

26. Kuchhadiya G. V., Sisara H. C., Patel B. R., Patel D. K. Exploitation of heterosis for yield components and quality in bidi tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Trends in Biosciences*. 2016. Vol. 9(8). P. 509–514.

27. Megha Ganachari H. D. Mohan Kumar B.M. Dushyantha Kumar S. P. Nataraju, Ravindra H. Combining Ability Analysis for Cured Leaf Yield and its Component Traits in FCV (Flue-Cured Virginia) Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Int.J.Curr.Microbil.App.Sci*. 2019. Vol. 8(02). P. 2306–2313. doi: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.802.269>

28. Yu D. et al. Molecular basis of heterosis and related breeding strategies reveal its importance in vegetable breeding. *Horticulture research*. 2021. Vol. 8. No. 1. P. 1–17.

УДК 633.811:631.5(477.43+477.85)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.4>

## ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ ВИРОЩУВАННЯ ШАВЛІЇ МУСКАТНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

**Грохольська Т.М.** – аспірант,

Подільський державний аграрно-технічний університет

**Хоміна В.Я.** – д.с.-г.н., доцент, завідувач кафедри садівництва і виноградарства, землеробства та ґрунтознавства,

Подільський державний аграрно-технічний університет

Стаття присвячена визначенню особливостей впливу технологічних факторів на урожайність суцвіт'я та умовний вихід ефірної олії із гектара посівної площі шавлії мускатної за вирощування в умовах Західного Лісостепу. Досліджено вплив строку сівби (осінній, весняний), норми висіву насіння (4, 6, 8, 10 кг/га) та року використання шавлії мускатної на продуктивність рослин. Дослідженням встановлено доцільність вирощування шавлії мускатної в умовах Західного Лісостепу, оскільки урожайність суцвіт'я у перший рік вегетації становила 2,8–7,8 т/га, у другий – 5,7–12,8 т/га. Експериментально встановлено, що серед двох досліджуваних строків сівби більш ефективним виявився осінній (листопад). Використання різних норм висіву насіння показало, що оптимальні показники врожайності отримано за норми висіву 8 кг/га; на цих варіантах урожайність за весняного строку сівби перевищила контроль (норма висіву 6 кг/га) у перший рік використання шавлії на 1–3,7 т/га, у другий – на 5,4–8,7 т/га. Оптимальну урожайність суцвіт'я шавлії мускатної отримано в разі осіннього строку сівби нормою висіву насіння 8 кг/га (цей показник у перший рік використання посіву становив у середньому за роки дослідження 7,4 т/га, у другий рік – 12,5 т/га). Показник урожайності шавлії другого року використання значно перевищив аналогічний показник першого року вирощування рослин; децю більш урожайним виявився 2019 рік. Визначено умовний збір ефірної олії із гектара посівів, який коливався в межах 2,24–10,81 кг/га залежно від досліджуваних факторів, року дослідження та року використання культури. Отже, максимальний умовний збір ефірної олії відмічено на варіантах осіннього строку сівби нормою висіву насіння 8 кг/га. За роками дослідження цей показник склав 5,6–6,24 кг/га на першому році вегетації рослин і 10,36–10,81 кг/га – на другому році.

**Ключові слова:** шавлія мускатна, строк сівби, норма висіву насіння, рік вегетації, урожайність, збір ефірної олії.

**Hrokholska T.M., Khomina V.Ya. Optimization of technological factors in the growing of clary sage under the conditions of the Western Forest-Steppe**

The article is devoted to the establishment of the influence of technological factors on the yield of inflorescences and the conditional yield of essential oil from the hectare area of clary sage grown in the Western Forest-Steppe. The impact of sowing time (autumn, spring), rates of sowing

(4, 6, 8, 10 kg / ha) and year of use of clary sage on plant productivity was studied. The research has confirmed the feasibility of growing clary sage under the conditions Western Forest-Steppe, as the yield of inflorescences in the first year of the growing season was 2.8–7.8, in the second it was 5.7–12.8 t / ha. It has been experimentally established that autumn (November) proved to be more effective of the two studied sowing periods. The use of different rates of sowing seeds showed that the optimal yields were obtained at sowing rates of 8 kg / ha. In these variants, the yield (after spring sowing) exceeded the control (rate of sowing 6 kg / ha) in the first year of sage use by 1–3.7 t / ha, and in the second year of use by 5.4–8.7 t / ha. Yield calculation showed that the optimal yield of clary sage inflorescences was obtained under autumn sowing with a rate of sowing 8 kg / ha; in the first year of use it was (average for the years of research) 7.4 t / ha, in the second year of use it was 12.5 t/ha.

