

УДК 598.112:635.7

КНЯЗЮК О.В., ГОРБАТЮК В.С., МЕЛЬНИК І.А.

*Вінницький державний педагогічний університет***ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДЬ
НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ
РОСЛИН ШАВЛІЇ МУСКАТНОЇ (SALVIA SOLARIA L.)**

Досліджено вплив строків сівби та просторового розміщення на площі рослин шавлії мускатної на тривалість фенологічних фаз росту, розвитку та біометричні показники; формування зеленої маси і структури врожаю.

У процесі накопичення зеленої маси рослин спостерігалася зміна співвідношення її частин (стебел, листків, суцвіть). Так, у фазу бутонізації частка листків складала 1,9–2,9 % загальної маси рослин, а у фазу плодоутворення – 3,6–5,9 %.

Така ж тенденція спостерігалась у зміні приросту маси стебел.

Установлено ефективність підзимної сівби шавлії мускатної, яка забезпечує високі показники схожості насіння та виживання рослин. Більш пізні строки сівби (друга і третя декада квітня) сприяли утворенню на рослині шавлії мускатної більшої кількості плодів та насіння, а також прискоренню проходження фенологічних фаз росту і розвитку.

Найбільш сприятливі умови для формування високої продуктивності рослин шавлії мускатної створюються за строку сівби 15.04.

Максимальні показники її продуктивності отримані за вирощування рослин із міжрядям 30 см. Збільшення густоти рослин (при ширині міжрядь 15 см) приводить до зростання кількості продуктивних суцвіть.

Ключові слова: шавлія мускатна, строки сівби, ширина міжрядь, фенологічні фази, зелена маса, листки, суцвіття.

doi: 10.33245/2310-9270-2018-142-2-53-59

Постановка проблеми. Шавлія мускатна (*Salvia solaria* L.) – плодова ефіроолійна рослина з родини Губоцвітих (Labiatae). Багаторічна рослина, але у виробництві дворічна. У перший рік життя утворюється розетка, а на другий – розвиваються суцвіття і досягає насіння. Суцвіття шавлії містять до 0,3 % ефірної олії, яке використовуються в парфумерній промисловості [1, 2].

Свіжозібрані суцвіття даної культури наприкінці цвітіння рослин відразу переробляють, бо навіть короточасне (упродовж 3–4 годин) зберігання призводить до втрат 40–50 % ефірної олії [16, 19, 21].

У сучасних умовах ефіроолійні культури широко впроваджуються у виробництво, оскільки все більше зростає інтерес споживача до запашних речовин на натуральній основі [4, 5, 20].

На сьогодні питання розширення площ та інтродукція ефіроолійних рослин є актуальною, адже парфюмерно-косметична, лікєро-горілчана та інші галузі народного господарства в основному використовують для виробництва продукції закордонну сировину, в той час як в Україні є всі умови для вирощування таких цінних рослин [17, 18].

Поділля є регіоном сприятливим для вирощування ефіроолійних культур [12, 15], у тому числі шавлії мускатної.

Тому існує необхідність у дослідженні та обґрунтуванні технології вирощування, підборі сортів для отримання високого врожаю шавлії мускатної в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні найбільші посівні площі шавлії мускатної в Запорізькій та Дніпропетровській області, де врожайність суцвіть досягає 65–75 ц/га (2).

Проводиться селекційна робота зі створення сортів цієї культури (28).

Характерна особливість шавлії мускатної – тривалий період проростання насіння та повільний ріст на початку вегетації (15). Даними наукових установ рекомендується підзимня сівба культури широкорядним способом (14). Необхідно провести дослідження в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах вирощування щодо впливу строку сівби на дружність сходів, енергію проростання насіння та виживання рослин шавлії мускатної, визначити тривалість фенологічних фаз росту і розвитку та формування продуктивності сортів.

Мета дослідження – вивчення строків сівби шавлії мускатної, оптимального розміщення її рослин на площі дослідних ділянок, що забезпечує формування продуктивних суцвіть в умовах Поділля.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження елементів технології вирощування шавлії мускатної проводили відповідно до загальноприйнятої методики на навчально-дослідних діля-

нках Новоушицького технікуму Подільського державного аграрно-технічного університету в 2017–2018 рр.

Грунт – чорнозем опідзолений середньосуглинковий. Об'єкт досліджень – сорт шавлії мускатної С – 1122.

Досліджували три строки сівби: 1.11 (підзимний), 10 і 15 квітня, а також ширину міжрядь – 15, 30 і 45 см. Густота становила – 20, 30 та 40 рослин/м². Глибина загортання насіння – 1-2 см. Повторюваність досліду – чотириразова. Облікова площа ділянки – 1 м², загальна – 5 м².

Фенологічні спостереження проводили в основні фази росту і розвитку рослин згідно з «Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур»(19). Біометричні показники росту і розвитку рослин шавлії мускатної вивчали в трьох несуміжних повтореннях.

