

УДК 631.743:631.5:632.51 (477.7)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.16>

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ШАВЛІЇ МУСКАТНОЇ РІЗНИХ РОКІВ ВЕГЕТАЦІЇ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Ушкаренко В.О. – д.с.-г.н., професор, академік

Національної академії аграрних наук України,

професор кафедри землеробства,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Чабан В.О. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри судноводіння та електронних навігаційних систем,

Херсонська державна морська академія

Аверчев О.В. – д.с.-г.н., професор, професор кафедри землеробства,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Лаверенко С.О. – к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри землеробства,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено вплив глибини основного обробітку ґрунту, фону живлення та строків сівби на формування врожаю та забур'яненість посівів шавлії мускатної за вирощування в умовах півдня України у визначенні з другим роком використання посіву за підзимнього строку сівби у 2010 році, у варіанті з глибиною оранки 20–22 см та фоном живлення $N_{60}P_{90}$. За оранки на глибину 28–30 см за підзимнього визначення в неуродженому варіанті кількість бур'янів у посіві шавлії мускатної становила 6 шт./м². За внесення мінеральних добрив під основний обробіток ґрунту в дозі $N_{60}P_{90}$ визначено зростання кількості бур'янів до 8 шт./м². У подальші роки використання кількість бур'янів у посіві шавлії мускатної знижувалась. Дослідженнями доведено, що в разі проведення глибокої оранки на глибину 28–30 см кількість бур'янів була меншою, ніж за оранки на глибину 20–22 см – з 4–7 до 6–8 шт./м². У середньому по фактору глибока оранка забезпечила зниження цього показника на 7,2–12,8%. За внесення мінеральних добрив під основний обробіток ґрунту в дозі $N_{60}P_{90}$ визначено зростання кількості бур'янів до 8 шт./м². Найвищий рівень забур'яненості за видовим складом був у редьки дикої (15 шт./м²), а мінімальний – у мишию сизого і зеленого (1 шт./м²). Рівень урожайності суцвіть шавлії мускатної під час збору був стабільним упродовж трьох років використання. У середньому в перший рік вона становила 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. Максимальна врожайність суцвіть шавлії мускатної в перший, другий і третій роки використання була отримана за першого (перша декада грудня) терміну посіву – 15,01–14,61 т/га за оранки на глибину 28–30 см, внесення мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{90}$ та сівбі з шириною міжряддя 45 см.

Ключові слова: шавлія мускатна, агротехніка вирощування, густина стояння рослин, забур'яненість, видовий склад.

Ushkarenko V.A., Chaban V.A., Averchev O.V., Lavrenko S.O. Plant density and weediness of clary sage crops depending on the effect of winter hardiness and years of use of the crop in the southern Ukraine

The paper studies the influence of the depth of the main tillage, nutrition background and sowing dates on the formation of plant stand density and weediness of clary sage crops when grown in southern Ukraine. When determining the use of sowing in the second year for winter sowing periods in 2010, with the option of plowing at a depth of 20–22 cm and a $N_{60}P_{90}$ food background, the number of clary sage plants was 40 pieces per 1 running meter (pcs./r.m.), and without fertilizer application – 38 pcs./r.m. A deeper plowing of 28–30 cm led to an increase in the number of plants in sowing in this variant. In the future (the second or third year of use), the number of plants per unit area continued to decline to 21 pcs./r.m. In the fourth year of using sowing as a result of increasing soil density and aging of plants (reduction of their assimilation apparatus), a significant loss of clary sage plants occurred.

By plowing to a depth of 28-30 cm during winter sowing, the number of weeds in the crops of clary sage was 6 pcs/m². When applying mineral fertilizers for the main tillage at a rate of N₆₀P₉₀, an increase in the number of weeds to 8 pcs/m² was established. In subsequent years of use, the number of weeds in the crops of clary sage decreased. In the first year of use of clary sage crops in the variant with a plowing depth of 20-22 cm and a N₆₀P₉₀ food background, the number of clary sage plants was 40 pieces per 1 running meter (pcs./r.m.), and without fertilizers – 38 pcs./r.m. In the second year, with a winter sowing period, a decrease in standing density by 9 pcs was noted. In the future (second or third years of use), the number of plants per unit area continued to decline to 21 pcs./r.m. In the fourth year, the use of clary sage crops was inappropriate due to the mass loss of plants on average 3 pcs./r.m. Studies have proven that when deep plowing was carried out to a depth of 28-30 cm, the number of weeds was less than when plowing to a depth of 20-22 cm – from 4-7 to 6-8 pcs/m². On average, the factor of deep plowing ensured a decrease in this indicator by 7.2-12.8%. When applying mineral fertilizers for the main tillage at a rate of N₆₀P₉₀, the growth of the number of weeds up to 8 pcs/m² was recorded. The highest level of contamination by species composition was observed in wild radish (15 pcs/m²), and the lowest – in yellow and green foxtail grass (1 pc/m²).

