

УДК 633.81: 682. 929.4: 632.931.21

**УШКАРЕНКО В.О.***Херсонський державний аграрний університет***ЧАБАН В.О.***Херсонська державна морська академія***ЧАБАН О.В.***Заготівля та переробка лікарських трав м. Херсон*

Fito2011@i.ua

**АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ТА ЕФІРНОЇ ОЛІЇ НА ПОСІВАХ ШАВЛІЇ МУСКАТНОЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

**Мета.** У статті проаналізовано стан вирощування шавлії мускатної в Україні, використання лікарської рослинної сировини гарантованої якості, а також принципи і правила належної практики виробництва лікарських засобів рослинного походження згідно з положеннями GMP, у яких висвітлено вимоги стандартизації до лікарської рослинної сировини та основні показники їх якості.

**Матеріал і методи дослідження.** Визначено норми внесення мінеральних добрив під оранку і досліджено основний обробіток ґрунту на глибину 20–22 та 28–30 см. Проведено визначення строків посіву шавлії мускатної, ширини її міжрядь, строків збирання сировини. Для збереження вологості в ґрунті у відповідальний період розвитку рослин були проведені дослідження по використанню борони Радченка з привареними сегментами від коси агрегату ЖВН-6, що добре вичісували бур'яни з ґрунту та зберігали вологу в ґрунті на рівні 75 % н.в.

**Результати дослідження.** Проведеними дослідженнями встановлено, що продукти фотосинтезу в шавлії мускатній депозитуються в стрижневі корені, в яких на зиму накопичується до 35 % цукрів, переважно в формі сахарози.

Якщо в період проходження першої фази загартовування (жовтень) в стрижневих коренях спостерігаються незначні зміни у вмісті сахарози, то при зниженні температури повітря до мінус 8–10 °С відбувається різке збільшення вмісту сахарози. Так, якщо в жовтні в стрижневих коренях містилося 16, 55 сахарози, то в січні – 28,19. У лютому кількість сахарози знижується до 22,58. У цей час зміст моносахаридів падає до 1,40 проти 12,75 % – у жовтні.

При звичайній культивуванні культиватором КРН-4,2 приживаність рослин бур'янів становила до 40, при застосованій технології з боронами Радченка – до 15 %.

**Обговорення.** Так, Є. Ткачова зазначає, що це залежить не тільки від запиту компаній-закупівельників, але й від терміну зберігання сировини. Спосіб використання лікарських рослин залежить від особливостей біологічно активних речовин, які вміщуються в рослинах. Вміст біологічно активних речовин у рослинах та в різних їх органах непостійний, залежить від умов місця вирощування, часу доби, погодних умов та низки інших чинників.

**Висновки.** Таким чином, нами вперше в умовах зрошення півдня України протягом трьох років використання посіву були вивчені агротехнічні прийоми з вирощування шавлії мускатної, норми внесення мінеральних добрив під основний обробіток ґрунту, глибини оранки, строків посіву та їх післядія на формування проходження фенологічних фаз розвитку рослин при різних роках життя на врожайність сировини і вміст ефірної олії в ній.

**Ключові слова:** шавлія мускатна, глибина оранки, строки посіву, внесення добрив, ширина міжрядь, строки збору врожаю.

doi: 10.33245/2310-9270-2019-146-1-38-46

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Ефіроолійні рослини завдяки їх цінним компонентам промислово вирощують у багатьох країнах світу з відповідними кліматичними умовами, зокрема в кримському регіоні України.

Недоліком аграрного комплексу з вирощування ефіроолійних культур в Україні є його розміщення в одному регіоні, тому необхідним є дослідження можливостей поширення цих культур на інші регіони країни.

Насамперед, важливе значення мають культури стійкі до стресових умов (підвищена температура, знижена відносна вологість повітря), які відзначаються високою продуктивністю та підвищеними якісними характеристиками сировини.

Найбільш важливими чинниками, що впливають на технології вирощування сільськогосподарських культур, є глобальні зміни клімату, ресурсний потенціал ґрунтів та еколого-економічні умови [2]. У сучасних умовах головними наслідками кліматичних змін для сільськогосподарства є збільшення вегетаційного періоду рослин, екстремальні умови зимового і ранньовесняного періодів, засухи в південному регіоні [3].

Мали місце спроби інтродукувати певні ефіроолійні культури до помірніших кліматичних умов: лаванду – до Підмосков'я, чебрець – до Білорусі, гісоп – до Західного Сибіру [2, 3, 7, 9, 16],

але сума ефективних температур повітря в цих зонах не дала змогу отримати сировину з якісними показниками.

Різні аспекти розвитку лікарського рослинництва розглядали такі вчені як Л. Демкевич, С. Гриценко, О. Тихонов, А. Русинов, С. Гарна, О. Березін, О. Губаньов, В. Рак, Б. Семак, А. Швець, Ю. Никитюк. Проте це питання потребує подальшої уваги з урахуванням умов сьогодення. Експерти зазначають, що на сьогодні ринок лікарських рослин є нестабільним: попит на сировину постійно змінюється. Так, Є. Ткачова зазначає, що це залежить не тільки від запиту компаній-закупівельників, але й від терміну зберігання сировини. Справа в тому, що спосіб використання лікарських рослин залежить від особливостей біологічно активних речовин, які вміщуються в рослинах. Вміст біологічно активних речовин у рослинах та в різних їх органах непостійний, залежить від умов місця вирощування, часу доби, погодних умов та низки інших чинників. Окрім того, потрібно враховувати, що більшість біологічно активних речовин легко руйнуються. Багато діючих речовин рослин непостійні, адже вони швидко випаровуються, розкладаються за підвищеної температури та під дією сонячного проміння. Атмосферні опади, навіть в такій невеликій кількості як роса, вимивають розчинні речовини з надземних органів рослин. Неврахування якогось чинника може призвести до того, що в заготовленій лікарській сировині буде мало біологічно активних речовин, що відобразиться на реалізації, тому потрібно ретельно дотримуватись правил заготівлі, щоб виключити можливість цих втрат [13].