Основні результати дослідження. Досягнення потенційної продуктивності культур можливе за умови задоволення біологічних потреб рослин до площі живлення з необхідною кількістю поживних елементів, оптимального температурного режиму, освітлення, вологозабезпечення [8, 10, 13].

Вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі лікарських та ефіроолійних, у нестабільних температурних умовах весняного періоду призводить до нерівномірності сходів. Тому є важливим визначити сприятливі строки сівби, а також оптимальне розміщення рослин на площі, спрямованих на зростання енергії проростання насіння і дружності сходів [6, 11, 14].

Результати досліджень свідчать, що строки і спосіб сівби впливали на схожість насіння шавлії мускатної. Так, найвища схожість насіння відмічена за строку сівби 15.04 і за широкорядного способу сівби 45 см – 92,3 % (табл. 1).

Таблиця 1 – Схожість та виживання рослин шавлії мускатної залежно від строків сівби та ширини міжрядь, міжрядь, % (середнє за 2017–2018 рр.)

Строк сівби, дата	Ширина міжрядь, см					
	15		30		45	
	схожість	виживання	схожість	виживання	схожість	виживання
1.11 (підзимний)	75,3±3,6	80,2±4,5	77,4±3,6	83,6±3,2	79,3±2,8	88,1±4,5
10.04	78,4±4,2	86,3±4,8	80,5±4,3	88,9±4,1	86,4±3,7	92,3±4,8
15.04	82,3±3,7	89,2±5,1	85,2±3,8	93,7±4,8	92,3±4,2	95,1±5,5

Зазначені прийоми технології сприяли кращому виживанню рослин шавлії мускатної і на кінець вегетації (фаза плодоутворення) даний показник складав 95,1 %.

У період вегетації шавлії мускатної проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин.

Установлено, що до закінчення утворення розетки листків (у перший рік життя) інтенсивність росту рослин шавлії мускатної досить висока і досягає 6,1–14,1 см (табл. 2).

Таблиця 2 – Лінійний ріст шавлії мускатної залежно від фази росту і розвитку та прийомів вирощування, см (середнє за 2017-2018 рр.)

Фаза росту і розвитку	Строк сівби, дата								
	1.11 (підзимний)			10.04			15.04		
	Ширина міжрядь, см								
	15	30	45	15	30	45	15	30	45
Стеблоутворення	14,1±0,7	12,5±0,3	13,7±0,5	14,5±0,5	11,3±0,4	7,5±0,2	10,5±0,5	6,7±0,2	6,1±0,2
Бутонізація	21,4±0,8	18,5±0,6	18,2±0,6	19,3±0,9	17,5±0,8	14,1±0,6	16,3±0,3	14,7±0,4	12,1±0,7
Цвітіння	31,8±1,2	27,3±1,5	27,6±1,3	28,6±0,8	24,8±0,7	20,2±1,1	25,1±1,2	20,3±0,8	18,1±0,6

До фази бутонізації її ріст повільний (2–3 см) за декаду, а від бутонізації до цвітіння темпи росту рослин значно збільшуються до 8–10 см. Сповільнюється ріст шавлії мускатної після фази цвітіння, що забезпечує рівномірний перерозподіл поживних речовин із вегетативної частини до генеративної. Найбільша висота рослин відмічена за підзимного строку сівби і ширини міжрядь 15 см (31,8 см).

Під час росту і розвитку шавлії мускатної в процесі накопичення зеленої маси рослин спостерігалася зміна співвідношення її частин (стебел, листків, суцвіть). Так, у фазу бутонізації частка листків складала 1,9–2,9 % загальної маси рослин, а у фазу плодоутворення – 3,6–5,9 % (табл. 3). Така ж тенденція спостерігалась у зміні приросту маси стебел.

Таблиця 3 – Динаміка наростання та співвідношення зеленої маси шавлії мускатної залежно від ширини міжрядь

Частина надземної маси	Ширина міжрядь					
	15		30		45	
	г	%	г	%	г	%
Фаза бутонізації						
Загальна маса рослини	6,5±0,4	100	5,1±0,2	100	6,8±0,3	100
Зелена маса	5,2±0,2	71	4,7±0,2	83	4,2±0,1	56
у т.ч. листки	2,9±0,8	31	2,1±0,3	26	1,9±0,08	27
Стебла	2,3±0,1	40	2,6±	57	2,3±0,1	29
Фаза цвітіння						
Загальна маса рослини	8,2±0,3	100	7,8±0,3	100	9,4±0,3	100
Зелена маса	6,7±0,2	73	5,0±0,2	58	7,3±0,2	69
у т.ч. листки	2,8±0,1	39	3,6±0,1	30	4,0±0,08	35
Стебла	2,9±0,1	28	2,0±0,08	23	2,6±0,05	30
Суцвіття	1,0±0,04	6	0,4±0,05	5	0,7±0,03	4
Фаза плодоутворення						
Загальна маса рослини	17,5±0,5	100	17,9±0,9	100	20,6±1,7	100
Зелена маса	10,9±0,2	54	11,6±0,5	56	13,6±0,5	57
у т.ч. листки	3,6±0,1	19	5,8±0,2	28	5,9±0,1	30
Стебла	4,0±0,2	22	4,8±0,1	20	4,7±0,09	21
Суцвіття	3,3±0,09	13	1,3±0,1	8	1,0±0,07	6

