

**ПРОДУКТИВНОСТІ ШАВЛІЇ МУСКАТНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВОДНО-  
ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ ЗА КРАПЛИННОГО  
ЗРОШЕННЯ**

**В. О. УШКАРЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук

Херсонський державний аграрно-економічний університет

**С. В. КОКОВІХІН**, доктор сільськогосподарських наук

Інститут зрошеного землеробства НААН

**В. О. ЧАБАН**, кандидат сільськогосподарських наук

Херсонська державна морська академія

**С. О. ЛАВРЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

**А. В. ШЕПЕЛЬ**, кандидат сільськогосподарських наук

Херсонський державний аграрно-економічний університет

*У статті проаналізовані багаторічні експериментальні дані ефективності багаторічного вирощування шавлії лікарської та вплив агротехнічних приймів вирощування на водно-фізичні властивості темно-каштанового залишково-солонцюватого ґрунту. Рівень урожайності суцвіть шавлії мускатної під час збору був стабільним упродовж трьох років використання. У середньому в перший рік вона складала — 9,51, за другий рік — 9,38, третій — 9,69 т/га. На четвертому році використання посівів (п'ятий рік життя) середня врожайність знизилася до 1,40 т/га. Найвищий умовний збір ефірної олії — 51,1 кг/га забезпечило внесення мінеральних добрив нормою  $N_{60}P_{90}$ . Скошування суцвіть культури доцільно проводити або у ранішні (з 6 до 11) або в вечірні години (з 19 до 22). Вдень (з 11 до 19 години) скошування суцвіть культури не проводити.*

**Ключові слова:** шавлія мускатна, обробіток ґрунту, строк сівби, ширина

*міжряддя, мінеральні добрива, водопроникність ґрунту, урожайність, олія.*

**Постановка проблеми.** Однією з причин, яка не дає стрімкого розвитку виробництва лікарських трав — це глобальні кліматичні зміни, дефіцит водних ресурсів та зростання вартості енергоресурсів [2].

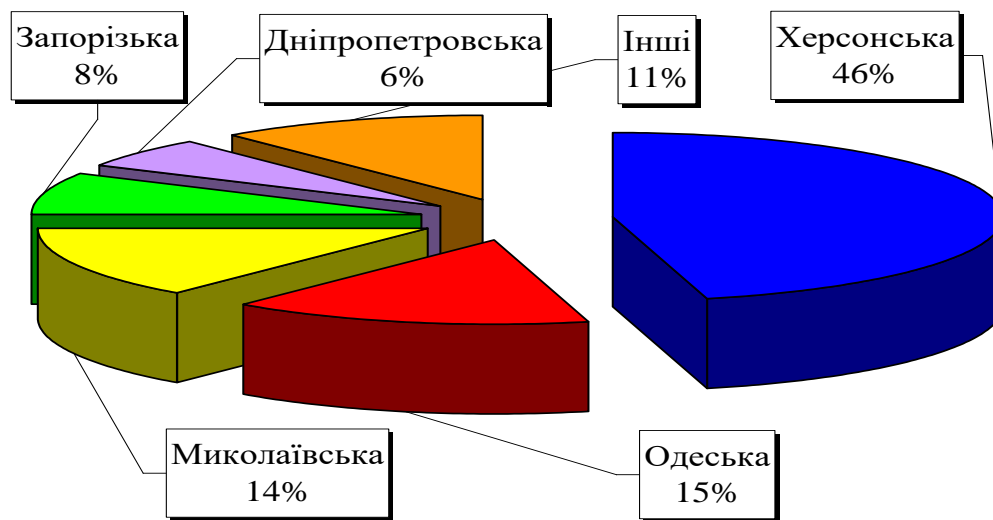
**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За даними NASA у 2016-2019 рр. температура поверхні Землі сягнула максимальних показників з часу початку ведення спостережень у 1880 р. Так, у 2016 року температура повітря у світі була вищою на  $0,99^{\circ}\text{C}$  порівняно з відповідним показником у середині 20-го сторіччя. Глобальне сприйняття змін обумовлюється підвищенням температури у світі з кінця 19 століття до сьогоднішнього часу майже на  $1,1^{\circ}\text{C}$ . На даний час учені вже не сумніваються, що ці зміни обумовлені, в основному, антропогенним впливом та збільшенням концентрації вуглекислого газу в атмосфері. За даними Світового банку, якщо в Україні у найближчий час не буде зроблено кардинальних змін в економіці, способах виробництва та рівні споживання середньорічна температура в Україні до 2100 року може підвищитись на  $3,0\text{--}4,5^{\circ}\text{C}$  [2]. За таких умов Україну чекатимуть значні негативні наслідки. В першу чергу для сільського господарства за рахунок збільшення посух, зменшення кількості та нерівномірності випадіння опадів, різкого зростання температур (від'ємної взимку і плюсової влітку), що негативно позначиться на продуктивності сільськогосподарських культур. Подолання зазначених негативних наслідків додатково вимагатиме нових інвестицій у заходи адаптації до змін клімату (технології зрошення, створення стійких біотичних й абіотичних факторів видів рослин, тощо).