The yield of the second year of use significantly exceeded that of sage in the first year of life; 2019 was a bit more productive. The conditional yield of essential oil per hectare of crops was determined, which ranged from 2.24 to 10.81 kg / ha depending on the studied factors, the year of research and the year of using the crop. Thus, the maximum conditional yield of essential oil was on the variants of autumn sowing and rate of sowing 8 kg / ha, the indicator in terms of years of research in the first year of plant vegetation was 5.6–6.24 kg / ha, in the second year of use 10.36–10.81 kg / ha.

**Key words:** clary sage, sowing time, rate of sowing seeds, year of vegetation, yield, essential oil yield.

**Постановка проблеми.** *Salvia sclarea* є однією з найбільш культивованих ароматичних рослин, особливо у Франції, Болгарії, Західному Китаї [1], Центральній Європі, Англії, Марокко, США, та використовується в усьому світі як джерело ефірної олії [2]. У різних країнах світу, особливо в Туреччині, застосовують шавлію як трав'яний чай задля полегшення шлункового болю, захисту печінки, послаблення болю за ревматизму [3]. Ефірна олія цієї рослини є важливим ароматом у парфумерній, тютюновій та харчовій промисловості; це чудове джерело багате на омега 3-лінолеву кислоту. Науковцями [4] встановлено, що шавлія має значні перспективи застосування в сільському господарстві через фітореMediaцію (комплекс методів очищення стічних вод, ґрунтів, атмосферного повітря з використанням зелених рослин), а також має алелопатичні та інсектицидні властивості.

В Україні шавлія мускатна вивчена недостатньо, особливо в умовах Західного Лісостепу, тому дослідження питань технології вирощування культури, виходячи з її цінних властивостей, є актуальним і своєчасним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У польових дослідженнях, що виконувалися в умовах півдня України, вивчені агротехнічні прийоми вирощування шавлії мускатної: норма внесення мінеральних добрив під основний обробіток ґрунту, глибина оранки, строки сівби та їхня післядія на формування проходження фенологічних фаз розвитку рослин різних років життя, а також на врожайність сировини та вміст ефірної олії у рослинах [5]. О.В. Князюк, В.С. Горбатюк і І.А. Мельник під час дослідження шавлії мускатної установили, що строк і спосіб сівби впливали на схожість насіння. Найвищий показник схожості насіння (92,3%) відмічений у разі строку сівби 15 квітня та ширини міжрядь 45 см [6].

Досліджують шавлію мускатну в країнах близького й далекого зарубіжжя. Науковцями Інституту ботанічних та економічних досліджень Угорської академії наук досліджено різні частини рослини *Salvia sclarea* L. на вміст 18 елементів (Al, B, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, V, Zn) та склад олії [7]. Зміни у складі ефірної олії шавлії мускатної у чотирьох різних фенологічних фазах досліджено М. Saharkhiz, А. Ghani, М. Hassanzadeh-Khauyat. Науковцями встановлено найвищий вміст лінололу та лінолацетату в фазі повного цвітіння рослин [8]. Компонентний склад ефірної олії шавлії мускатної вивчено А. Džamić, М. Soković, М. Ristić [9]. Вивчено компонентний склад ефірної олії таджицькими

вченими [10]. Дослідження різних ефектів гідродистиляції (2, 3 та 4 год.) на урожайність та склад ефірної олії *S. sclarea* виконано науковцями Афінівського університету [11]. Сицилійські науковці шавлію мускатну оцінювали за придатністю до вирощування в посушливих умовах та досліджували вплив цих умов на склад ефірної олії [12].

Відомо, що географічні, екологічні, кліматичні, генетичні фактори відповідають за відмінності хімічного складу ефірної олії шавлії. Ці фактори суттєво впливають на ріст і розвиток рослини [13], тому, враховуючи закордонний досвід, слід більше уваги приділяти шавлії мускатній в Україні.