Збільшення ширини міжрядь (до 45) впливало на зростання біомаси рослин шавлії мускатної. У фазу плодоутворення загальна маса рослини зростала, порівняно з міжряддям 15 см на 0,4–3,1 г.

Пізні строки сівби шавлії мускатної (15.04) сприяли утворенню на рослині більшої кількості стебел, листків та суцвіть (табл. 4)

Таблиця 4 – Індивідуальні показники рослин шавлії мускатної залежно від строків сівби та ширини міжрядь у фазу плодоутворення (середнє за 2017-2018 рр.)

Ширина міжрядь, см	Показники продуктивності	Строк сівби, дата		
		1.11 (підзимний)	10.04	15.04
15	Кількість стебел, шт.	2,5±0,1	2,8±0,01	3,3±0,2
	Кількість листків, шт.	1,8±0,05	2,4±0,4	2,6±0,7
	Загальне число суцвіть, шт.	2,7±0,08	3,0±0,5	3,4±0,9
	Продуктивних суцвіть, шт.	1,9±0,06	2,3±0,1	3,0±0,7
30	Кількість стебел, шт.	2,7±0,1	2,9±0,2	3,5±1,0
	Кількість листків, шт.	1,9±0,07	2,5±0,2	2,8±0,8
	Загальне число суцвіть, шт.	2,4±0,1	2,7±0,3	2,9±0,6
	Продуктивних суцвіть, шт.	1,5±0,08	2,1±0,1	2,7±0,6
45	Кількість стебел, шт.	3,0±0,9	2,9±0,5	3,3±0,9
	Кількість листків, шт.	1,9±0,06	2,1±0,4	2,3±0,4
	Загальне число суцвіть, шт.	2,1±0,07	2,4±0,3	2,7±0,5
	Продуктивних суцвіть, шт.	1,2±0,05	1,9±0,1	2,3±0,3

За способу сівби 15 см більше загальне число та кількість продуктивних суцвіть у порівнянні з широкорядною сівбою 45 см. За суцільного способу сівби (15 см) формується більша кількість стебел шавлії мускатної, але лише за підзимної сівби.

Показники індивідуальної продуктивності шавлії мускатної: кількість стебел, листків та суцвіть визначають оптимальне застосування прийомів технології вирощування для реалізації потенціальних можливостей даної культури.

Найбільш сприятливі умови для формування високої продуктивності рослин шавлії мускатної створюються за строку сівби 15.04.

Також максимальні показники її продуктивності отримані за вирощування рослин із міжряддям 30 см. Відносно кількості продуктивних суцвіть шавлії мускатної, збільшення густоти рослин (при ширині міжрядь 15 см) приводить до їх зростання.

Максимальні показники продуктивності рослини шавлії мускатної (середні дані ділянок досліді) відмічені при строку сівби 15.04 з міжряддям 45 см (маса рослин – 17,6 г, листків – 5,7 г, суцвіть – 5,3) (табл. 5).

Таблиця 5 – Продуктивність рослин шавлії мускатної залежно від строків сівби та ширини міжрядь, г (середнє за 2017-2018 рр.)

Ширина міжрядь, см	Показник продуктивності рослини (середні дані ділянок досліду)	Строк сівби, дата		
		1.11 (підзимний)	10.04	15.04
15	Маса рослини	9,1±0,3	11,4±0,6	12,0±0,7
	Маса листків	2,8±0,2	3,7±0,3	3,9±0,4
	Маса суцвіть	2,4±0,2	3,0±0,2	3,1±0,2
30	Маса рослини	11,2±0,5	13,6±0,8	14,8±0,9
	Маса листків	3,4±0,3	4,0±0,4	4,8±0,5
	Маса суцвіть	3,1±0,2	3,6±0,3	4,2±0,5
45	Маса рослини	13,7±0,8	16,4±1,1	17,6±1,2
	Маса листків	4,3±0,4	4,9±0,6	5,7±0,6
	Маса суцвіть	4,0±0,4	4,4±0,5	5,3±0,5

Висновки. Строки і спосіб сівби впливали на схожість насіння шавлії мускатної. Найвищий показник відмічений за строку сівби 15.04 при ширині міжрядь 45 см – 92,3 %.

