

## ПАРАМЕТРИ ФОРМУВАННЯ СИРОВИНИ ТЮТЮНУ

**А. В. МОРГУН**<sup>1</sup>, кандидат сільськогосподарських наук  
**А. М. КОВАЛЕНКО**<sup>1</sup>, завідувач лабораторії тютюнництва  
**В. В. ЛЮБИЧ**<sup>2</sup>, доктор сільськогосподарських наук

<sup>1</sup> Дослідна станція тютюнництва ННЦ «ІЗ НААН»

<sup>2</sup> Уманський національний університет

*Найвищу врожайність тютюну забезпечує вирощування сортів Темп 321, Берлей 46, Вірджинія 27 та Тернопільський 14 – від 3,06 до 4,53 т/га. Доведено, що в агрокліматичних умовах центральної частини Лісостепу України рослини тютюну формують насіння високих посівних кондицій. Сорти Тернопільський 14 і Вірджинія 27 були кращими за насінневою продуктивністю, врожайність насіння складає 2,34 і 2,88 т/га, відповідно.*

**Ключові слова:** тютюн, урожайність сировини, насіннева продуктивність, строк садіння, сорт.

**Вступ.** Виробництво сировини відіграє важливе значення для переробної промисловості. Постійним завданням виробникам сировини є стабільне формування врожайності [1]. Технічні культури поряд із зерновими відіграють важливе значення, оскільки забезпечують низку економічних аспектів [2, 3].

У прагненні збільшити виробництво та продуктивність тютюну важливу роль відіграє селекція рослин. У процесі селекції тютюну важливим аспектом рекомендацій щодо сортів для збільшення доходів фермерів є визначення сортів тютюну, які мають кращу продуктивність та стабільність врожайності [4]. Різні дослідження показали, що стабільність та адаптація – це складні ознаки, на які впливає взаємодія між генотипом та середовищем [5]. Тому розуміння взаємодії генотип-середовище є критично важливим фактором у селекції тютюну. Взаємодія генотипу та середовища відбувається, коли фенотипова реакція генотипу на зміну середовища не є послідовною в різних умовах навколишнього середовища [6, 7].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На ріст, урожайність, якість та придатність до використання тютюну впливають генетичні властивості сортів, екологічні умови (такі як фізичні та хімічні властивості ґрунту, типи ґрунту, температура, кількість опадів, вологість та, особливо, кліматичні фактори) і методи вирощування [8].

Було виявлено понад 2500 хімічних сполук, що впливають на якість тютюнового листа, найважливішою з яких є нікотин (North Carolina State University, 2013) [9]. Загальний вміст цукру та рівень відновлювального цукру в рослині відіграють життєво важливу роль при змішуванні різних тютюнів. Загальний вміст цукру визначає солодкість, смак та аромат диму, тоді як загальний азот і нікотин визначають фізичну інтенсивність та концентрацію диму [10].

Ріст, урожайність і хімічний склад листків різних сортів тютюну змінюються залежно від абіотичних і біотичних чинників. При цьому оптимальний вибір сорту змінюється від ґрунтово-кліматичних чинників [11]. Крім цього, на показники якості листків сильно впливають доступний азот, фосфор в ґрунті та кількість годин сонячного світла. Вміст відновлювальних цукрів у листках більше залежав від кліматичних факторів, тоді як вміст азоту та хлору в листі більше залежав від властивостей ґрунту [12].

Отже, розуміння стабільності, кореляції та внеску екологічних факторів є цінним для ефективного управління виробництвом тютюнової сировини і може служити орієнтиром для інших досліджень щодо вирощування тютюну в Правобережному Лісостепу.

**Мета досліджень** – встановлення оптимальних параметрів формування сировини тютюну.

**Методика досліджень.** Дослідження проводилися на полях Дослідної станції тютюнництва ННЦ «ІЗ НААН» (м. Умань, Черкаська обл.). Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Для нього характерна висока природна родючість (вміст гумусу 3,0–3,2 %), добрі фізичні, хімічні та біологічні властивості.