According to the obtained experimental data, the yield of sage was stable for three years of use. In the fourth year of sowing, the yield of inflorescences decreased sharply – to 0.82-2.16 t/ha on the background of plowing to a depth of 20-22 cm, and to 0.80-2.16 t/ha on the background of plowing to a depth of 28-30 cm. One of the main reasons is the aging of the plant assimilation apparatus and the death of plants in the sown area. In the course of research it was found that the maximum yield of sage inflorescences in the first, second and third years of use was obtained in the first (first ten-day period of December) sowing period – 15.01-14.61 t/ha under plowing to a depth of 28-30 cm, introduction of mineral fertilizers N₆₀P₉₀ and sowing with a width of interrows of 45 cm.

Key words: clary sage, crop production practice, plant stand density, weed infestation, species composition.

Постановка проблеми. Нині в усьому світі спостерігається великий інтерес до лікарських рослин. Це й не дивно, оскільки сильнодіючі медикаменти, синтезовані хімічним шляхом, не полишені неприємних, побічних дій і не можуть замінити траволікування з його м'якою, але ефективною дією [1-3].

У цей час природні запаси багатьох видів лікарських рослин різко зменшилися під дією техногенних факторів – розорювання природних земель, інтенсивних меліоративних робіт, а також нераціонального безконтрольного збирання рослинної сировини. У зв'язку з аварією на Чорнобильській атомній електростанції значні території західних областей України, де культивувались лікарські рослини в спеціалізованих господарствах, попали в зону радіоактивного забруднення.

Медична переробна промисловість, яка була зорієнтована на виробництво заспокійливих, гіпотензивних та інших препаратів, була обмежена в сировині, що привело до зменшення виробництва медичних препаратів на Україні. У зв'язку з цим було прийнято рішення по культивуванню лікарських рослин в інших регіонах України.

Частина господарств центральних областей країни була перепрофільована на вирощування таких лікарських рослин, як-от: валеріана лікарська, шавлія лікарська, материнка звичайна, ромашка лікарська, чебрець. Проте сучасні площі посіву цих лікарських рослин не дозволяють отримати ті об'єми сировини, які необхідні для забезпечення медичної промисловості. Особливо це стосується лікарських рослин, які мають у своєму складі тимольні сполуки. Однією з причин цього є відсутність належної суми активних температур у даних регіонах на період формування біологічно активних речовин, що приводить до зменшення ефірної олії в сировині. Тому перед науковцями стало питання розроблення елементів агротехніки лікарських рослин у південних областях України, але відсутність необхідної кількості атмосферних опадів на період розвитку лікарських рослин не дає можливості впроваджувати їх у виробництво без зрошення.

Рослини, які вирощують для медичної промисловості, потребують для свого розвитку підвищеної вологи у верхньому шарі ґрунту, що можливо забезпечувати тільки в умовах зрошення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. 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 життєво важливе питання потребує подальшої уваги з урахуванням змінних умов сьогодення. Вміст біологічно активних речовин у рослинах та в різних їх органах непостійний, залежить від умов, місця вирощування, часу доби, погодних умов та низки інших факторів, що є не менш важливими. В останні роки спостерігається значна посушливість клімату в південних областях, відсутність опадів може тривати 60–80 і більше днів. Потепління клімату чітко проявляється в холодні періоди року. Підвищення середньої місячної температури повітря спостерігали на 2–3°C в січні й на 1,5–2°C – у лютому. Разом із тим спостерігається раннє настання весни. При цьому не збільшується період активної вегетації, який починається з переходом середньої добової температури через 5 та 10°C, а збільшується лише період між датами переходу температури через 0 та 5°C навесні [2].