Найбільші темпи лінійного росту рослин шавлії мускатної від фази бутонізації до цвітіння. Також, у даний період зростає зелена маса рослини і змінюється співвідношення її частин. Збільшення ширини міжрядь (до 45 см) впливало на зростання зеленої маси рослин шавлії мускатної, особливо у фазу плодоутворення.

Пізнні строки сівби шавлії мускатної сприяли утворенню на рослині більшої кількості стебел, листків та суцвіть. При строку сівби шавлії мускатної 15.04 з міжряддям 45 см відмічені максимальні показники продуктивності рослини – маса листків та суцвіть.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойко Е.Ф. *Origanum vulgare* L. и *origanum tyttanthum* gontsch. как лекарственные, эфиромасличные, пряноароматические и декоративные растения. Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». 2009. Том 22 (61). № 2. С. 9–15.
2. Бахмат М.І., Ковальчук О.В., Хоміна В.Я., Загородний М.В. Ефіроолійні рослини. Кам'янець-Подільський: «Медобори, 2006», 2012. 312 с.
3. Жовтун М.В. Сортові особливості формування продуктивності коріандру посівного залежно від норм висіву та мінерального живлення в Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2016.
4. Ільченко Н.В. Готуємося до літніх застуд: лікувальні властивості спецій та прянощів. Безпека життєдіяльності. 2015. № 10. С. 5–6.
5. Калина В.С. Технологія комплексної переробки жирної коріандрової олії: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.06. Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Харків, 2016. 21 с.
6. Князюк О.В., Крещун Р.А. Вплив строків сівби та ширини міжрядь на формування продуктивності рослин ромашки лікарської (*Matricaria chamomilla* L.). Агробіологія: зб. наук. праць. Біла Церква, 2016. № 2. С. 107–111.
7. Князюк О.В., Орлюк Л.Л. Особливості росту та розвитку, формування продуктивності цибулі-ріпки залежно від способу вирощування. Акт. пит. географ., біолог. і хім. наук: зб. наукових праць ВДПУ. Вінниця, 2013. Вип. 10. С. 137–138.
8. Князюк О.В., Козак В.В. Влияние сроков сева на биометрические показатели растений и урожайность лука репчатого. Земледелие и защита растений. №4. 2017. С. 46–48.
9. Князюк О.В., Шевчук О.А. Вплив прийомів вирощування на врожайність сортів часнику: тези доповіді наук. практ. конф. Технологічні аспекти вирощування часнику. Умань, 2017. С. 34–35.
10. Князюк О.В., Орлюк Л.Л. Вплив строків сівби на продуктивність різностиглих сортів цибулі ріпчастої. Агробіологія. Біла Церква, 2013. Вип. 11. С. 89–91.
11. Князюк О.В., Козак В.В. Вплив строків сівби та ширини міжрядь на формування продуктивності кропу запашного. Агробіологія: зб. наук. праць. Біла Церква. № 2. 2017. С. 98–101.
12. Коваленко О.А., Князюк О.В., Шевчук О.А. Формування продуктивності базилика залежно від прийомів вирощування: матеріали XIV міжнародної науково-практичної конференції. Настоящие исследования и развитие – 2018. София: БялГрад ОДД, 2018. С. 25–27.
13. Князюк О.В., Козак В.В. Формування продуктивності кропу в залежності від прийомів вирощування. Матеріали за XIII міжнародна научна практична конференція, «Ключові впроєкти в сьвременної наука – 2017», 15-22 апріл 2017 г. Vol. 10. София: «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2017. С. 48–49.
14. Козелець Г.М. Агротехнологічні заходи підвищення продуктивності коріандру за підзимового та ранньовесняного строків сівби в Північному Степу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09. Нац. акад. аграр. наук України, Держ. установа "Ін-т сіл. госп-ва степової зони". Днепропетровск, 2013. 20 с.
15. Костреть І.В., Князюк О.В. Біометричні показники та продуктивність коріандру посівного залежно від строків сівби. Актуальні питання географічних, біологічних і хімічних наук: зб. наук. праць ВДПУ. Вінниця, 2018. Вип. 15. С. 44–45.
16. Котюк Л.А. Вміст аскорбінової кислоти і каротину у сировині пряно-ароматичних рослин родини Lamiaceae Lindl. Біологічні Студії. 2013. Том 7. №2. С. 83–90.