Згідно даних Уманської метеостанції, період з середньою добовою температурою повітря понад 5°C тривають 205–215 діб, з температурою понад 10°C – 161–170 діб, а з температурою понад 15°C – 106–110 діб. Суми активних температур дорівнюють 2580–2900°C, а ГТК становить 1,0–1,2. Середньорічна температура повітря складає 7,3°C. Опадів впродовж року випадає в середньому від 517 мм до 633 мм, а за період з температурою понад 10°C – від 334 до 412 мм.

Вихідним матеріалом для технологічних досліджень з тютюном слугували п'ять сортозразків Тернопільської ДСДС (Тернопільський 7, Тернопільський 14, Темп 321, Берлей 38, Берлей 46) та два сортозразки Закарпатської ДСДС (Берлей 9, Вірджинія 27). Вони, за своєю характеристикою, високопродуктивні та мають великий адаптивний потенціал відносно високих температур та недостатнього зволоження в період вегетації.

Враховуючи погодні умови (багаторічні дані весняних заморозків у повітрі та на ґрунті) регіону, висів насіння в селекційно-тепличному комплексі проводили у два строки, перший – 25–30 березня, другий 1–5 квітня. Висаджували розсаду в полі першого строку 20–25 травня, другого строку 1–5 червня за схемою міжряддя 70 см, в ряду 30 см, з густотою стояння 48 тис. рослин/га. Дослід заклали за методом систематичних повторювань: у кожному повторенні варіанти досліду розміщували по ділянках послідовно. Повторення варіантів – триразове. Площа посівної ділянки 63 м<sup>2</sup>, облікової – 21 м<sup>2</sup>. Загальна площа досліду – 0,36 га.

Мінеральні добрива вносили під зяблеву оранку відповідно до рекомендацій Тернопільської ДСДС з розрахунку NPK 15 : 45 : 45 кг/га та NPK 20 : 60 : 60 кг/га діючої речовини. Використовували в якості компонентів аміачну селітру, калійну селітру, сульфат калію, подвійний суперфосфат.

Закладання польових дослідів, проведення спостережень і обліків виконували відповідно з рекомендаціями, методичними вказівками і

довідниками останніх років. Оцінювання рослин за господарсько-цінними ознаками проводили відповідно до Методики проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС) [13].

**Результати досліджень.** Результати досліджень свідчать, що найбільшу врожайність сировини забезпечувало вирощування сорту тютюну Темп 321 за першого строку садіння та Берлей 46 за другого строку садіння (табл. 1).

**Табл. 1. Урожайність сировини різних сортів тютюну залежно від строків садіння розсади**

| Сорт                    | Урожайність сировини, т/га |         |         |         |                      |         |         |         |
|-------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|----------------------|---------|---------|---------|
|                         | Перший строк садіння       |         |         |         | Другий строк садіння |         |         |         |
|                         | 2018 р.                    | 2019 р. | 2020 р. | Середнє | 2018 р.              | 2019 р. | 2020 р. | Середнє |
| Берлей 38               | 4,32                       | 1,80    | 1,97    | 2,70    | 3,41                 | 1,13    | 2,66    | 2,40    |
| Берлей 9                | 5,00                       | 1,61    | 2,13    | 2,91    | 3,94                 | 1,59    | 2,38    | 2,64    |
| Тернопільський 14       | 4,42                       | 2,04    | 2,71    | 3,06    | 4,22                 | 2,02    | 2,66    | 2,97    |
| Тернопільський 7        | 6,24                       | 1,98    | 2,54    | 3,59    | 4,13                 | 1,92    | 2,71    | 2,92    |
| Вірджинія 27            | 4,61                       | 3,03    | 3,41    | 3,68    | 3,36                 | 2,56    | 3,38    | 3,10    |
| Берлей 46               | 5,28                       | 3,09    | 3,21    | 3,86    | 4,99                 | 2,82    | 4,35    | 4,05    |
| Темп 321                | 5,28                       | 3,34    | 3,97    | 4,20    | 4,51                 | 3,15    | 3,37    | 3,68    |
| <i>НІР<sub>05</sub></i> | 0,2                        | 0,1     | 0,1     | –       | 0,3                  | 0,1     | 0,2     | –       |