**Постановка завдання. Мета дослідження** – визначення врожайності та умовного збору ефірної олії шавлії мускатної залежно від строку сівби, норми висіву насіння (4, 6, 8, 10 кг/га) та року використання в умовах Західного Лісостепу.

Дослідження виконувалося на дослідних ділянках кафедри садівництва і виноградарства, землеробства та ґрунтознавства Подільського державного аграрно-технічного університету.

У досліді вивчалися наступні фактори: фактор А – строк сівби (весняний, осінній); фактор В – норма висіву насіння (4, 6, 8 та 10 кг/га).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Урожайність суцвіть шавлії мускатної залежить від факторів як технологічних, так і екологічних, проте в якості багаторічної культури шавлія характеризується різним рівнем урожайності суцвіть залежно від року вегетації рослин. Наші дослідження, виконані в умовах Західного Лісостепу, вивили досить високу урожайність суцвіть: в перший рік вегетації – 2,8–7,8 т/га, у другий – 5,7–12,8 т/га (табл. 1).

Таблиця 1

**Урожайність суцвіть шавлії мускатної залежно від строків сівби, норми висіву насіння та року використання, т/га (2019–2020 рр.)**

Строк сівби (Фактор А)	Норма висіву насіння, кг/га (фактор В)	Рік досліджень			
		2019		2020	
		рік вегетації рослин			
		1-й	2-й	1-й	2-й
Весняний	4	3,2	6,9	2,8	5,7
	6 (К)	4,1	7,5	3,8	6,2
	8	6,5	10,9	5,9	9,5
	10	5,0	8,1	4,3	7,3
Осінній	4	3,8	8,9	3,4	7,4
	6	4,9	9,1	4,5	8,0
	8	7,8	12,8	7,0	12,2
	10	6,2	9,7	5,1	9,5
V, %		38,9			

Експериментально встановлено, що серед двох досліджуваних строків сівби більш ефективним виявився осінній (листопад). Використання різних норм висіву насіння показало, що оптимальні показники урожайності отримано за норми висіву 8 кг/га; на цих варіантах урожайність за весняного строку сівби перевищила контроль (6 кг/га) в першій рік використання шавлії на 1–3,7 т/га,

у другий рік – на 5,4–8,7 т/га. Оптимальну врожайність суцвіть шавлії мускатної отримано за осіннього строку сівби нормою висіву насіння 8 кг/га; цей показник у перший рік використання посіву становив в середньому за роками дослідження 7,4 т/га, у другий рік – 12,5 т/га. Показник урожайності другого року використання посіву шавлії суттєво перевищив показник урожайності першого року життя; дещо більш урожайним виявився 2019 рік. Коефіцієнт варіації ознаки високий (38,9%), що вказує на істотну різницю між варіантами досліду.

Ефірна олія шавлії мускатної – основна біологічно активна речовина, заради якої вирощують цю культуру. Нами визначено умовний збір ефірної олії із гектара посівів, який коливався в межах 2,24–10,81 кг/га залежно від досліджуваних факторів, року дослідження та року використання культури (табл. 2).

Максимальний умовний збір ефірної олії відмічений на варіантах осіннього строку сівби з нормою висіву насіння 8 кг/га (цей показник у перший рік вегетації рослин становив 5,6–6,24 кг/га, у другий – 10,36–10,81 кг/га).

Таблиця 2

**Умовний збір ефірної олії шавлії мускатної залежно від строків сівби, норми висіву насіння та року використання, кг/га (2019–2020 рр.)**

Строк сівби (Фактор А)	Норма висіву насіння, кг/га (фактор В)	Рік досліджень			
		2019		2020	
		рік вегетації рослин			
		1-й	2-й	1-й	2-й
Весняний	4	2,56	5,81	2,24	4,82
	6 (К)	3,28	6,16	3,04	5,26
	8	5,20	9,22	4,73	8,01
	10	4,20	6,89	3,45	6,19
Осінній	4	3,03	2,67	2,72	6,20
	6	3,91	7,72	3,61	6,81
	8	6,24	10,81	5,60	10,36
	10	4,91	8,24	4,09	8,07
V, %		41,8			

**Висновки.** Шавлію мускатну доцільно вирощувати в умовах Західного Лісостепу як багаторічну культуру. Оптимальну врожайність суцвіть шавлії мускатної отримано за осіннього строку сівби нормою висіву насіння 8 кг/га (цей показник у перший рік використання в середньому за роками дослідження становив 7,4 т/га, у другий рік – 12,5 т/га). В цьому ж варіанті досліду отримано найбільший умовний збір ефірної олії (показник у перший рік вегетації рослин становив 5,6–6,24 кг/га, у другий – 10,36–10,81 кг/га).