17. Котюк Л. А. Якісний і кількісний склад ефірної олії змієголовника молдавського (*DRACOCEPHALUM MOLDAVICA* L.) залежно від фенологічних особливостей та фаз розвитку. Физиология растений и генетика. 2014. Т. 46. № 6. С. 541–548.
18. Ламан Н.А., Копылова Н.А. Исследование биохимического состава некоторых зеленых культур семейства зонтичных как потенциальных источников биологически активных соединений. Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры: матер. Междунар. науч. конф. (Минск 19–22 июня 2012 г.). Минск, 2012. №2. С. 108–111.
19. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. К.: 2000. 100 с.
20. Олія кориандра. Технічні умови. [Чинний від 2015-05-01]. Київ: УкрНДНЦ, 2016. III. 5 с.
21. Прянощі. Кориандр. Технічні умови. [Чинний від 2017-01-01]. Київ: УкрНДНЦ, 2016. III. 8 с.: табл. (Національний стандарт України). Бібліогр.: 8 с.
22. Рудік Г. О. Морфоструктура суцвіть *Agastache breviflora* (A. Gray) Epling, *A. rugosa* (Fisch. & C.A. Mey.) Kuntze та *A. rupestris* (Greene) Standl. (родина Lamiaceae) ex situ. Modern Phytomorphology. 2016. №10. С. 81–86.
23. Najja H., Arfa A.B., Máthé Á., Neffati M. Aromatic and Medicinal Plants of Tunisian Arid and Desert Zone Used in Traditional Medicine, for Drug Discovery and Biotechnological Application. Medicinal and Aromatic Plants of the World – Africa. 2017. Vol. 3. P. 157-230. URL: 10.1007/978-94-024-1120-1_8
24. Zrira S. Some Important Aromatic and Medicinal Plants of Morocco. Medicinal and Aromatic Plants of the World. Africa. 2017. Vol. 3. P. 91-125. URL: 10.1007/978-94-024-1120-1_5
25. Sharangi A.B., Acharya S.K. Spices in India and Beyond: The Origin, History, Tradition and Culture. Indian Spices. Springer. 2018. P. 1-11. URL: 10.1007/978-3-319-75016-3_1
26. Fajinmi O.O., Olarewaju O.O., Van Staden J. Traditional Use of Medicinal and Aromatic Plants in Africa. Medicinal and Aromatic Plants of the World – Africa. Vol. 3. 2017. P. 61-76. URL: 10.1007/978-94-024-1120-1_3
27. Essential oils of *Lavandula* genus: a systematic review of their chemistry / Aprotosoae, A.C. et al. Phytochemistry Reviews. 2017. Vol. 16. Issue 4. P. 761–799. URL: 10.1007/s11101-017-9517-1
28. Zachariah T.J., Leela N.K. Spices: Secondary Metabolites and Medicinal Properties. Indian Spices. 2018. P. 277- 316. URL: org/10.1007/978-3-319-75016-3_10
29. Xie Z., Finley J.W. Herbs and Spices. Principles of Food Chemistry. 2018. P. 457-481. URL: 10.1007/978-3-319-63607-812
30. Charles D.J. Cinnamon. Antioxidant Properties of Spices, Herbs and Other Sources. Springer, New York. 2012. P. 231-243. URL: 10.1007/978-1-4614-4310-0_19
31. Cock I.E., Cheesman M.J. Oceania: Antidepressant Medicinal Plants. Herbal Medicine in Depression. 2016. P. 483- 527. URL: 10.1007/978-3-319-14021-6_10
32. Mangalassary S. Indian Cuisine – The Cultural Connection. Indigenous Culture, Education and Globalization. 2016. P. 119-134. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-662-48159-2_7
33. Manan A.A. In vitro flowering, glandular trichomes ultrastructure, and essential oil accumulation in micropropagated *Ocimum basilicum* L. In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant. 2016. Vol. 52. Issue 3. P. 303–314. URL: 1007/s11627-016-9755-8