Шавлія мускатна (*Salvia sclarea* L.) – трав'яниста рослина сімейства ясноквіткові (Lamiaceae), що має стержневий, розгалужений, проникаючий в ґрунт на глибину до 2 м, корінь. Це порівняно теплолюбна рослина. Проростання насіння починається при температурі +8+10 °С, проте оптимальними слід вважати умови при +25+28 °С [2].

Шавлія мускатна має ярі, озимі та дворічні форми. У виробництві більше поширені сорти озимого типу. У шавлії мускатної виділяють такі фази: сходи, розетка, стеблуння, цвітіння, технічна стиглість сировини, дозрівання насіння.

Шавлія мускатна не має високих вимог до тепла. Її насіння починає проростати при 10–12 °С. Сходи переносять заморозки мінус 6–8 °С, а дорослі рослини – морози мінус 28 °С [6]. Звичайно, чим вище температура під час цвітіння, тим більше олійність сировини.

У народній медицині широко використовують настій з листя і трави шавлії мускатної як спазмолітичний, протизапальний, антимікробний, сечогінний засіб при сечокам'яній хворобі, як розчин для полоскання при стоматитах і катарах верхніх дихальних шляхів.

В Україні з 2012 року впроваджено належну практику культивування і збору лікарських рослин (GACP), що уможливило використання лікарської рослинної сировини гарантованої якості, а також принципи і правила належної практики виробництва лікарських засобів рослинного походження (GMP), в яких висвітлено вимоги стандартизації до лікарської рослинної сировини та основні показники її якості [11].

**Мета дослідження.** Визначити вплив глибини оранки, фону живлення, строків висіву, ширини міжрядь на формування урожаю та вміст ефірної олії в шавлії мускатної при різних роках життя. Шавлію мускатну висівали овочевою сівалкою СКОН-4,2 з шириною міжрядь 45 та 70 см. Норму висіву насіння 10 кг/га.

**Матеріал і методи дослідження.** Головне завдання в зоні південного регіону України – це збереження вологи у верхньому шарі ґрунту. Незважаючи на наявність таких чинників землеробства, через нестачу вологи, прояви водної та вітрової ерозії, головне – це збереження вологи. Передпосівна культивування, яку проводили агрегатом КРН-4,2 призводила до зниження вологи до 60 % н.в. у верхньому шарі ґрунту, що не сприяло появі дружних сходів рослин. Тому нами для збереження вологи в ґрунті у відповідальний період розвитку рослин були проведені дослідження по використанню борони Радченка з привареними сегментами від коси агрегата ЖВН-6, що добре вичісували бур'яни з ґрунту, які знаходилися у фазі шильця. При кожному виході агрегата з загінки проводили очищення приварених сегментів на бороні Радченка від видалених бур'янів у посіві. При цій технології обробітку ґрунту вологість в шарі 0–30 см зберігалась на рівні 75 % н.в. Борона з сегментами створювала ложе в ґрунті для насіння шавлії мускатної на глибині до 3 см, що сприяло рівномірній заробці насіння шавлії мускатної на відповідну глибину та появі дружних сходів рослин, а в

іншому варіанті при культивуванні агрегатом КРН 4,2 вологість ґрунту знижувалася до 60 % н.в. Одна з причин зниження вологи в ґрунті – це підймання з нижніх шарів ґрунту вологи вгору, що негативно вплинуло на появу сходів шавлії мускатної. Висівали насіння шавлії мускатної в досліді 2009 під зиму, перший строк посіву – перша декада грудня. У 2010 висівали насіння в три строки: другий – друга декада березня, третій – третя декада березня, четвертий – перша декада квітня.

Шавлія – теплолюбна рослина. У перший рік вегетації їй необхідна сума температур 3260–3300 градусів, у другий – 1500–1550 °С. Молоді сходи шавлії легко переносять короточасні заморозки до мінус 6-8 °С. Шавлія позитивно сприймає вологу. Кращий термін посіву шавлії – підзимний, коли температура ґрунту знизиться до 12–10 °С, що зазвичай збігається з кінцем жовтня – початком листопада. За цих умов восени насіння не сходять, але ослизнюються, набухають і тільки навесні дають сходи.

Шавлію мускатну сіють овочевою сівалкою СКОН-4,2 з шириною міжрядь 70 см. Норма висіву насіння – 8–10 кг/га.

Висока вологість ґрунту необхідна в період проростання насіння. У цей час плодова оболонка поглинає води в 42,5 разів більше власної маси. Вода міцно утримується слизом оболонки, що забезпечує проростання насіння. У разі зниження вологості ґрунту в цей період слиз плодової оболонки, швидко висихаючи, перетворюється у водонепроникну плівку, яка перешкоджає надходженню вологи з повітря в насіння. Це спостерігається найчастіше при весняному посіві, коли забезпеченість вологою верхнього шару ґрунту і насіння в ній нестабільне [6, 9].