В умовах указаних агрокліматичних змін дослідження з вирощування шавлії мускатної та розробка її технології вирощування, зокрема за зміни клімату, які ми спостерігаємо в останні роки, привертають велику увагу суспільства і тому постійно перебувають у центрі уваги. За результатами досліджень встановлено, що в останні роки суми активних та ефективних температур на території Південного Степу України мають стійку тенденцію до зростання. Так, у 2012–2018 рр. сума активних температур понад 15°C була на 40% вища за багаторічну [3].

На основі комплексного аналізу даних за основними компонентами кліматологічної системи експерти Міжурядової групи експертів з питань змін клімату (МГЕЗК) зробили висновки, що реакція клімату на вплив антропогенних факторів відбувається на фоні природних коливань клімату, часові масштаби яких тривають від декількох тижнів до декількох століть. Важливим є те, що глобальна кліматична система буде продовжувати змінюватися зі зростанням температури на 0,1°C кожні 10 років. Можна відмітити роботи вчених [3; 4], які стверджують, що за умови змін клімату важливе наукове й практичне значення має уточнення густоти стояння рослин для кожної сільськогосподарської культури, а також контроль забур'яненості для покращення фітосанітарного стану агрофітоценозів.

Шавлія мускатна (*Salvia sclarea* L.) – трав'яниста рослина сімейства яснкові (Lamiaceae), що має стержневий, розгалужений, проникаючий у ґрунт на глибину до 2 м корінь. Це порівняно теплолюбна рослина. Проростання насіння починається за температури 8–10°C, проте оптимальними слід вважати умови за 25–28°C [1; 2].

У фазі 10–12 пар листків розетки шавлії витримують морози до 28–30°C. Морозостійкість значною мірою залежить від фізіологічної зрілості рослин, які пішли в зиму. Не любить вона чергування відлиги з лютими морозами, це значно знижує її зимостійкість. Інтенсивне наростання надземної маси і репродуктивних органів краще проходить за середньодобової температури 19–21°C. Звичайно, для активного цвітіння їй потрібні найсвітліші й сонячні місця.

Висока вологість ґрунту необхідна в період проростання насіння. У цей час плодова оболонка поглинає води в 42,5 рази більше власної маси. Вода міцно утримується слизом оболонки, що забезпечує проростання насіння. У разі зни-

ження 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 під час весняної сівби, коли забезпеченість вологою верхнього шару ґрунту і насіння в ній нестабільне. Ось чому за цього терміну посіву сходи шавлії з'являються нерівномірно і дуже зріджені або зовсім не заявляються. Тому головною задачею в зоні південного регіону України є збереження вологи у верхньому шарі ґрунту [5; 6].

Постановка завдання. Основною метою наших досліджень було розробити комплекс агротехнічних заходів, які в несприятливих умовах півдня України сприяли збереженню вологи в верхньому шарі ґрунту у відповідальний період розвитку рослин шавлії мускатної та в комплексі з іншими факторами підвищували врожайність та синтез лікарських речовин у рослині.

Дослідження з вивчення впливу добрив, глибини основного обробітку, строків посіву та ширини міжряддя на врожай та вміст олії в суцвіттях шавлії мускатної проводили шляхом постановки чотирифакторного польового дослідження протягом 2011–2018 рр.

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий слабосолонцюватий середньосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (0–25 см) становить 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 вологоємність – 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 Ca^{2+} , 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%.

У схему досліджень входили такі фактори та їхні 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 дослідження проводилася методом розщеплення ділянок. Повторність дослідження – 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 метеостанції Херсон.

Облік опадів за вегетаційний період проводився за показниками дощоміра, встановленого на дослідній ділянці.

Збирання проводили вручну, шляхом збирання всіх суцвіть із дослідної ділянки.

Математичну обробку даних урожайності проводили методом дисперсійного аналізу, застосовуючи кореляційний та регресійний аналізи згідно з методикою польового дослідження.

Агротехніка вирощування шавлії мускатної в досліді на високому рівні агротехніки [6] передбачала після збирання попередника озимої пшениці проведення лущення стерні дисковим лущильником у два сліди на глибину 6–8 та 8–10 см.