REFERENCES

1. Bojko, E.F. *Origanum vulgare* L. i *Origanum tyttanthum* Gontsch. kak lekarstvennyye, jefiromaslichnyye, prjano-aromaticheskie i dekorativnyye rastenija [*Origanum vulgare* L. and *Origanum tyttanthum* Gontsch. like medicinal, aromatic, spicy, aromatic and decorative plants]. Uchenye zapiski Tavricheskogo nacional'nogo universiteta im. V. I. Vernadskogo Serija «Biologija, himija» [Scientists note the Taurian National University. V.I. Vernadsky Series Biology, Chemistry], 2009, Vol. 22 (61), no. 2, pp. 9-15.
2. Bakhmat, M.I., Kovalchuk, O.V., Khomin, V.Ya., Zagorodnii, M.V. (2012). Efiroolijni roslini [Ethereal plants]. Kamianets-Podilskiy, "Medobory, 2006", 312 p.
3. Zhovtun, M.V. (2016). Sortovi osoblivosti formuvannja produktivnosti koriandru posivnogo zalezno vid norm visivu ta mineral'nogo zhivlennja v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukraïni: avtoref. dis. kand. s.-g. nauk: 06.01.09. [Varietal characteristics forming performance coriander seed depending on seeding and mineral nutrition of the Right steppes of Ukraine [Text]: Author. dis ... Candidate s.-g. Sciences: 06.01.09]. Nac. un-t bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukraïny [National Unities of biological resources and natural resources of Ukraine]. Kyiv.
4. Ilchenko, N.V. Gotujemosja do litnih zastud: likual'ni vlastyosti specij ta prjanoshhiv [Preparing for summer colds: likualni properties spices], 2015, no. 10, pp. 5-6.
5. Kalina, V. S. (2016). Tehnologija kompleksnoi' pererobky zhyrnoi' koriandrovoi' olii': avtoref. dys. ... kand. tehn. nauk : 05.18.06. [Technology of complex processing of fatty coriander oil : author's abstract. dis ... Candidate tech Sciences: 05.18.06]. Nac. tehn. un-t "Harkiv. politehn. in-t" [National tech Unt. Kharkiv Polytechnic Institute]. Kharkiv, 21 p.
6. Knyazyuk, O.V., Kreshun, R.A. Vplyv strokiv sivby ta shyryny mizhrjad' na formuvannja produktyvnosti roslyn romashky likars'koi' (*Matricaria chamomilla* L.) [Influence of sowing rows and row spacings on the production of chamomile plants (*Matricaria chamomilla* L.)]. Agrobiologija: Zb. nauk. prac' [Agrobiology. Collected works]. Bila Tserkva, 2016, no. 2, pp. 107-111.
7. Knyazyuk, O.V., Orlyuk, L.L. Osoblyvosti rostu ta rozvytku, formuvannja produktyvnosti cybuli – ripky zalezno vid sposobu vyroshhuvannja. Akt. pyt. geograf., biolog. i him.. nauk. [Features of growth and development, formation of productivity of onions – ripers depending on the method of cultivation. Act. pit geographer., biologist. and chemical .. sciences]. Zb. naukovyh prac' VDPU [Collection of scientific works of the VDPU]. Vinnytsya, 2013, Issue 10, pp. 137-138.
8. Knjazjuk, O.V., Kozak, V.V. Vlijanie srokov seva na biometricheskie pokazateli rastenij i urozhajnost' luka repchatogo [Influence of sowing terms on biometric indices of plants and yield of onions of rectum]. Zemledelie i zashhita rastenij [Farming and plant protection], no. 4, 2017, pp. 46-48.
9. Knyazyuk, O.V., Shevchuk, O.A. Vplyv pryjomiv vyroshhuvannja na vrozhajnist' sortiv chasnyku [Influence of growing methods on yield of garlic varieties]. Tezy dopovidi nauk – prakt. konf. Tehnologichni aspekty vyroshhuvannja chasnyku [Abstracts of scientific reports – practical. conf. Technological aspects of garlic cultivation]. Uman, 2017, pp. 34-35.