Отже, головне завдання в зоні південного регіону України – це збереження вологи у верхньому шарі ґрунту. Незважаючи на наявність таких факторів землеробства, через нестачу вологи, прояви водної та вітрової ерозії головне – це збереження вологи. Тому передпосівна культивування, яку проводили агрегатом КРН-4,2, призводила до зниження вологи до 60 % н.в. у верхньому шарі ґрунту, що не сприяло появі дружних сходів рослин.

**Результати дослідження.** Для збереження вологи в ґрунті у відповідальний період розвитку рослин нами були проведені дослідження по використанню борони Радченка з привареними сегментами від коси агрегата ЖВН-6, що добре вичисували бур'яни з ґрунту, які знаходилися у фазі шильця. При кожному виході агрегата з загінки проводили очищення приварених сегментів на бороні Радченка від видалених бур'янів у посіві. При цій технології обробітку ґрунту вологість в шарі 0–30 см зберігалася на рівні 75 % н.в. Борона з сегментами створювала ложе в ґрунті для насіння шавлії мускатної на глибині до 3 см, що сприяло рівномірній заробці насіння шавлії мускатної на відповідну глибину та появі дружних сходів рослин, а в іншому варіанті при культивуванні агрегатом КРН 4,2 вологість ґрунту знижувалася до 60 % н.в. Одна з причин зниження вологи в ґрунті – це підймання з нижніх шарів ґрунту вологи вгору, що негативно вплинуло на появу сходів шавлії мускатної.

Таблиця 1 – Кількість бур'янів у травостій шавлії мускатної залежно від глибини оранки, шт./м<sup>2</sup> (2012–2018 рр.)

Глибина оранки, см	Роки вегетації шавлії мускатної				Середнє за чотири роки
	перший	другий	третій	четвертий	
20–22	38	42	49	50	44,75
28–30	24	30	35	40	32,25

Більш висока забур'яненість була при глибині оранки в 20–22 см. Це можна пояснити тим, що при проведенні такої оранки насіння бур'янів, яке було раніше загорнуте на цю глибину, не втратило схожості і в наступній оранці було підняте на поверхню, що і призвело до збільшення кількості бур'янів у порівнянні з більш глибокою оранкою.

З продовженням тривалості життя шавлії мускатної забур'яненість посіву зростає, а поглиблення оранки дещо стримує цей процес. Так, за чотири роки при оранці на глибину 20–22 см кількість бур'янів збільшилася у 1,3 рази, а при оранці на 28–30 см – в 1,7 разів.

У самому травостій шавлії мускатної бур'яни до їх обнасення знищувалися при збиранні урожаю, що зменшувало попадання нового насіння бур'янів у орний шар ґрунту.

У період вегетації шавлії мускатної в перший рік використання спостерігалася забур'яненість переважно ярими та зимуючими бур'янами, і деякі з них (*Chehopadium album* L., *Capsella bursa pastoris* L.) помітно випереджали в рості та розвитку. У подальшому, при старінні рослин шавлії мускатної, спостерігали суттєві зміни як у характері забур'яненості, так і у видовому складі бур'янів. Так, у перший рік використання шавлії мускатної у травостої відзначено одиничні екземпляри *Amorantus albus*, а в наступні роки кількість бур'янів збільшувалася. Періодичне збирання врожаю сприяло знищенню бур'янів.

При звичайній культивуванні культиватором КРН-4,2 приживаність рослин бур'янів становила до 40, при застосованій технології з боровами Радченка – до 15 %. Появу сходів бур'янів при культивуванні КРН-4,2 спостерігали через 15 діб, а при застосуванні борони Радченка – через 30 діб після обробки ґрунту. Це дало змогу зменшити кількість міжрядних обробітків при вирощуванні цієї культури.

Насіння шавлії мускатної починає проростати при температурі верхнього шару ґрунту 8–10 °С. Після утворення добре розвиненої розетки листя, потреба шавлії у волозі поступово знижується. Найбільш помітне зниження водоспоживання спостерігається до моменту викидання квітконосів.

Проведеними дослідженнями встановлено, що продукти фотосинтезу в шавлії мускатній депозитуються в стрижневі корені, в яких на зиму накопичується до 35 % цукрів, переважно в формі сахарози. Крохмаль у зимуючих органах шавлії не виявлено.

Якщо в період проходження першої фази загартовування (жовтень) в стрижневих коренях спостерігаються незначні зміни у вмісті сахарози, то при зниженні температури повітря до мінус 8–10 °С відбувається різке збільшення вмісту сахарози. Так, якщо в жовтні в стрижневих коренях містилося 16,55 сахарози, то в січні – 28,19. У лютому кількість сахарози знижується до 22,58. У цей час вміст моносахаридів падає до 1,40 проти 12,75 % – у жовтні.

До цього часу шавлія встигає утворити близько 80 % всієї надземної частини рослин. Завдяки сильному приросту листя і стебел і добре розвиненій кореневій системі транспірація води рослиною зменшується, в результаті чого добре розвинена шавлія порівняно легко переносить ґрунтову і повітряну засуху. Разом із тим шавлія позитивно реагує на опади, що випадають навесні і в першій половині літа.