Вивченню та розробці технологій вирощування сільськогосподарських культур за краплинного зрошення було приділено багато уваги як вітчизняних, так і закордонних вчених [3].

Краплинне зрошення має певні переваги порівняно з іншими способами поливу: висока ефективність використання води за рахунок дозованої та локалізованої її подачі; низькі витрати енергії; скорочення обсягів

використання засобів захисту рослин за рахунок зменшення забур'яненості; можливість освоєння земель на схилах та зі складним рельєфом; істотне підвищення врожаю сільськогосподарських культур; високий рівень механізації та автоматизації технологічних процесів тощо [2].

На даний час, у розрізі регіонів України, найбільші площі просапних культур під крапельним зрошенням зосереджені у Херсонській області – 46% (рис. 1).



**Рис. 1. Розподіл площ краплинного зрошення просапних сільськогосподарських культур у розрізі регіонів України (2018 р.) [3]**

Широко застосовують краплинне також у Миколаївській, Одеській, Дніпропетровській і Запорізькій областях. На даний час в зоні Степу зосереджено біля 90% усіх площ краплинного зрошення. У популяризації цього способу зволоження просапних культур провідним є дослідження вітчизняних вчених установ Національної академії аграрних наук України. Лише за останні 10-15 років було закладено та проведено десятки польових багаторічних дослідів. Результати цих експериментальних досліджень отримали практичне впровадження на виробництві, а також вплинули на формування нової когорти вчених-меліораторів.

**Методика досліджень.** Основною метою досліджень було розробити основні прийоми вирощування шавлії мускатної для отримання високого та

якісного врожаю суцвіть.

Дослідження з вивчення впливу добрив, глибини основного обробітку, строків посіву та ширини міжрядь на продуктивність шавлії мускатної проводили шляхом постановки чотирифакторного польового досліду на землях приватного підприємства «Агрофірма – Додола» у 2011–2018 рр.

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий слабосолонцюватий середньо-суглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (0–25 см) складає 2,27 %, загальний азот 0,185 %, фосфор – 0,099 %, обмінний калій – 343 мг/кг. Сума водорозчинних солей (%) у шарі ґрунту 0–25 см — 0,103; у 25–40 см — 0,092; у 40–60 см — 0,114; у 60–80 см — 0,154; у 80–100 см — 0,152; у 100–250 см — 0,151. Щільність складення ґрунту в метровому шарі 1,43 г/см, загальна шпаруватість — 45,0 %, найменша вологоємкість — 21,5 %, вологість в'янення 9,1 %. Сума обмінних основ у шарі ґрунту 0–90 см — 21,13, в шарі 20–30 см — 19,37 мг-еквівалентів. Поглинаючі основи представлені  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ . У шарі 0–20 см Ca знайдено 80–99%, Mg — 19,01 % від суми поглинутих основ, у шарі 20–30 см, відповідно — 80,1 та 19 %.