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Leung A., Foster S. Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food, Drugs and Cosmetics. *Journal of Natural Products*. 1996. Second Edition. New York. P. 173–175.
2. Lawrence B. Chemical components of Labiate oils and their exploitation. *Advances in Labiate Science*. 1992. Balogh Scientific Books. P. 399–436.
3. Bayrak A., Akgul A., Composition of essential oil from Turkish Salvia species. *Phytochemistry*. 1987. Vol. 26 (3). P. 846–847.

4. Aćimović M., Kiprovski B., Rat M., et al. *Salvia sclarea*: chemical composition and biological activity. *Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management*. 2018. Vol.1 (1). P. 18–28.
5. Ушкаренко В.О., Чабан В.О. Вплив температурного режиму повітря на формування врожаю та ефірної олії на посівах шавлії мускатної. *Перспективні напрямки та інноваційні досягнення аграрної науки: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 145-річчю від заснування кафедри ботаніки та захисту рослин* (24 травня 2019 року). Херсон. С. 209–214.
6. Князюк О.В., Горбатюк В.С., Мельник І.А. Вплив строків сівби та ширини міжрядь на біометричні показники та продуктивність рослин шавлії мускатної (*Salvia solaria* L.) *Агробіологія*. 2018. Вип. 2. С. 55–59.
7. Szentmihályi K., Héthelyi E., Virág V., Then M. Mineral elements in muscat sage plant (*Salvia sclarea* L.) and essential oil. *Acta Biologica Szegediensis* 2009. Vol. 53(1). P. 35–38.
8. Saharkhiz M., Ghani A., Hassanzadeh-Khayyat M. Changes in essential oil content and composition of clary sage (*Salvia sclarea*) aerial parts during different phenological stages. *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*. 2009. Vol. 3(1). P. 90–93.
9. Džamić A., Soković M., Ristić M., et al. Chemical composition and antifungal activity of *Salvia sclarea* (Lamiaceae) essential oil. *Archives of Biological Sciences*. 2008. Vol. 60 (2). P. 233–237.
10. Sharopov F., Setzer W. The Essential Oil of *Salvia sclarea* L. from Tajikistan. *Records of Natural Products*. 2012. Vol. 6(1). P. 75–79.
11. Koutsaviti A., Tzini D., Tzakou O. Greek *Salvia sclarea* L. Essential Oils: Effect of Hydrodistillation Time, Comparison of the Aroma Chemicals Using Hydrodistillation and HS-SPME Techniques. *Records of Natural Products*. 2016. Vol. 10 (6). P. 800–805.
12. Carrubba A., Torre R., Piccaglia R., Marotti M. Characterization of an Italian biotype of clary sage (*Salvia sclarea* L.) grown in a semi-arid Mediterranean environment. *Flavour and Fragrance Journal*. 2002. Vol. 17. P. 191–194.
13. Jasicka-Misiak I., Poliwoda A., Petecka M. et al. Antioxidant phenolic compounds in *Salvia officinalis* L. and *Salvia sclarea* L. *Ecological Chemistry and Engineering Society*. 2018. Vol. 25 (1). P. 133–142.

УДК 635.744:631.674.6

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.5>

---

## ПАРАМЕТРИ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІСОПУ ЛІКАРСЬКОГО ЗА ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

---

**Добровольський П.А.** – старший науковий співробітник,

Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту  
зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

*Гісоп лікарський є багаторічним напівкущем, який відзначається широкою екологічною амплітудою. Вирощують його як пряно-смакову культуру та застосовують у консервній, лікєро-горілчаній промисловості, а також як медонос. Як і більшість пряно-ароматичних рослин, гісоп має лікарські властивості. Низкою дослідників відмічено протизапальну, пом'якшувальну, протистогцидну, в'язучу, тонізуючу, ранозагоювальну дію гісопу лікарського. Екстракт та ефірна олія гісопу мають помірну антиоксидантну та протимі-*

---