Тому нами для підтримання вологи в шарі ґрунту в межах 75 % н.в. було впроваджено крапельне зрошення, що дало можливість значно заощадити кошти на закупівлю води для поливу. Як відомо, при крапельному зрошенні вода безпосередньо підводиться до рослини, і при цьому не зрошуються міжряддя, що значно знижує кількість міжрядних обробітків ґрунту. В умовах достатнього зволоження рослини утворюють більш потужну розетку листя, більшу кількість квітконосів, а це обумовлює більший урожай суцвіть.

Значну кількість вологи шавлія потребує у весняний період, коли рослини другого року життя розвивають велику листову поверхню і формують суцвіття. Разом із тим, у період досягання шавлія легко витримує посуху.

Аналізуючи показники врожаю шавлії мускатної другого року використання (табл. 2), можна зробити висновки про те, що основними чинниками, які впливали на ріст врожаю, були добрива, внесені в перший рік та строки посіву.

Частка впливу факторів на формування врожаю шавлії мускатної другого року використання у відсотках була такою: фон живлення – 32,0, глибина оранки – 5,8, строки посіву – 38,0 та ширина міжрядь – 5,2 від загального врожаю.

На третьому році використання шавлії мускатної проявлялася післядія добрив, внесених при першому році використання. Добрива N<sub>60</sub>P<sub>90</sub> при основній обробці ґрунту 20–22 см формували врожай на рівні 147,2 ц/га, що добре ілюструє (табл. 3).

Глибина оранки на 28–30 см також привела до зростання врожаю шавлії мускатної 150,1 ц/га, сировини, наприклад, при оранці на 20–22 см врожай шавлії мускатної склав на варіанті першого строку посіву 147,2, при більш глибокій – 2,9 ц/га, така ж тенденція зберігалася і на інших варіантах із добривами.

Проведеними дослідженнями встановлено, що продукти фотосинтезу в шавлії мускатній депозитуються в стрижневі корені, в яких на зиму накопичується до 35 % цукрів, переважно в формі сахарози. Крохмаль у зимуючих органах шавлії, не виявлено.

Таблиця 2 – Урожайність шавлії мускатної в другий рік використання залежно від чинників, що вивчали, ц/га (середнє за 2012–2016 рр.)

Ширина міжрядь, см (фактор В)	Строк сівби (фактор С)	Фон живлення (фактор D)			
		Без добрив	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>
Оранка на глибину 20-22 см (фактор А)					
45	Перший	60,1	89,3	120,9	140,2
	Другий	56,3	61,4	92,7	100,4
	Третій	45,3	59,6	62,4	74,9
	Четвертий	40,2	45,0	49,8	54,6
70	Перший	60,0	90,8	120,6	129,3
	Другий	58,8	64,3	93,4	96,4
	Третій	45,1	60,8	65,3	75,3
	Четвертий	45,4	49,6	52,0	56,8
Оранка на глибину 28-30 см (фактор А)					
45	Перший	63,8	90,6	129,1	146,1
	Другий	56,2	62,7	93,4	106,0
	Третій	46,0	61,4	73,0	75,1
	Четвертий	45,6	46,1	50,6	54,8
70	Перший	68,0	79,8	94,6	147,4
	Другий	57,4	66,4	95,2	99,3
	Третій	47,3	64,4	77,1	88,3
	Четвертий	45,8	47,0	52,7	55,2

Примітка: НР<sub>05</sub>, ц/га:

А. Оцінка істотності часткових відмінностей: ABCD = 0,52.

В. Оцінка істотності середніх (головних) ефектів: фактор А – глибина оранки – 0,15; фактор В – ширина міжрядь – 0,15; фактор С – строки сівби – 0,22; фактор D – фон живлення – 0,22.