В схему досліджень входили наступні фактори та їх варіанти:

Фактор А — фон живлення: без добрив,  $\text{N}_{60}\text{P}_{30}$ ,  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}$ ,  $\text{N}_{60}\text{P}_{90}$ ;

Фактор В — глибина основного обробітку: оранка на глибину 20–22 см, оранка на глибину 28–30 см;

Фактор С — строк сівби: перша декада грудня, друга декада березня, третя декада березня, перша декада квітня;

Фактор D — ширина міжряддя: 45, 70 см.

Закладка польового досліду проводилася методом розщеплених ділянок. Повторність досліду — чотириразова.

Проведення дослідів супроводжувалось аналізом зразків дослідного ґрунту, спостереженням за рослинами та погодними умовами. Всі обліки, та спостереження проводились на двох несуміжних повтореннях.

Температура повітря, вологість повітря фіксувалась по даних метеостації Херсон. Облік опадів за вегетаційний період проводився за показниками дощоміра, встановленого на дослідній ділянці.

Щільність складення ґрунту визначалася за методом М. А. Качинського [9–11]. Водопроникність ґрунту визначалася за Н. С. Нестеровим, М. А. Качинським на початку вегетації та при збиранні врожаю шавлії мускатної [9–11]. Зразки ґрунту для визначення його вологості відбирали за допомогою ґрунтового бура у п'ятиразовій повторності по діагоналі дослідної ділянки через рівні за величиною відстані. Відбір зразків виконували пошарово через кожні 10 см до глибини 1 м. Відібрані зразки ґрунту висушували в сушильній шафі.

Вміст ефірної олії в органах шавлії мускатної визначали по методу Гінзберга (ГФ XI). Якісний склад ефірної олії аналізували за методом хроматомас-спектрометрії на аналітичному комплексі «Clarus 600M» фірми «Perkin Elmer». Вміст компонентів вираховували по площам піків хроматограми детектора без використання поправочних коефіцієнтів. Ідентифікація компонентів здійснювалась по бібліотеці МБТ-Об мас-спектральних даних.

Математичну обробку даних урожайності проводили методом дисперсійного аналізу, застосовуючи кореляційний та регресійний аналізи згідно методики польового дослідження [11].

Агротехніка вирощування шавлії мускатної в досліді передбачала після збирання попередника озимої пшениці проведення лушення стерні дисковим луцильником в два сліди на глибину 6–8 та 8–10 см. Перед сівбою проводили суцільну культивуацію ґрунту на глибину 2–3 см та боронування бороною-культиватором. Сівбу шавлії мускатної проводили на глибину 2–3 см з нормою висіву 8 кг/га. До і після сівби ґрунт прикочували. Зрошення посіву під час вегетації шавлії мускатної проводили за допомогою крапельного поливу .

Залежно від погодних умов, у період весняно-літньої вегетації рослин шавлії мускатної проводили 2–3 вегетаційних поливи. Вологість верхнього

шару ґрунту в перший період розвитку рослин (фаза появи сходів - гілкування) підтримували на рівні 75–85 % НВ. Поливна норма культури складала 110 м<sup>3</sup>/га, а зрошувальна норма коливалась від 550 до 770 м<sup>3</sup>/га залежно від умов року. Збір врожаю проводили вручну.

**Результати досліджень.** Як видно з отриманих даних (табл. 1) передпосівна вологість ґрунту в шарі 0–30 см у варіантах оранки на 28–30 см та передпосівного обробітку бороною-культиватором БК–1,0 була вищою за інші досліджувані варіанти.

