	46,3	30,7
	40	179	23,7	47,0	32,3
Вірджинія 27	57	175	20,0	50,3	30,0
	48	184	21,0	50,7	30,7
	40	186	22,3	51,7	31,0
Берлей 9	57	156	23,0	47,0	26,3
	48	161	22,7	46,3	27,7
	40	160	24,0	48,7	29,3
Берлей 38	57	123	20,3	42,3	28,7
	48	127	20,7	43,0	29,7
	40	126	21,0	43,0	30,7
Берлей 46	57	120	19,7	46,3	28,3
	48	130	20,3	46,7	29,3
	40	125	21,3	47,7	29,7
НІР ₀₅		8,2	1,1	2,3	1,5

2. Урожайність і товарність тютюнової сировини залежно від густоти насаджень рослин, 2018–2020 рр.

Сорт (фактор А)	Густота насаджень, тис. шт./га (фактор Б)	Урожайність, т/га	Товарність тютюнової сировини (за сортами), %		
			I	II	III
Тернопільський 7	57	3,9	58,6	34,3	7,1
	48	3,5	62,0	33,5	4,5
	40	2,9	65,3	31,7	3,0
Тернопільський 14	57	3,6	59,3	35,1	5,6
	48	3,0	62,8	34,0	3,2
	40	2,8	65,2	32,1	2,7
Темп 321	57	4,5	67,6	29,1	3,3
	48	4,2	72,5	25,2	2,3
	40	3,4	74,8	23,0	2,2
Вірджинія 27	57	4,1	59,8	28,5	11,7
	48	3,6	61,8	27,2	11,0
	40	3,4	63,8	25,9	10,3
Берлей 9	57	2,7	68,5	23,6	7,9
	48	3,4	70,1	22,9	7,0
	40	2,9	73,9	20,6	5,5
Берлей 38	57	2,7	66,5	28,0	5,5
	48	3,3	67,3	27,5	5,2
	40	2,3	69,3	25,9	4,8
Берлей 46	57	3,5	67,8	23,6	8,6
	48	3,8	68,9	23,1	8,0
	40	3,6	69,7	22,5	7,8
НІР ₀₅		0,2	3,3	1,4	0,3

насаджень рослин 40 тис. шт./га, найнижчий — у сортів Тернопільський 7, Тернопільський 14 і Вірджинія 27 — відповідно

58,6, 59,3, 59,8% за густоти насаджень 57 тис. шт./га. Вихід сировини II сорту був у межах 22,5–35,1%, III — 2,2–11,7%.

Висновки

У ґрунтово-кліматичних умовах Центрального Лісостепу України встановлено вагомий вплив густоти насаджень рослин на біометричні показники, урожайність рослин і якість тютюнової сировини різних сортотипів тютюну (Крупнолистий, Берлей, Вірджинія). Найбільшу висоту рослин спостерігали за густоти насаджень 40 тис. шт./га (179–202 см). Кількість листків на рослинах була в межах 19,7–25,7 шт. Найбільший їх розмір був за густоти

насаджень 40 тис. шт./га. Максимальну врожайність тютюну отримано у високорослих сортів (Тернопільський 7, Темп 321, Вірджинія 27) за густоти насаджень рослин 57 тис. шт./га, в низькорослих (Берлей 9, Берлей 38, Берлей 46) — за густоти 48 тис. шт./га. Оптимальною густотою насаджень для високорослих і крупнолистих сортів тютюну (сортотипи Крупнолистий, Вірджинія) слід вважати 57 тис. шт./га, низькорослих (сортотип Берлей) — 48 тис. шт./га.

Morhun A.¹, Leonova K.², Morhun V.³, Piasetskyi P.⁴, Kovalenko A.⁵, Parfeniuk O.⁶

Tobacco Research Station of the National Research Center «Institute of Agriculture of NAAS», 4 Inter-

natsionalna Str., Uman, Cherkasy oblast. 20300, Ukraine; e-mail: ¹avm-1955@ukr.net, ²leonova_katya@ukr.net, ³umandsttobacco@ukr.net, ⁴udst@ukr.net, ⁵allakoval180587@gmail.com, ⁶oksana_parfenyuk@ukr.net; ORCID: ¹0000-0001-6356-6851, ²0000-0002-8270-775X, ³0000-0002-3709-3234, ⁴0000-0003-2355-6223, ⁵0000-0002-5749-2144, ⁶0000-0002-2348-4904