10. Knyazyuk, O.V., Orlyuk, L.L. Vplyv strokiv sivby na produktyvnist' riznostyglyh sortiv cybuli ripchastoi' [Influence of sowing dates on the productivity of different varieties of onion onion]. *Agrobiologija. Zb. nauk. prac'* [Agrobiology. Collected works]. Bila Tserkva, 2013, Issue 1, pp. 89-91.
11. Knjazjuk, O.V., Kozak, V.V. Vplyv strokiv sivby na produktyvnist' riznostyglyh sortiv cybuli ripchastoi' [Influence of sowing rows and row spacings on the production of fragrant dill]. *Agrobiologija* [Agrobiology]. Bila Tserkva, no. 2, 2017, pp. 98-101.
12. Kovalenko, O.A., Knyazyuk, O.V., Shevchuk, O.A. Formuvannja produktyvnosti bazyliku zalezno vid pryjomiv vyroshhuvannja [Formation of Basil Productivity Depending on the Methods of Growing]. *Materyaly XIV mezhdunarodna nauchna praktychna konferencyja. Nastojashhy zysledvannya y razvytye – 2018* [Materials XIV International Scientific Practical Conference. Real searches and development – 2018]. Sofia, ByalGrad ODD, 2018, pp. 25-27.
13. Kozak, V.V., Knjazjuk, O.V. Formuvannja produktyvnosti kropu v zalezhnosti vid pryjomiv vyroshhuvannja [Formation of dill productivity, depending on the methods of cultivation]. *Materialy za HIII mezhdunarodna nauchna praktychna konferencyja, «Kljuchove voprosy v sovremenmata nauka – 2017», 15-22 apryl 2017* [Materials for XIII The scientific practical conference of International "Klyuchove sovremenmata question in science – 2017" 15-22 apryl], 2017, Vol. 10 Sofia "Byal GRAD-BG" OOD, 2017, pp. 48-49.
14. Kozelec, G.M. (2013). *Agrotehnologichni zahody pidvyshhennja produktyvnosti koriandru za pidzymovogo ta rann'ovesnjanogo strokiv sivby v Pivnichnomu Stepu Ukrainy: avtoref. dys. ... kand. s.-g. nauk : 06.01.09.* [Agrotechnological measures for increasing productivity coriander podzimnogo and early spring sowing in the northern steppes of Ukraine [Text]: Author. dis Candidate s.-g. Sciences: 06.01.09]. *Nac. akad. agrar. nauk Ukrainy, Derzh. ustanova "In-t sil. gosp-va stepovoi' zony"* [National acad. agrar Sciences of Ukraine, State. Institution "Institute of villages of the village of the steppe zone"]. Dnipropetrovsk, 20 p.
15. Kostrets, I.V., Knyazyuk, O.V. Biometrychni pokaznyky ta produktyvnist' koriandru posivnogo zalezno vid strokiv sivby [Biometric indices and productivity of sowing coriander depending on sowing dates]. *Aktual'ni pytannja geografichnyh, biologichnyh i himichnyh nauk: Zb. nauk. prac' VDPU* [Topical Issues in Geographical, Biological and Chemical Sciences: Coll. sciences works of the VDPU]. Vinnytsya, 2018, Issue 15, pp. 44-45.
16. Kotyuk, L.A. Vmist askorbinovoi' kysloty u karotynu u syrovyni prjano-aromatychnyh roslyn rodyny Lamiaceae Lindl. [The content of ascorbic acid in carotene in the raw materials of spices and aromatic plants of the family Lamiaceae Lindl]. *Biologichni Studii* [Biological Studios], 2013, Vol. 7, no. 2, pp. 83-90.
17. Kotyuk, L.A. Jakisnyj i kil'kisnyj sklad efirnoi' olii' zmijegolovnyka moldavs'kogo (*DRACOCEPHALUM MOLDAVICA* L.) zalezno vid fenologichnyh osoblyvostej ta faz rozvytku. [Qualitative and quantitative composition of essential oil *Dracocephalum Moldovan* (*DRACOCEPHALUM MOLDAVICA* L.) depending on the characteristics and phenological phases of development]. *Fyzyologija rastenyj y genetyka* [Physiology and genetics of plants], 2014, Vol. 46, no. 6, pp. 541-548.
18. Laman, N.A., Kopylova, N.A. Issledovanie biokhicheskogo sostava nekotoryh zelenyh kul'tur semejstva zontichnyh kak potencial'nyh istochnikov biologicheskij aktivnyh soedinenij. *Introdukcyja, sohranenie i ispol'zovanie biologicheskogo raznoobrazija mirovoj flory* [Investigation of the biochemical composition of some green cultures of the umbrella family as potential sources of biologically active compounds. Introduction, preservation and use of biological diversity of world flora]. *Mater. Mezhdunar. nauch. konf. (Minsk 19–22 ijunya 2012 g.)* [Materials of the International scientific conf. (Minsk, June 19-22, 2012)]. Minsk, 2012, no. 2, pp. 108–111.
19. *Metodyka derzhavnogo sortovyprobuvannja sil'skogospodars'kyh kul'tur* [Methodology of state variety testing of agricultural crops]. Kyiv, 2000, 100 p.
20. *Olija koriandrova. Tehnichni umovy. Chynnyj vid 2015-05-01* [Coriander oil. Specifications. Effective from 05/05/2015]. Kyiv, UkrNDNC, 2016, III, 5 p.
21. *Prjanoshhi. Koriandr. Tehnichni umovy. Chynnyj vid 2017-01-01* [Spice Coriander. Specifications. Effective from 01/01/2012]. Kyiv, UkrNDNC, 2016, III, 8 p, National Standard of Ukraine, The bibliographer, 8 p.
22. Rudik, G. O. Morfostruktura sucvit' *Agastache breviflora* (A. Gray) Epling, *A. rugosa* (Fisch. & C.A. Mey.) Kuntze ta *A. rupestris* (Greene) Standl. (rodyna Lamiaceae) ex situ [Morphostructure inflorescences *Agastache breviflora* (A. Gray) Epling, *A. rugosa* (Fisch. & C.A. Mey.) Kuntze and *A. rupestris* (Greene) Standl. (family Lamiaceae) ex situ]. *Modern Phytomorphology*. 2016, no.10, pp. 81–86.
23. Najjaa, H., Arfa, A.B., Máthé, Á., Neffati, M. Aromatic and Medicinal Plants of Tunisian Arid and Desert Zone Used in Traditional Medicine, for Drug Discovery and Biotechnological Application. *Medicinal and Aromatic Plants of the World – Africa*. 2017, Vol. 3, pp. 157-230. Retrieved from: DOI:10.1007/978-94-024-1120-1_8 *Агробіологія*, 1'2018 184
24. Zrira, S. Some Important Aromatic and Medicinal Plants of Morocco. *Medicinal and Aromatic Plants of the World. Africa*. 2017, Vol. 3, pp. 91-125. Retrieved from: DOI: 10.1007/978-94-024-1120-1_5
25. Sharangi, A.B., Acharya, S.K. *Spices in India and Beyond: The Origin, History, Tradition and Culture*. Indian Spices. Springer. 2018, pp. 1-11. Retrieved from: DOI: 10.1007/978-3-319-75016-3_1
26. Fajinmi O.O., Olarewaju O.O., Van Staden J. Traditional Use of Medicinal and Aromatic Plants in Africa. *Medicinal and Aromatic Plants of the World – Africa*, Vol. 3, 2017, pp. 61-76. Retrieved from: DOI: 10.1007/978-94-024-1120-1_3
27. Aprotosoae, A.C., Gille, E., Trifan, A. Essential oils of *Lavandula* genus: a systematic review of their chemistry. *Phytochemistry Reviews*. 2017, Vol. 16, Issue 4, pp. 761–799. Retrieved from: DOI: 10.1007/s11101-017-9517-1
28. Zachariah, T.J., Leela, N.K. Spices: Secondary Metabolites and Medicinal Properties. *Indian Spices*. 2018, pp. 277-316. Retrieved from: DOI: org/10.1007/978-3-319-75016-3_10
29. Xie, Z., Finley, J.W. *Herbs and Spices. Principles of Food Chemistry*. 2018, pp. 457-481. Retrieved from: DOI: 10.1007/978-3-319-63607-8_12
30. Charles, D.J. *Cinnamon. Antioxidant Properties of Spices, Herbs and Other Sources*. Springer, New York. 2012, pp. 231-243. Retrieved from: DOI: 10.1007/978-1-4614-4310-0_19
31. Cock, I.E., Cheesman, M.J. *Oceania: Antidepressant Medicinal Plants. Herbal Medicine in Depression*. 2016, pp. 483-527. Retrieved from: DOI: 10.1007/978-3-319-14021-6_10