Найнижчу врожайність забезпечував сорт Берлей 38 – 2,40–2,70 т/га залежно від строку садіння. Урожайність значно змінювалась залежно від року проведення досліджень. Так, у 2018 р. цей показник був найбільшим – 4,32–6,24 т/га, а в 2019 р. – від 1,61 до 3,34 т/га залежно від сорту за першого строку садіння. Необхідно відзначити, що за другого строку садіння розсади урожайність була ще меншою.

Отже, за врожайністю необхідно вирощувати сорти тютюну Берлей 46 і Темп 321 незалежно від строку садіння розсади.

Кількість коробочок з насінням змінювалась від 75,3 до 111,3 шт. залежно від сорту за першого строку сівби і від 69,0 до 87,7 шт. за другого строку сівби (табл. 2). Найбільшу кількість коробочок забезпечувало вирощування сортів Берлей 46 і Тернопільський 14 за першого строку садіння – 109,0–111,3 шт. За другого строку садіння цей показник був на рівні 78,0–87,7 шт. або на 27–40 % менше. Найменшу кількість коробочок отримано за вирощування сортів Берлей 9 і Берлей 38 – 75,3–76,7 шт. за першого строку садіння. У сортів Берлей 9, Берлей 38 і Темп 321 за другого строку садіння був найменший – 61,7–69,0 шт.

Кількість коробочок з насінням також значно змінювалась від року проведення досліджень. Так, у сприятливішому 2018 р. цей показник змінювався від 100 до 173 шт. за першого строку садіння. У менш сприятливішому 2019 р. – від 48 до 109 шт. за першого строку садіння. Подібно змінювався цей показник за другого строку садіння.

**Табл. 2. Кількість коробочок на рослинах сортів тютюну за різних строків садіння розсади**

| Сорт                    | Кількість коробочок на рослині, шт. |         |         |         |                      |         |         |         |
|-------------------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|----------------------|---------|---------|---------|
|                         | Перший строк садіння                |         |         |         | Другий строк садіння |         |         |         |
|                         | 2018 р.                             | 2019 р. | 2020 р. | Середнє | 2018 р.              | 2019 р. | 2020 р. | Середнє |
| Берлей 9                | 110                                 | 48      | 68      | 75,3    | 94                   | 44      | 69      | 69,0    |
| Берлей 38               | 100                                 | 54      | 76      | 76,7    | 85                   | 44      | 74      | 67,7    |
| Темп 321                | 127                                 | 51      | 66      | 81,3    | 80                   | 43      | 62      | 61,7    |
| Вірджинія 27            | 145                                 | 52      | 65      | 87,3    | 118                  | 38      | 64      | 73,3    |
| Тернопільський 7        | 134                                 | 66      | 72      | 90,7    | 115                  | 42      | 70      | 75,7    |
| Берлей 46               | 100                                 | 109     | 118     | 109,0   | 99                   | 69      | 95      | 87,7    |
| Тернопільський 14       | 173                                 | 78      | 83      | 111,3   | 113                  | 38      | 83      | 78,0    |
| <i>НІР<sub>05</sub></i> | 6,1                                 | 3,1     | 3,8     | –       | 4,9                  | 3,6     | 3,9     | –       |

Найбільшу врожайність насіння за першого строку садіння розсади забезпечувало вирощування сортів тютюну Берлей 9, Тернопільський 14 і Вірджинія 27 – 1,51–2,01 т/га (табл. 3).