**Табл. 1. Передпосівна вологість ґрунту в шарі 0-30 см на посівах шавлії мускатної залежно від глибини оранки, передпосівного обробітку ґрунту та строків сівби, %НВ (середнє за 2011-2014 рр.)**

Знаряддя передпосівного обробітку ґрунту – фактор С	Строк сівби – фактор В			
	перша декада грудня (перший)	друга декада березня (другий)	третя декада березня (третій)	перша декада квітня (четвертий)
Оранка на глибину 20–22 см – фактор А				
КПС-4	70,2	70,3	67,4	67,3
БК-1,0	75,0	74,1	73,1	67,3
Оранка на глибину 28–30 см				
КПС-4	75,2	73,2	69,3	68,5
БК-1,0	76,5	75,5	76,6	75,2
<i>НІР<sub>05</sub>, % для А</i>	<i>1,36</i>	<i>1,36</i>	<i>1,36</i>	<i>1,36</i>
<i>НІР<sub>05</sub>, % для В</i>	<i>0,91</i>	<i>0,91</i>	<i>0,91</i>	<i>0,91</i>
<i>НІР<sub>05</sub>, % для С</i>	<i>1,36</i>	<i>1,36</i>	<i>1,36</i>	<i>1,36</i>

При цьому, застосування оранки на 28–30 см з наступним передпосівним обробітком ґрунту за допомогою борони-культиватора БК–1,0 збільшило передпосівну вологість ґрунту шару 0–30 см на 1–7 % НВ порівняно з варіантами передпосівної культивуації КПС–4.

Перенесення строку сівби культури на весну наступного року спричинило зниження досліджуваного показника. Так, при посіві у другу декаду березня передпосівна вологість вказаного шару ґрунту була нижчою порівняно з

першим строком посіву на 1–2 % НВ і максимальною серед весняних строків посіву – близько 70–75 % НВ. Перенесення строку сівби на кінець березня і початок квітня спричинило зниження передпосівної вологості 0–30 см шару ґрунту, в середньому, на 2 і 4 % НВ відповідно.

Під час застосування краплинного зрошення у розрахунку кількості використаної води враховуються природно-кліматичні особливості території (клімат, опади, сонячні дні та радіація), а також якісні характеристики ґрунту (родючість, пропускна здатність, випаровування, найменша вологомісткість та ін.). Так, максимальна водопроникність темно-каштанового ґрунту під посівами шавлії мускатної спостерігалась у перший рік використання на варіантах оранки на глибину 28–30 см і становила на початку вегетації 3,7, а на кінець вегетації культури – 3,0 мм/хв. (табл. 2).

**Табл. 2. Вплив глибини оранки на водопроникність ґрунту за вирощування шавлії мускатної, мм/хв.**

Глибина основного обробітку, см (фактор В)	Рік використання			
	Перший, 2013–2015	Другий, 2014–2016	Третій, 2015–2017	Четвертий, 2016–2018
На початку вегетації				
20–22	3,4	2,8	2,2	1,7
28–30	3,7	3,2	2,5	2,0
На кінець вегетації				
20–22	2,9	2,2	1,8	1,5
28–30	3,0	2,5	1,9	1,7
НІР <sub>05</sub>	0,2	0,3	0,2	0,4
Коефіцієнт варіації, %	5,75	9,42	6,35	9,63

*Примітка: визначення проводили у варіантах першого строку сівби з міжряддям 45 см та внесення N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>.*

Не залежно від кількості проведених міжрядних культивувань водопроникність ґрунту в подальші роки використання посівів шавлії погіршувалась. Так, на другий рік використання посіву водопроникність була

меншою на 15,6–31,8 % від початкових значень і складала 3,2–2,2 мм/хв. Найменші показники водопроникності ґрунту були зафіксовані на варіантах четвертого року використання посівів культури 1,5–2,0 мм/хв.

Для аналізу зміни врожаю суцвіть шавлії мускатної за роками використання були використані показники продуктивності культури отримані на фоні живлення  $N_{60}P_{90}$ . Згідно отриманих експериментальних даних, рівень урожайності шавлії мускатної був стабільним на протязі трьох років використання (табл. 3).