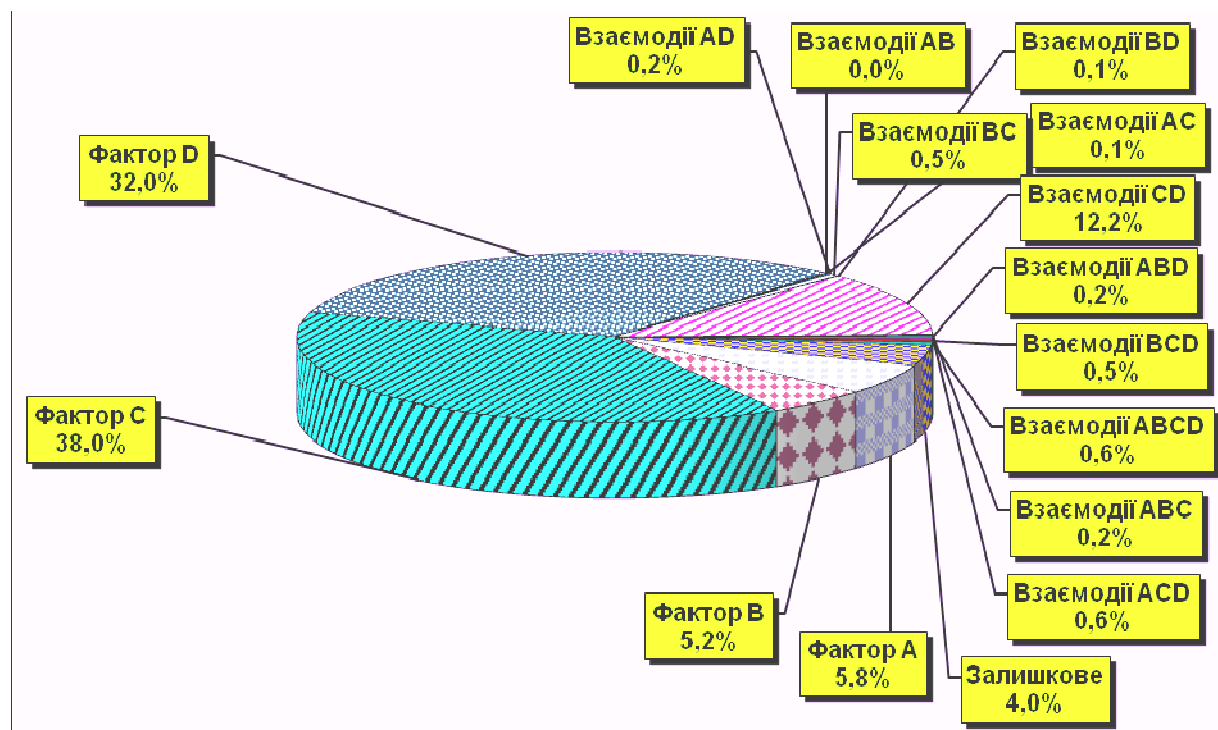


Рис. 2. Частка впливу чинників на формування урожаю шавлії мускатної другого року використання, %.

Якщо в період проходження першої фази загартовування (жовтень) в стрижневих коренях спостерігаються незначні зміни у вмісті сахарози, то при зниженні температури повітря до мінус 8–10 °С відбувається різке збільшення вмісту сахарози. Так, якщо в жовтні в стрижневих коренях містилося 16,55 сахарози, то в січні – 28,19. У лютому кількість сахарози знижується до 22,58. У цей час зміст моносахаридів падає до 1,40 проти 12,75 % – у жовтні.

Таблиця 3 – Урожайність шавлії мускатної в третій рік використання залежно від чинників, що вивчали, ц/га (середнє за 2013–2018 рр.)

Ширина міжрядь, см (фактор В)	Строк сівби (фактор С)	Фон живлення (фактор D)			
		Без добрив	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>
Оранка на глибину 20–22 см (фактор А)					
45	Перший	63,1	90,5	120,9	147,2
	Другий	59,3	62,6	93,7	115,4
	Третій	46,5	59,6	62,4	74,9
	Четвертий	41,2	45,0	49,8	56,6
70	Перший	64,0	90,8	120,6	129,3
	Другий	57,8	64,3	93,4	96,4
	Третій	48,1	60,8	65,3	75,3
	Четвертий	46,4	49,6	52,0	56,8
Оранка на глибину 28–30 см (фактор А)					
45	Перший	63,8	90,6	129,1	150,1
	Другий	59,4	62,7	99,4	116,0
	Третій	48,0	61,4	73,0	76,1
	Четвертий	45,6	46,1	50,6	55,8
70	Перший	68,0	99,8	122,6	147,4
	Другий	59,7	66,4	95,2	109,3
	Третій	49,3	64,4	77,1	88,3
	Четвертий	46,8	52,0	55,7	56,2

Примітка: НР<sub>05</sub>, ц/га:

фактор А – глибина оранки – 0,61; фактор В – ширина міжряддя – 0,61; фактор С – строки сівби – 0,87; фактор D – фон живлення – 0,87.

Частки впливу чинників на формування урожаю шавлії мускатної третього року використання у відсотках були наступні: фон живлення – 30,4, строки посіву – 43,9, ширина міжрядь – 5,3 та глибина оранки – 2,1 %, від загального урожаю (рис. 3).