**Табл. 3. Урожайність насіння різних сортів тютюну залежно від строків садіння розсади**

| Сорт                    | Урожайність насіння, т/га |         |         |         |                      |         |         |         |
|-------------------------|---------------------------|---------|---------|---------|----------------------|---------|---------|---------|
|                         | Перший строк садіння      |         |         |         | Другий строк садіння |         |         |         |
|                         | 2018 р.                   | 2019 р. | 2020 р. | Середнє | 2018 р.              | 2019 р. | 2020 р. | Середнє |
| Тернопільський 7        | 1,24                      | 1,01    | 1,14    | 1,13    | 0,72                 | 1,00    | 1,04    | 0,93    |
| Берлей 38               | 1,83                      | 0,99    | 1,20    | 1,34    | 0,67                 | 0,96    | 1,10    | 0,91    |
| Темп 321                | 1,85                      | 1,14    | 1,28    | 1,42    | 0,71                 | 1,01    | 1,08    | 0,93    |
| Берлей 46               | 1,68                      | 1,04    | 1,54    | 1,42    | 0,86                 | 1,00    | 1,24    | 1,03    |
| Берлей 9                | 1,40                      | 1,25    | 1,89    | 1,51    | 0,67                 | 0,95    | 1,79    | 1,14    |
| Тернопільський 14       | 2,48                      | 1,44    | 1,85    | 1,92    | 0,94                 | 1,03    | 1,61    | 1,19    |
| Вірджинія 27            | 1,92                      | 1,90    | 2,22    | 2,01    | 0,94                 | 1,02    | 2,12    | 1,36    |
| <i>НІР<sub>05</sub></i> | 0,08                      | 0,06    | 0,08    | –       | 0,04                 | 0,05    | 0,07    | –       |

За другого строку садіння розсади цей показник був у межах 1,14–1,36 т/га або на 32–48 % меншим. Найменшу насіннєву продуктивність забезпечував сорт Тернопільський 7 за першого строку сіви – 1,13 т/га. За другого строку садіння сорти Тернопільський 7, Берлей 38, Темп 321 – 0,91–0,93 т/га.

Урожайність насіння значно менше змінювалась залежно від року проведення досліджень. Так, за першого строку садіння цей показник у 2018 р. був у межах 1,24–2,48 т/га, в 2019 р. змінювався від 0,99 до 1,90, а в 2020 р. – від 1,14 до 2,22 т/га. За другого строку садіння розсади цей показник був меншим порівняно з першим строком.

**Висновки.** Найвищу врожайність тютюну забезпечує вирощування сортів Темп 321, Берлей 46, Вірджинія 27 та Тернопільський 14 – від 3,06 до 4,53 т/га. Доведено, що в агрокліматичних умовах центральної частини Лісостепу України рослини тютюну формують насіння високих посівних кондицій. Сорти Тернопільський 14 і Вірджинія 27 були кращими за насінневою продуктивністю, врожайність насіння складає 2,34 і 2,88 т/га, відповідно. Вище наведені результати досліджень дають підстави вважати, що вирощування сортів тютюну вітчизняної селекції Тернопільський 14, Темп 321, Берлей 46 і Вірджинія 27 у центральній частини Лісостепу України є перспективними.