**Табл. 3. Урожайність суцвіть шавлії мускатної в роки використання залежно від досліджуваних факторів, т/га**

Ширина міжряддя, см (фактор D)	Строк сівби (фактор C)	Рік використання			
		Перший, 2013–2015	Другий, 2014–2016	Третій, 2015–2017	Четвертий, 2016–2018
Оранка на глибину 20–22 см (фактор B)					
45	Перший	14,61	14,72	14,02	2,16
	Другий	10,60	11,54	10,04	1,64
	Третій	7,51	7,49	7,49	1,06
	Четвертий	5,48	5,66	5,46	0,86
70	Перший	14,74	12,93	12,93	1,87
	Другий	9,93	9,64	9,64	1,37
	Третій	8,83	7,53	7,53	1,08
	Четвертий	5,52	5,68	5,68	0,82
Середнє за роками		9,61	9,39	9,12	1,36
Оранка на глибину 28–30 см (фактор B)					
45	Перший	14,51	15,01	14,61	2,16
	Другий	9,87	10,60	11,60	1,67
	Третій	7,47	7,61	7,51	1,09
	Четвертий	5,20	5,58	5,48	0,80
70	Перший	13,62	14,74	14,74	2,14
	Другий	9,92	9,93	10,93	1,56
	Третій	8,83	8,83	8,83	1,28
	Четвертий	5,46	5,52	5,62	0,83
Середнє за роками		9,36	9,73	9,91	1,44

Примітка:  $NP_{05}$ , т/га за роки досліджень змінювалася: для фактору B – від 0,011 до 0,061; фактору D – від 0,011 до 0,061; фактору C – від 0,02 до 0,087.



На четвертий рік використання посіву врожайність суцвіть різко знизилась – до 0,82–2,16 т/га на фоні оранки на глибину 20–22 см, та до 0,80–2,16 т/га на фоні оранки на глибину 28–30 см. Однією з головних причин – це старіння асиміляційного апарату рослин та відмирання рослин на площі посіву.

Частка впливу факторів на формування продуктивності суцвіть шавлії мускатної третього року використання складала для фону живлення – 30,4 %, строку сівби – 43,9, ширини міжряддя – 5,3 та глибина основного обробітку ґрунту – 2,1 %, від загального врожаю.

Шавлія мускатна вирощується з метою отримання ефірної олії, яка синтезується в суцвіттях культури. Для визначення її виходу ми провели розрахунки її умовного збору залежно від фону живлення та часу скошування суцвіть культури (табл. 4).

**Табл. 4. Умовний збір ефірної олії з посівів шавлії мускатної першого року використання залежно від досліджуваних факторів, кг/га (середнє за 2013-2015 рр.)**

Фон живлення	Час відбору зразків, години доби						Урожайність суцвіть, т/га
	6–9	9–11	11–13	13–16	16–19	19–22	
Без добрив	5,05	5,05	3,79	3,16	3,16	3,79	6,32
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub>	13,6	13,6	9,9	7,22	7,22	14,45	9,03
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	30,5	30,5	24,4	24,4	26,8	30,5	12,19
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	51,1	51,1	36,5	36,5	36,5	51,1	14,51
<i>НІР</i> <sub>05</sub>	3,45	3,74	4,03	2,85	3,64	4,78	–

*Примітка: розрахунки проведені для варіантів проведення оранки на глибину 28–30 см, першого строку сівби культури з міжряддям 45 см.*

Максимальна кількість ефірної олії в зібраних суцвіттях шавлії мускатної було отримано при скошуванні їх в період з 6 до 11 години дня або з 19 до 22 години вечора. У період скошування суцвіть культури з 11 до 19 години дня умовний збір ефірної олії знижувався на 1,26–14,6 кг/га або 25,0–88,4 %.