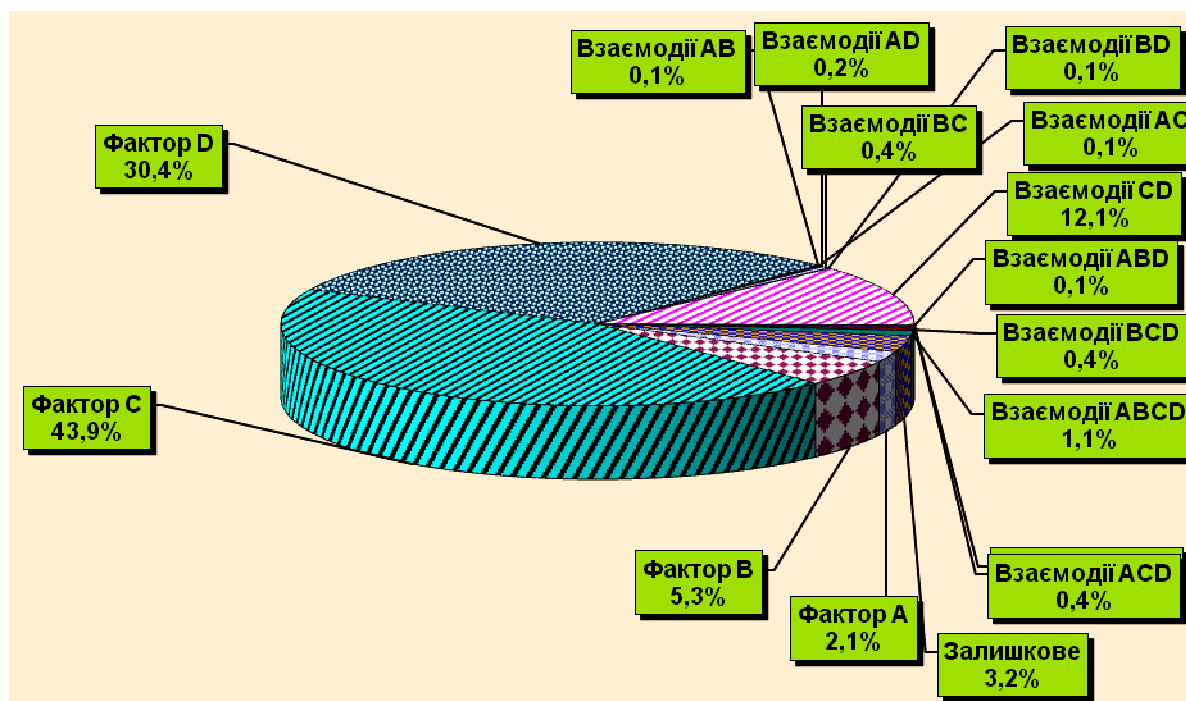


Рис. 3. Частка впливу чинників на формування урожаю шавлії мускатної третього року використання, %.

Також на вміст ефірної олії в зразках впливав температурний режим повітря, що показано (табл. 4).

Таблиця 4 – Основні чинники природного середовища, які лімітують синтез ефірної олії в суцвіттях у % (*Salvia sclarea* L.) у період вегетації, від часу відбору зразків у фазі цвітіння (середнє за 2013–2018 рр.)

Час доби відбору зразків, год. доби	6–9	9–11	11–13	13–16	16–19	19–22
Температура повітря °C	15	28	35	40	35	30
Без добрив	0,8	0,8	0,6	0,5	0,5	0,6
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub>	0,15	0,15	0,11	0,8	0,8	0,16
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	0,25	0,25	0,20	0,20	0,22	0,25
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	0,35	0,35	0,25	0,25	0,25	0,35

Сировина, яку скошували з 6 до 11 години дня, мала високий вміст ефірної олії. Збір врожаю в пізніший час дня знижує вміст ефірної олії у відібраних зразках. Збір сировини починали проводити з 16 години дня, коли в сировині відбувалося накопичення ефірної олії в зразках шавлії мускатної від 0,25 до 0,35 % залежно від варіантів досліду.

Скошену масу негайно транспортували на переробку. Переробляли її у свіжому вигляді, оскільки суцвіття шавлії через 3 години після збирання втрачає близько 40 % ефірної олії.

**Обговорення.** Так, за словами завідувача відділу Дослідної станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААНУ Н. Приведенюка, в Україні нині в найбільших обсягах вирощують такі лікарські культури як розторопша плямиста, ромашка лікарська, ехінацея пурпурова, м'ята перцева, шавлія лікарська, череда трироздільна, валеріана лікарська, алтея лікарська, чебрець звичайний, меліса лікарська, котяча м'ята справжня, нагідки лікарські, материнка звичайна. Фахівець з вирощування лікарських трав О. Губаньов зазначає, що останніми роками в Україні в комерційних обсягах вирощується 25–30 видів лікарських рослин, хоча насправді їх на нашій території більше 6 000 видів.

Результати емпірико-статистичних досліджень з даної проблеми висвітлено в роботах М.Б. Барабаш, Н.П. Гребенюк, О.Г. Татарчук, Т.В. Корж, Л.О. Єлістратової (Л.О. Ткач), які протягом 20 років, послідовно кожні 5 років, давали діагностичну оцінку змінам клімату України під впливом природних і антропогенних чинників. Основи агрометеорологічних стратегій адаптацій меліоративного землеробства України до погоди і клімату розглядали у своїх роботах В.П. Дмитренко, Сайко В.Ф., Лимарь А.О та інші вчені [8].

**Висновки.** Таким чином, нами вперше в умовах зрошення півдня України протягом трьох років використання посіву були вивчені агротехнічні прийоми з вирощування шавлії мускатної, норми внесення мінеральних добрив під основний обробіток ґрунту, глибини оранки, строків посіву та їх післядія на формування проходження фенологічних фаз розвитку рослин при різних роках життя на врожайність сировини і вміст ефірної олії в ній. Так, мінеральні добрива внесені сумісно під оранку на 28–30 см у перший рік розвитку рослин проявляли свою післядію на другому–третьому році використання, зокрема внесені добрива + N<sub>60</sub>P<sub>90</sub> формували врожай сировини на рівні 150,1 ц/га зі вмістом ефірної олії 0,35 %, що добре ілюструють таблиці 2 і 3. Основні частки впливу чинників на формування врожаю шавлії мускатної третього року використання у відсотках були наступні: фон живлення – 30,4, строки посіву – 43,9, ширина міжрядь – 5,3 та глибина оранки – 2,1 %, від загального урожаю.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Lu Y. Flavonoid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis* Phytochem. 2000. Vol. 55, No 3. P. 263–267.
2. Lu Y., Foo L.Y. Salvanolic acid L, a potent phenolic antioxidant from *Salvia officinalis*. Tetrahedron Letters. 2001. Vol. 42, No 46. P. 8223–8225.
3. 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, No 7. P. 391–423.
4. Perry N. et al. *Salvia* for dementia therapy: review of pharmacological activity and pilot tolerability clinical trial. Pharmacology Biochem. and Behavior. 2003. Vol. 75, No 3. P. 651–659.
5. Walencka E. et al. Salvipisone and aethiopinone from *Salvia sclarea* hairy roots modulate staphylococcal antibiotic resistance and express antibiofilm activity. Planta Med. 2007. Vol. 73, No 6. P. 545–551.