### Література:

1. 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. С. 28–32.
2. Леонова К. П., Моргун А. В., Коваленко А. М., Любич В. В. Технологічні параметри біоенергетики гібридів сорго цукрового за різної густоти стояння рослин у Правобережному Лісостепу. *Аграрні інновації*. 2022. №14. С. 72–77.
3. Пясецький П. І., Моргун А. В., Любич В. В. Агробіологічні параметри рослин різних гібридів сорго цукрового залежно від норми висіву. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 127. С. 132–138.
4. Ahmed S., Mohammad F., Khan N. U., Ahmed Q., Gul S., Khan S. A. et al. Assessment of Flue-Cured Tobacco Recombinant Inbred Lines under Multi-Environment Yield Trials Int. *J Agric Biol*. 2019. Vol. 22. P. 578–586.
5. Моргун А., Леонова К., Моргун В., Любич В., Коваленко А. Рівень гетерозису та ступінь домінування господарсько-цінних ознак у гібридів F<sub>1</sub> тютюну. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 12. С. 28–33.
6. Kurt D., Yilmaz G., Kinay A. GE Interaction and Stability Analysis in Some Basma Type Oriental Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) Lines. *Journal Of Agricultural Sciences-Tarim Bilimleri Dergisi*. 2021. Vol. 27. P. 312–320.
7. Kurt D. Adaptability and stability models in promising genotype selection for hybrid breeding of sun cured tobacco. *South African Journal Of Botany*. 2023. Vol. 154. P. 190–202.
8. Zhu R., He S., Ling H., Liang Y., Wei B., Yuan X., Cheng W., Peng B., Xiao J., Wei J., He Y., Xiao H., Wang Z. Optimizing tobacco quality and yield through the scientific application of organic-inorganic fertilizer in China: a meta-analysis. *Front. Plant Sci*. 2024. Vol. 15. 1500544.
9. North Carolina State University, 2013. Guide to flue-cured tobacco. Available via NC State Extension. Режим доступу – <https://content.ces.ncsu.edu/flue-cured-tobacco-information>

10. Nurjani E., Harini R., Sekaranom A. B., Mutaqqin A. S. Tobacco farmers perspective towards increasing climate change risk on agriculture sector: a case study of Temanggung Indonesia IOP Conf Ser: Earth Environ. Sci. 2020. Vol. 451. 012101.
11. Banožić, M., Jokić, S., Ačkar, D., Blažić, M., and Šubarić, D. Carbohydrates – key players in tobacco aroma formation and quality determination. *Molecules*. 2020. Vol. 25. 1734.
12. Любич В. В., Моргун А. В. Технологічні параметри формування тютюнової сировини у Правобережному Лісостепу. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2024. Вип. 105. С. 153–162.
13. Волкодав В. В. та ін. Методика проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС) (Кормові культури) Державна комісія по випробуванню та охороні сортів рослин. 2001. С. 54–58.

### References:

1. Morgun, A. V., Morgun, V. I., Molodchana, O. M. (2019). Assessment of the adaptive potential of domestic tobacco varieties in the agroclimatic conditions of the central part of the Forest Steppe of Ukraine. *Herald of Agrarian Science*, pp. 28–32. [in Ukrainian].
2. Leonova, K. P., Morgun, A. V., Kovalenko, A. M., Lyubich, V. V. (2022). Technological parameters of bioenergetics of sugar sorghum hybrids at different plant densities in the Right Bank Forest Steppe. *Agrarian innovations*, no. 14, pp. 72–77. [in Ukrainian].
3. Pyasetskyi, P. I., Morgun, A. V., Lyubich, V. V. (2022). Agrobiological parameters of plants of various sugar sorghum hybrids depending on the sowing rate. *Taurian Scientific Bulletin*, no. 127, pp. 132–138. [in Ukrainian].
4. Ahmed, S., Mohammad, F., Khan, N. U., Ahmed, Q., Gul, S., Khan, S. A. et al. (2019). Assessment of Flue-Cured Tobacco Recombinant Inbred Lines under Multi-Environment Yield Trials Int. *J Agric Biol.*, no. 22, pp. 578–86.
5. Morgun, A., Leonova, K., Morgun, V., Lyubich, V., Kovalenko, A. (2022). The level of heterosis and the degree of dominance of economic and valuable traits in tobacco F1 hybrids. *Herald of Agrarian Science*, no. 12, pp. 28–33. [in Ukrainian].
6. Kurt, D., Yilmaz, G., Kinay, A. (2021). GE Interaction and Stability Analysis in Some Basma Type Oriental Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) Lines. *Journal Of Agricultural Sciences-Tarim Bilimleri Dergisi*, no. 27, pp. 312–320.
7. Kurt, D. (2023). Adaptability and stability models in promising genotype selection for hybrid breeding of sun cured tobacco. *South African Journal Of Botany*, no. 154, pp. 190–202.
8. Zhu, R., He, S., Ling, H., Liang, Y., Wei, B., Yuan, X., Cheng, W., Peng, B., Xiao, J., Wei, J., He, Y., Xiao, H., Wang, Z. (2024). Optimizing tobacco quality and yield through the scientific application of organic-inorganic fertilizer in China: a meta-analysis. *Front. Plant Sci.*, no. 15, 1500544.
9. North Carolina State University, 2013. Guide to flue-cured tobacco. Available via NC State Extension. <https://content.ces.ncsu.edu/flue-cured-tobacco-information>.
10. Nurjani, E., Harini, R., Sekaranom, A. B., Mutaqqin, A. S. (2020). Tobacco farmers perspective towards increasing climate change risk on agriculture sector: a case study of Temanggung Indonesia IOP Conf Ser: Earth Environ. Sci., no. 451, Article 012101.