Внесення мінеральних добрив спричинило збільшення умовного збору ефірної олії з посівів шавлії мускатної. Внесення мінеральних добрив нормою

$N_{60}P_{30}$  збільшило кількість зібраної ефірної олії порівняно з неудобреними варіантами на 4,06–10,66 кг/га або 128,5–281,3 %. Внесення мінеральних добрив нормою  $N_{60}P_{60}$  призводило до подальшого збільшення умовного збору ефірної олії культури на 20,61–26,71 кг/га порівняно з неудобреним фоном живлення. Внесення мінеральних добрив нормою  $N_{60}P_{90}$  дало можливість отримати максимальний умовний збір ефірної олії, який залежно від часу скошування суцвіть шавлії мускатної складав 36,5–51,1 кг/га, що на 32,71–47,31 кг/га більше, ніж на природному фоні живлення.

Отже, максимальний умовний збір ефірної олії з 1 га — 51,1 кг в Південному Степу України можна отримати з посівів шавлії мускатної першого року використання при застосуванні краплинного зрошення, внесення мінеральних добрив нормою  $N_{60}P_{90}$  та виконання оранки на глибину під оранку на 28–30 см. Скошування суцвіть культури доцільно проводити або у ранішні (з 6 до 11) або в вечірні години (з 19 до 22). Вдень (з 11 до 19 години) скошування суцвіть культури не проводити.

**Висновки.** 1. Проведення оранки на глибину на 28–30 см з наступним передпосівним обробітком ґрунту бороною-культиватором БК-1,0, спричинило збільшення передпосівної вологості ґрунту в шарі 0–30 см на 1–7 % НВ порівняно з передпосівною культивацією КПС-4.

2. Найбільша водопроникність темно-каштанового ґрунту під посівами шавлії мускатної спостерігалась у перший рік її використання у варіантах оранки на глибину 28–30 см і становила на початку – 3,7 та на кінець вегетації культури – 3,0 мм/хв. Найменші показники водопроникності ґрунту 1,5–2,0 мм/хв. спостерігали на четвертий рік використання посіву культури.

3. Рівень урожайності суцвіть шавлії мускатної під час збору був стабільним упродовж трьох років використання. У середньому в перший рік вона складала – 9,51, за другий рік – 9,38, третій – 9,69 т/га. На четвертому році використання посівів (п'ятий рік життя) середня врожайність знизилася до 1,40 т/га.

4. Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню синтезованої

рослинами ефірної олії. Так, на неудобреному фоні живлення найвищий умовний збір склав 5,05 кг/га. Внесення мінеральних добрив нормою N<sub>60</sub>P<sub>30</sub> спричинило збільшення показника до 14,45 кг/га. Найвищий умовний збір ефірної олії – 51,1 кг/га забезпечило внесення мінеральних добрив нормою N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>. Скошування суцвіть культури доцільно проводити або у ранішні (з 6 до 11) або в вечірні години (з 19 до 22). Вдень (з 11 до 19 години) скошування суцвіть культури не проводити.

### Література

1. Lu Y., Foo L. Y. Flavonoid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis*. *Phytochem.* 2000. Vol. 55 (3). P. 263–267.
2. Lu Y., Foo L. Y. Salvianolic acid L. a potent phenolic antioxidant from *Salvia officinalis*. *Tetrahedron Letters*. 2001. Vol. 42 (46). P. 8223–8225.
3. Moretti M. D. L, Peana A. T., Satta M. A. A study of anti-inflammatory and peripheral analgesic actions of *Salvia sclarea* oil and its main constituents. *J. Essent. Res.* 1997. Vol. 9. P. 199–204.
4. Peana A. T., Moretti M. D. L., Juliano C. Chemical composition and antimicrobial action of the essential oils of *S. desoleana* and *S. sclarea*. *Planta med.* 1999. Vol. 65. P. 752–754.
5. Peana A. T., Moretti M. Pharmacological activities and applications of *Salvia sclarea* and *Salvia desoleana* essential oils. *Studies in natural product chemistry*. 2002. Vol. 26 (7). P. 391–423.
6. Кузнецов С. А. Адаптивные технологии возделывания шалфея мускатного в Крыму. *Научные труды КГАТУ*. 2004. Вып. 86: Сельскохозяйственные науки. С. 50–59.
7. Кузнецов С. А. Возделывание шалфея мускатного в специализированных севооборотах повышенной его насыщенностью. *Вісник аграрної науки*. 1996. № 6. С. 10–12.
8. Кузнецов С. А. Роль предшественников в изменении микробиоценоза почвы под шалфеем. *Научные труды ИЭЛР*. 1994. Т. 24. С. 180.

9. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв. Москва: Агропромиздат, 1986. 416 с.

10. Воронин А. Д. Основы физики почв. Москва: Изд-во Московского университета, 1986. 244 с.

11. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Київ: Вища школа, 1994. 334 с.

## References

1. Lu, Y., Foo, L. Y. (2000). Flavonoid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis*. *Phytochem*, vol. 55 (3), pp. 263–267.

2. Lu, Y., Foo, L. Y. (2001). Salvianolic acid L. a potent phenolic antioxidant from *Salvia officinalis*. *Tetrahedron Letters*, 2001, vol. 42 (46), pp. 8223–8225.

3. Moretti M. D. L, Peana A.T., Satta M. A. (1997). A study of anti-inflammatory and peripheral analgesic actions of *Salvia sclarea* oil and its main constituents. *J. Essent. Res*, vol. 9, p. 199–204.

4. Peana, A. T., Moretti, M. D. L., Juliano, C. (1999). Chemical composition and antimicrobial action of the essential oils of *S. desoleana* and *S. sclarea*. *Planta med*, vol. 65, pp. 752–754.

5. Peana, A. T., Moretti, M. (2002). Pharmacological activities and applications of *Salvia sclarea* and *Salvia desoleana* essential oils. *Studies in natural product chemistry*, vol. 26 (7), pp. 391–423.

6. Kuznetsov, S. A. (2004). Adaptive technologies for cultivation of clary sage in Crimea. *Scientific works of KSATU*, vol. 86: Agricultural Sciences, pp. 50–59 (in Russian).

7. Kuznetsov, S. A. (1996). The cultivation of clary sage in specialized crop rotation increased its saturation. *Newsletter of Agricultural Science*, vol. 6, pp. 10–12 (in Russian).

8. Kuznetsov, S. A. (1994). The role of predecessors in changing the microbiocenosis of the soil under sage. *Scientific works of IELR*, vol. 24, pp. 180 (in Russian).

9. Vadyunina, A. F., Korchagina, Z. A. (1986). Methods of studying the physical properties of soils. Moscow: Agropromizdat, 416 p. (in Russian).

10. Voronin, A. D. (1986). Fundamentals of soil physics. Moscow: Moscow University Press, 244 p. (in Russian).

11. Moiseychenko, V. F., Yeshchenko, V. O. (1994). Fundamentals of scientific research in agronomy: a textbook. Kyiv: Higher School, 334 p. (in Ukrainian).

### *Аннотация*

***Ушкаренко В.А., Коковихин С.В., Чабан В.А., Лавриненко С. О., Шепель А. В. Продуктивность шалфея мускатного в зависимости от водно-физических свойств почвы при капельном орошении***

*В статье проанализированы многолетние экспериментальные данные эффективности многолетнего выращивания шалфея и влияние агротехнических приемов выращивания на водно-физические свойства темно-каштановых остаточной-солончаковых почв. Проведение вспашки на глубину на 28–30 см с последующим предпосевной обработки почвы бороной-культиватором БК-1,0, привело к увеличению предпосевной влажности почвы в слое 0-30 см на 1–7 % НВ сравнению с предпосевной культивацией КПС-4.*

*Наибольшая водопроницаемость темно-каштановой почвы под посевами шалфея мускатного наблюдалась в первый год ее использования в вариантах вспашки на глубину 28–30 см и составила в начале – 3,7 и на конец вегетации культуры – 3,0 мм/мин. Наименьшие показатели водопроницаемости почвы 1,5–2,0 мм/мин наблюдали на четвертый год использования посева культуры.*