6. Stanassova-Shopova S., Roussinov S. Experimental studies on certain effects of the essential oil of *Salvia sclarea* L. on the central nervous system. *Izv. Ins. Fiziol (Sofia)*. 1970. No 13. P. 89–95.
7. Саканян Е.И., Карасавиди А.О. Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения: материалы 7 Междунар. съезда Фитофарм 3-5 июля. 2003 г. Спб., 2003. С. 104–107.
8. Кириченко В.П. Комплексное действие орошения, удобрений и глубины пахоты в условиях южного чернозёма УССР на урожай сельскохозяйственных культур: автореф. дис. ... канд. с/х наук. Одесса, 1968. 12 с.
9. Лысогоров С.Д., Ушкаренко В.А. Орошаемое земледелие. М.: Колос. 1995. 445 с.
10. Танасиенко, Ф.С. Эфирные масла. Содержание и состав в растениях. Киев: Наукова думка, 1985. С. 89–122.
11. Травянистые растения СССР / под ред. Т.А. Работнова. М.: Мысль, 1971. Т. 2. С. 136–156.
12. Химический анализ лекарственных растений / под ред. Н.И. Гринкевич, Л.И. Сафронич. М.: Высш. шк., 1984. 176 с.
13. Ходжиматов К.Х. Исследование шалфея мускатного и, шалфея пустынного в УзССР. Актуальные проблемы изучения эфирномасличных растений и эфирных масел. Кишинев, 1970. С. 68–70.

## REFERENCES

1. Lu, Y. (2000). Flavonoid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis* *Phytochem.* Vol. 55, no. 3, pp. 263–267.
2. Lu, Y., Foo, L.Y. (2001). Salvanolic acid L, a potent phenolic antioxidant from *Salvia officinalis*. *Tetrahedron Letters*. Vol. 42, no. 46, pp. 8223–8225.
3. 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, no. 7, pp. 391–423.
4. Perry, N. (2003). *Salvia* for dementia therapy: review of pharmacological activity and pilot tolerability clinical trial. *Pharmacology Biochem. and Behavior*. Vol. 75, no. 3, pp. 651–659.
5. Walencka, E. (2007). Salvipisone and aethiopinone from *Salvia sclarea* hairy roots modulate staphylococcal antibiotic resistance and express antibiofilm activity. *Planta Med.* Vol. 73, no. 6, pp. 545–551.
6. Stanassova-Shopova, S., Roussinov, S. (1970). Experimental studies on certain effects of the essential oil of *Salvia sclarea* L. on the central nervous system. *Izv. Ins. Fiziol (Sofia)*. no. 13, pp. 89–95.
7. Sakanjan, E.I., Karasavidi, A.O. (2003). Aktual'nye problemy sozdaniya novyh lekarstvennyh preparatov prirodnogo proishozhdeniya: materialy 7 Mezhdunar. s#ezda Fitofarm 3-5 ijulja. 2003 g. [Actual problems of creating new drugs of natural origin: materials of the 7 Intern. Phytopharm Congress July 3-5. 2003]. St. Petersburg, pp. 104–107.
8. Kirichenko, V.P. (1968). Kompleksnoe dejstvie oroshenija, udobrenij i glubiny pahoty v uslovijah juzhnogo chernozjoma USSR na urozhaj sel'skohozjajstvennyh kul'tur: avtoref. dis. ... kand. s/h nauk [The combined effect of irrigation, fertilizer and plowing depth in the conditions of the southern chernozem of the Ukrainian SSR on the harvest of agricultural crops: author. dis. Cand. of Agricultural sciences]. Odessa, 12 p.
9. Lysogorov, S.D., Ushkarenko, V.A. (1995). Oroshaemoe zemledelie [Irrigated agriculture]. Moscow, Kolos, 445 p.
10. Tanasienko, F.S. (1985). Jefirnye masla. Soderzhanie i sostav v rastenijah [Essential oils. Content and composition in plants]. Kyiv, Scientific thought, pp. 89–122.
11. Rabotnova, T.A. (1971). Travjanistye rastenija SSSR [Grass plants of the USSR]. Moscow, Think, Vol. 2, pp. 136–156.
12. Grinkevich, N.I., Safronich, L.I. (1984). Himicheskij analiz lekarstvennyh rastenij [Chemical analysis of medicinal plants]. Moscow, High school, 176 p.
13. Hodzhimatov, K.H. (1970). Issledovanie shalfeja muskatnogo i, shalfeja pustynnogo v UzSSR [The study of clary sage and sage desert in the UzSSR]. Aktual'nye problemy izuchenija jefirnomaslichnyh rastenij i jefirnyh masel [Actual problems of studying essential oil plants and essential oils]. Chisinau, pp. 68–70.