Перед сівбою проводили суцільну культивуацію ґрунту на глибину 2–3 см та борокування борною-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 становила 110 м³/га, а зрошувальна норма коливалась від 550 до 770 м³/га залежно від умов року [7]. Збір урожаю проводили вручну.

Виклад основного матеріалу дослідження. Забур'яненість посівів є однією з головних причин зниження продуктивності сільськогосподарських культур, тому правильне їх регулювання є головним завданням під час проведення польових робіт [6; 8]. Однією з робочих гіпотез нашого досліджу було замінити під час передпосівного обробітку ґрунту культиватор КПС-4 борною-культиватором БК-1,0 з метою меншого висушування верхнього (0-10 см) шару ґрунту та покращення фітосанітарного стану поверхні поля перед посівом культури. Позитивну дію цієї заміни на передпосівну вологість вищезгаданого шару ґрунту було відмічено під час аналізу забур'яненості сходів культури (табл. 1).

Таблиця 1

Забур'яненість сходів шавлії мускатної залежно від глибини оранки, строків посіву та передпосівного обробітку ґрунту, шт./м² (середнє за 2011–2014 рр.)

Знаряддя передпосівного обробітку ґрунту	Строк сівби			
	Перша декада грудня (перший)	Друга декада березня (другий)	Третя декада березня (третій)	Перша декада квітня (четвертий)
Оранка на глибину 20–22 см				
КПС-4	16	10	7	5
БК-1,0	12	8	5	3
Оранка на глибину 28–30 см				
КПС-4	13	7	5	4
БК-1,0	8	5	3	2

Під час проведення передпосівної культивації боронами-культиваторами БК-1,0 за кожного виходу агрегату із заїмки ми проводили очищення сегментів борони-культиватора від бур'янів. Борона із сегментами створювала ложе в ґрунті на глибині 2–3 см, що сприяло рівномірній глибині висіву насіння шавлії мускатної та появі дружніх сходів рослин.

У визначенні ранньою весною на першому році вегетації у варіанті з внесеними мінеральними добривами в дозі N₆₀P₉₀ під основний обробіток ґрунту 20–22 см кількість ранніх ярих бур'янів становила –8 шт./м², а у варіанті з більш глибокою оранкою на 28–30 см кількість бур'янів знизилась на 33,3% (табл. 2).

У наступні роки використання культури кількість бур'янів у посівах шавлії мускатної знижувалась. Однією з головних причин цього був регулярний міжрядний обробіток ґрунту, що в кінцевому результаті на четвертому році використання посіву зумовило зникнення мишію зеленого та мишію сизого, проте було відмічено появу сходів у посівах щиріці запрокинутої в кількості 3 шт./м².

Таблиця 2

Видовий склад бур'янів у посівах шавлії мускатної залежно від досліджуваних факторів та років вегетації

Кількість бур'янів та їх види	Оранка на глибину 20–22 см		Оранка на глибину 28–30 см	
	без добрив	N ₆₀ P ₉₀	без добрив	N ₆₀ P ₉₀
Перший рік вегетації, середнє за 2012–2014 рр.				
Всього, у т. ч.	6	8	4	7
грицики звичайні	2	5	2	4
кучерявець Софії	4	3	2	3
Другий рік вегетації, середнє за 2013–2015 рр.				
Всього, у т. ч.	13	19	12	11
редька дика	11	15	8	10
мишій сизий та зелений	2	4	4	1
Третій рік вегетації, середнє за 2014–2016 рр.				
Всього, у т. ч.	5	8	2	7
редька дика	3	4	2	5
мишій сизий та зелений	1	2	-	2
Четвертий рік вегетації, середнє за 2015–2017 рр.				
Всього, у т. ч.	3	7	4	2
редька дика	1	4	-	-
щиряца запрокинута	2	3	2	1

Примітка: визначали видовий склад бур'янів перед початком цвітіння культури у варіантах першого строку посіву.

Облік урожайності суцвіть культури, отриманої на фоні N₆₀P₉₀, було одним із завдань наших досліджень (табл. 3).

Під час вирощування шавлії мускатної в даній зоні за проведених нами досліджень з'ясовано: однорічні форми шавлії цвітуть у перший рік вегетації і після цього в зимовий час зазвичай гинуть. Дворічні форми в перший рік вегетації формують тільки прикореневу розетку, а дають суцвіття і врожай насіння лише на другому році життя.