*Уровень урожайности соцветий шалфея мускатного во время сбора был стабильным на протяжении трех лет использования. В среднем в первый год она составляла – 9,51, за второй год – 9,38, третий – 9,69 т/га. На четвертом году использование посевов (пятый год жизни) средняя урожайность снизилась до 1,40 т/га.*

*Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению*

синтезированной растениями эфирного масла. На естественном фоне плодородия самый высокий условный сбор составил 5,05 кг/га. Внесение минеральных удобрений нормой  $N_{60}P_{30}$  привело к увеличению показателя до 14,45 кг/га. Самый высокий условный сбор эфирного масла – 51,1 кг/га обеспечило внесение минеральных удобрений нормой  $N_{60}P_{90}$ . Скашивания соцветий культуры целесообразно проводить либо в утренние (с 6 до 11) или в вечерние часы (с 19 до 22). Днем (с 11 до 19 часов) скашивания соцветий культуры не проводить.

**Ключевые слова:** шалфей мускатный, обработка почвы, срок посева, ширина междурядья, минеральные удобрения, водопроницаемость почвы, урожайность, эфирное масло.

#### **Annotation**

***Ushkarenko V.O., Kokovikhin S. V., Chaban V. O., Lavrynenko S. O., Shepel A. V. Productivity of sage muscat depending on water and physical properties of soil at drop irrigation***

*The article analyzes long-term experimental data on the efficiency of long-term sage cultivation and the influence of agrotechnical cultivation methods on the water-physical properties of dark chestnut residual-saline soils. Plowing to a depth of 28–30 cm, followed by pre-sowing tillage harrow-cultivator BK-1.0, led to an increase in pre-sowing soil moisture in the layer of 0–30 cm by 1–7 % HB compared with pre-sowing cultivation KPS-4.*

*The highest water permeability of dark chestnut soil under crops of sage was observed in the first year of its use in plowing to a depth of 28–30 cm and was at the beginning – 3,7 and at the end of the growing season – 3,0 mm/min. The lowest indicators of soil water permeability of 1,5–2,0 mm/min were observed in the fourth year of crop use.*

*The yield of sage inflorescences at harvest during the harvest was stable for three years of use. On average, in the first year it was – 9,51, in the second year –*

9,38, the third – 9,69 t/ha. In the fourth year, crop use (fifth year of life), the average yield decreased to 1,40 t/ha.

The application of mineral fertilizers contributed to the increase of essential oil synthesized by plants. Against the natural background of fertility, the highest conditional harvest was 5,05 kg/ha. The application of mineral fertilizers by the  $N_{60}P_{30}$  norm led to an increase in the rate to 14,45 kg/ha. The highest conditional harvest of essential oil – 51,1 kg/ha provided the application of mineral fertilizers by the rate of  $N_{60}P_{90}$ . It is advisable to mow the inflorescences of the culture either in the morning (from 6 to 11) or in the evening (from 19 to 22). In the afternoon (from 11 to 19 o'clock) mowing of inflorescences of culture not to spend.

**Key words:** clary sage, tillage, sowing period, row spacing, mineral fertilizers, soil permeability, yield, oil.

УДК 633.15:631.53.048

DOI 10.31395/2415-8240-2020-96-1-635-651

## РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗМІНУ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН У ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

**О. О. АНДРІЄНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

**К. В. ВАСИЛЬКОВСЬКА**, кандидат технічних наук

Центральноукраїнський національний технічний університет

**А. Л. АНДРІЄНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

ТОВ «Лімагрейн Україна»

Визначено вплив густоти стояння рослин на формування врожайності та елементів продуктивності гібридів кукурудзи ЛГ 3258, Адевей та ЛГ 30352. В середньому за 2017–2018 рр. кращу продуктивність, на рівні 7,88–8,37 т/га, досліджувані гібриди кукурудзи сформували за густоти 50 тис./га.