### **Анализ формирования урожая и эфирных масел на посевах шалфея мускатного в условиях юга Украины Ушкаренко В.А., Чабан В.А., Чабан А.В.**

**Цель.** В статье проанализировано состояние выращивания шалфея мускатного в Украине, использования лекарственного растительного сырья гарантированного качества, а также принципы и правила надлежащей практики производства лекарственных средств растительного происхождения в соответствии с положениями GMP, в которых отражены требования стандартизации к лекарственному растительному сырью и основные показатели их качества.

**Материал и методы исследования.** Определены нормы внесения минеральных удобрений под вспашку и исследовано основную обработку почвы на глубину 20–22 и 28–30 см. Проведено определение сроков посева шалфея мускатного, ширины его междурядий, сроков сбора сырья. Для сохранения влаги в почве в ответственный период развития растений нами были проведены исследования по использованию бороны Радченко с приваренными сегментами от косы агрегата ЖВН-6, которые хорошо вычесывали сорняки из почвы и сохраняли влагу в почве на уровне 75 % н.в.

**Результаты исследования** Проведенными исследованиями установлено, что продукты фотосинтеза в шалфея мускатного депозитируются в стержневые корни, в которых на зиму накапливается до 35 % сахаров, преимущественно в форме сахарозы.

Если в период прохождения первой фазы закаливания (октябрь) в стержневых корнях наблюдаются незначительные изменения в содержании сахарозы, то при снижении температуры воздуха до минус 8–10 °С происходит резкое увеличение содержания сахарозы. Так, если в октябре в стержневых корнях содержалось 16,55 сахарозы, то в январе – 28,19. В феврале количество сахарозы снижается до 22,58. В это время содержание моносахаридов падает до 1,40 против 12,75 % – в октябре.

При обычной культивации культиватором КРН-4,2 приживаемость растений сорняков составляла до 40, при примененной технологии с боровами Радченко – до 15 %.



**Обсуждения.** Так, Е. Ткачева отмечает, что это зависит не только от запроса компаний-закупщиков, но и от срока хранения сырья. Способ использования лекарственных растений зависит от особенностей биологически активных веществ, которые помещаются в растениях. Содержание биологически активных веществ в растениях и в различных их органах непостоянный, зависит от условий места выращивания, времени суток, погодных условий и ряда других факторов.

**Выводы.** Таким образом, нами впервые в условиях орошения юга Украины в течение трех лет использования посева были изучены агротехнические приемы по выращиванию шалфея мускатного, нормы внесения минеральных удобрений под основную обработку почвы, глубины вспашки, сроков посева и их последствие на формирование прохождения фенологических фаз развития растений при различных годах жизни на урожайность сырья и содержание эфирного масла в ней.

**Ключевые слова:** шалфей мускатный, глубина вспашки, сроки посева, внесение удобрений, ширина междурядий, сроки сбора урожая.

#### **Analysis of yield and essential oils formation on clary sowings in the conditions of the south of Ukraine**

**Ushkarenko V., Chaban V., Chaban A.**

**The aim.** The purpose of the article is to analyze the state of growing musk sage in Ukraine, the use of medicinal plant raw materials of guaranteed quality, as well as the principles and rules of good practice for the production of herbal medicines in accordance with GMP requirements, which highlight the requirements of standardization for medicinal plant raw materials and basic indicators of their quality.

**Material and methods of research.** The rates of mineral fertilizer application under the plow are determined and the basic tillage of the soil is carried out at a depth of 20–22 and 28–30 cm. The determination of the sowing dates of muscat sage, the width of its rows, the terms of harvesting raw materials has been determined. To maintain moisture in the soil during the responsible period of development of plants, we conducted research on the use of Radchenko harrow with breeding segments from the scythe of the unit ZhVN-6, which well weed out weeds from the soil and retained moisture in the soil at 75 % N.V.

**Results of researches.** The conducted researches have established that products of photosynthesis in Muscat sage are deposited in the root roots, in which up to 35 % of sugars are accumulated in the winter, mainly in the form of sucrose.

If during the passage of the first phase of tempering (October) in the rod root there are slight changes in the content of sucrose, then with a decrease in air temperature to minus 8–10 °C, there is a sharp increase in the content of sucrose. So, if in October in the root roots contained 16,55 sucrose, then in January – 28,19. In February, the amount of sucrose is reduced to 22,58. At this time, the content of monosaccharides falls to 1.40 versus 12.75 % – in October.

In the usual cultivation of the cultivator KRN-4.2, the acclimativeness of the weed plants was up to 40, when applied technology with Radchenko harrows up to 15 %.

**Discussion.** Yes, E. Tkacheva notes that this depends not only on the request of the companies-purchasers, but also on the term of storage of raw materials. The point is that the way of use of medicinal plants depends on the characteristics of biologically active substances that are contained in plants. The content of biologically active substances in plants and in their various organs is inconsistent, depending on the conditions of the place of cultivation, time of day, weather conditions and a number of other factors that are no less important.

**Conclusions.** Thus, for the first time in the conditions of irrigation of the south of Ukraine during the three years of sowing, agronomic techniques for growing muscat sultana, norms for introducing mineral fertilizers for basic tillage, plowing depths, seedlings, and their aftermath to form the phenological phases of plant development were studied at different years of life on the yield of raw materials, and the content of essential oil in it.

**Key words:** Muscat sage, depth of plowing, dates of sowing, fertilization, row spacing, harvesting terms.

*Надійшла 18.04.2019 р.*