Для аналізу зміни врожаю суцвіть шавлії мускатної за роками використання були використані показники продуктивності культури, отримані на фоні жив-

Таблиця 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 рр.	Другий, 2014–2016 рр.	Третій, 2015–2017 рр.	Четвертий, 2016–2018 рр.
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

Продовження таблиці 3

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 В)					
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: $НП_{05}$, т/га за роки досліджень змінювалася: для фактору В – від 0,011 до 0,061; фактору D – від 0,011 до 0,061; фактору С – від 0,02 до 0,087.

лення $N_{60}P_{90}$. Згідно з отриманими експериментальними даними рівень урожайності шавлії мускатної був стабільним протягом трьох років використання (табл. 1). 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. Одна 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 становила для фону живлення – 30,4%, строку сівби – 43,9, ширини міжряддя – 5,3 та глибина основного обробітку ґрунту – 2,1% від загального врожаю.

Висновки і пропозиції. Проведені дослідження дозволили встановити вплив основного обробітку ґрунту та фону живлення на видовий склад бур'янів у посівах культури різних років вегетації, оцінити зміни врожайності суцвіть шавлії мускатної під час вирощування її протягом п'яти років вегетації (чотирьох років використання посіву):

1. Застосування для передпосівного обробітку ґрунту борони – культиватора БК-1,0 дало змогу зменшити забур'яненість сходів культури на 2–5 шт./м² порівняно з варіантом застосування культиватора КПС-4.

2. Максимальна забур'яненість посівів шавлії мускатної спостерігалась на другий рік вегетації – 11–19 шт./м². У наступні роки використання культури кількість бур'янів у посівах шавлії мускатної знижувалась. Так, у кінцевому результаті на четвертому році використання посіву треба відмітити зникнення мишію зеленого та мишію сизого, проте було відмічено появу в посівах культури щиріці запрокинутої в кількості 3 шт./м².

3. Рівень урожайності суцвіть шавлії мускатної під час збору був стабільним упродовж трьох років використання. У середньому в перший рік вона становила 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. Макси-

мальна врожайність суцвіть шавлії мускатного в перший, другий і третій роки використання була отримана за першого (перша декада грудня) терміну посіву – 15,01–14,61 т/га за оранки на глибину 28–30 см, внесення мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{90}$ та сівби з шириною міжряддя 45 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ушкаренко В.О., Федорчук М.І., Коковіхін С.В. Програмування врожаю надземної маси шавлії лікарської в умовах південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2008. Вип. 60. С. 11–17.
2. Продуктивності шавлії мускатної залежно від водно-фізичних властивостей ґрунту за краплинного зрошення / В.О. Ушкаренко та ін. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2020. Вип. 96. Ч 1. С. 621–635. Doi: 10.31395/2415-8240-2020-96-1-621-635.
3. Особливості динаміки онтогенезу шавлії лікарської в умовах зрошення півдня України / В.О. Ушкаренко та ін. *Таврійський науковий вісник*. 2010. Вип. 71. Ч. 2. С. 3–12.
4. Лавренко С.О., Безручко Н.В. Новітні технології, як інструмент практичного підприємництва. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Підприємництво в аграрній сфері: глобальні виклики та ефективний менеджмент» (12-13 лютого 2020 р.): у 2 ч. Запоріжжя : ЗНУ, 2020. Ч. 2. С. 266–268.
5. Аверчев О., Аверчева Н. Напрями підвищення ефективності використання земельних ресурсів у фермерських господарствах. *Економіка та держава*. 2020. Вип. 5. С. 15–22.
6. Агротехнічні вимоги та методи визначення показників якості польових робіт : навчальний посібник / В.О. Ушкаренко та ін. Херсон : ФОП Грінв Д.С., 2017. 136 с.
7. Наукові основи планування та управління режимами зрошення сільськогосподарських культур в умовах півдня України : навчальний посібник / В.О. Ушкаренко та ін. Херсон : Айлант, 2014. 165 с.
8. Ушкаренко В.О., Аверчев О.В. Вплив агрозаходів на забур'яненість пожнивних посівів проса в умовах Причорноморського Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2006. Вип. 4. Том 1. С. 186–193.