11. Banožić, M., Jokić, S., Ačkar, D., Blažić, M., and Šubarić, D. (2020). Carbohydrates – key players in tobacco aroma formation and quality determination. *Molecules*, no. 25, 1734.
12. Liubych, V. V., Morhun, A. V. (2024). Technological parameters of formation of tobacco raw materials in the Right-bank Forest-Steppe. *Collection of scientific works of UNUH*, no. 105, pp. 153–162. [in Ukrainian].
13. Volkodav, V. V. and others. (2001). Methodology for examination of plant varieties for distinction, homogeneity and stability (VOS) (Forage crops). State commission for testing and protection of plant varieties, pp. 54–58. [in Ukrainian].

### **Annotation**

**Morgun A. V., Kovalenko A. M., Liubych V. V.**  
**Parameters of Tobacco Raw Material Formation**

**Objective.** To determine the optimal parameters for forming tobacco raw material.

**Methods.** Field, laboratory, measuring, calculation-comparative, analytical, and statistical methods.

**Results.** Research findings indicate that the highest yield of raw material was achieved by growing the tobacco variety Temp 321 during the first planting date and Burley 46 during the second planting date. The lowest yield was shown by the Burley 38 variety – 2.40–2.70 t/ha depending on the planting time. Yield varied significantly depending on the year of the research. For instance, in 2018, the highest yield was observed – 4.32–6.24 t/ha, whereas in 2019, it ranged from 1.61 to 3.34 t/ha depending on the variety during the first planting time. It is noteworthy that the second planting time of seedlings resulted in even lower yields.

The highest seed yield during the first planting time was recorded for the Burley 9, Ternopilskyi 14, and Virginia 27 varieties – 1.51–2.01 t/ha. For the second planting date, this figure was 1.14–1.36 t/ha, or 32–48% lower. The lowest seed productivity was shown by the Ternopilskyi 7 variety during the first planting time – 1.13 t/ha. During the second planting time, the Ternopilskyi 7, Burley 38, and Temp 321 varieties yielded 0.91–0.93 t/ha. Seed yield varied less significantly depending on the year of research. During the first planting time, the seed yield in 2018 ranged from 1.24 to 2.48 t/ha, in 2019 from 0.99 to 1.90 t/ha, and in 2020 from 1.14 to 2.22 t/ha. During the second planting time, this indicator was lower compared to the first.

**Conclusions.** The highest tobacco yield was achieved by cultivating the Temp 321, Burley 46, Virginia 27, and Ternopilskyi 14 varieties — from 3.06 to 4.53 t/ha. It has been proven that under the agro-climatic conditions of the central part of the Forest-Steppe zone of Ukraine, tobacco plants produce seeds of high sowing quality. The Ternopilskyi 14 and Virginia 27 varieties were the best in terms of seed productivity, with seed yields of 2.34 and 2.88 t/ha, respectively.

**Key words:** tobacco, raw material yield, seed productivity, planting time, variety.