Influence of plant density on biometric indicators and productivity of tobacco plants in the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine

Goal. To study the influence of different densities of planting tobacco varieties on the growth, development, plant yield, and quality of tobacco raw materials in the Central Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** Field (laying the experiments, phenological observations and biometric measurements, morphological description of plants), laboratory (assessment of yield and quality of tobacco raw materials), statistical (mathematical processing of research results). **Results.** Experiments were performed based on the Tobacco Research Station of the NSC "Institute of Agriculture of NAAS". They showed that the biometric parameters of tobacco plants depended on the weather conditions, cultivation, and crop density. With the increasing density of plantations in tall varieties (Krupnolistyi and Virginia cultivars) plant height decreased by 1.5–15 cm and amounted to 166–192 cm

(57 thousand plants/ha). For low-growing tobacco varieties (Berlei cultivar) the optimal planting density was 48 thousand plants/ha, at which the height of plants was 127–161 cm. The number of leaves on plants depended on their height and was 19.7–25.7 pieces. Their largest size was found at plantation densities of 40 thousand plants/ha. The maximum yield of tobacco was obtained at plantation densities of 57 thousand plants/ha in tall varieties and 48 thousand plants/ha — in low-growing varieties. However, increasing the density of plantations reduced the yield of marketable raw materials by 2.3–4.8%. The highest marketability of raw tobacco was characterized by varieties Berley 9 and Temp 321, whose indicators were 73.9 and 74.8%, respectively, with plantation densities of 40 thousand plants/ha. For large-leaved tobacco varieties with plantation densities of 40,000 plants/ha, it was easier to break leaves by hand, and leaves that remained on the plant were less mechanically damaged, i.e. productivity at harvesting works increased. **Conclusions.** For soil and climatic conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine the best density of plantings for tall tobacco varieties (Krupnolistyi and Virginia cultivars) should be considered 57 thousand plants/ha, and for low-growing varieties (Berley cultivar) — 48 thousand plants/ha.

Key words: variety, variety type, density of plantings, productivity, marketability of tobacco raw materials.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202112-05>

Бібліографія

1. Ковтуник І.М., Гончарук В.Я., Стельмащук А.М. та ін. Тютюн. Вирощування та переробка. Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001. 286 с.
2. Бялковська Г.Д. Криза тютюнництва та шляхи її подолання. *Сталій розвиток економіки*. 2013. № 2 (19). С. 23–29.
3. Моргуєн А.В., Моргуєн 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
4. Космодем'янський В.Н. Выращивание крупнолистного табака. Москва: Россельхозиздат, 1955. 8 с.
5. Карагезов Г.С. Влияние площади питания на урожай и качество скелетного табака. *Табак*. 1976. № 6. С. 12–17.
6. Баланда Д.В., Давиденко А.И., Иванова И.Д. Площадь питания, урожай и качество крупнолистных сортов табака: сб. НИР ВИТИМ. Краснодар, 1970. Вып. 5. С. 115–128.
7. Кунеев К. Срок высадки в поле рассады табака сорта Харманли 163 в северо-восточной Болгарии. *Табак (Болгария)*. 1967. № 4. С. 3–4.
8. Костянев С. О сроках высадки табака. *Табак (Болгария)*. 1967. № 2. С. 15–17.
9. Чепенко Л.Д., Козлова В.И., Штомпель Ю.А. Зависимость урожайности табака от площади питания растений. *Табак*. 1984. № 4. С. 40–44.
10. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы повышения урожайности растений. *Вестник с.-х. науки*. 1966. № 2. С. 44–50.
11. Azadbakht M., Ghajarjazi E., Kiapei A. et al. Effects of variety and plant spacing on weight, surface and yield of tobacco leaf (K326 and 347 Var). *Agricultural Engineering International: CIGR J*. 2016. V. 18. № 3. P. 220–224.
12. Wu Jia-chang, Li Jun-ying, Yang Yu-hong et al. Effect of different planting density on tobacco leaf yield, quality and chemical components for flue-cured tobacco variety KRK26 introduced from Zimbabwe. *Southwest China J. of Agricultural Sciences*. 2011. V. 24. № 1. P. 38–42.
13. Волкодав В.В. Методика проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС) (Кормові культури). Державна комісія по випробуванню та охороні сортів рослин. Київ: Алефа, 2001. С. 54–58.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.