32. Mangalassary, S. Indian Cuisine – The Cultural Connection. Indigenous Culture, Education and Globalization. 2016, pp. 119-134. Retrieved from: DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-48159-2_7

33. Manan A.A. In vitro flowering, glandular trichomes ultrastructure, and essential oil accumulation in micropropagated *Ocimum basilicum* L. In *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant*. 2016, Vol. 52, Issue 3, pp. 303–314. Retrieved from: DOI: 1007/s11627-016-9755-8.

Влияние сроков сева и ширины междурядий на биометрические показатели и продуктивность растений шалфея мускатного (*Salvia solaria* L.)

А.В. Князюк, В.С. Горбатюк, И.А. Мельник

Исследовано влияние сроков сева и пространственного размещения на площади растений шалфея мускатного на продолжительность фенологических фаз роста, развития и биометрические показатели; формирование зеленой массы и структуры урожая.

В процессе накопления зеленой массы растений наблюдалось изменение соотношения ее частей (стеблей, листьев, соцветий). Так, в фазу бутонизации доля листьев составляла 1,9–2,9 % общей массы растений, а в фазу плодообразования – 3,6–5,9 %.

Такая же тенденция наблюдалась в изменении прироста массы стеблей.

Установлена эффективность подзимнего сева шалфея мускатного, который обеспечивает высокие показатели всхожести семян и выживания растений. Более поздние сроки сева (вторая и третья декада апреля) способствовали образованию на растении шалфея мускатного большего количества плодов и семян, а также ускорению прохождения фенологических фаз роста и развития.

Наиболее благоприятные условия для формирования высокой продуктивности растений шалфея мускатного создаются при сроке сева 15.04.

Максимальные показатели его производительности получены при выращивании растений с междурядьями 30 см. Увеличение густоты растений (при ширине междурядий 15 см) приводит к росту количества продуктивных соцветий.

Ключевые слова: шалфей мускатный, сроки сева, ширина междурядий, фенологические фазы, зеленая масса, листья, соцветия.

Planting dates and row spacing influence on biometric indicators and productivity of Clary sage plants (*Salvia solaria* L.)

O. Knyazyuk, V. Horbatyuk, I. Melnyk

Potential crop productivity can be achieved under meeting the requirements on biological needs of crops on their nutrition area with essential number of nutrients, optimum temperature, lighting and moisture supply.

Growing medicinal and essential oil crops leads to uneven seedling in unstable temperature conditions of the spring period. Therefore, it is important to determine the favorable time for sowing, as well as the optimal placement of plants in the area aimed at the seed germination energy growth as well as good and even sprouts.

Sowing time and methods influenced Clary sage seeds germination. The highest seed germination rate was observed with a sowing period of April 15 and a wide-row sowing method of 45 cm – 92,3 %. These techniques contributed to better survival of Clary sage plants at the end of the growing season (fruit formation phase) as well, the figure was 95,1 %.

The highest growth rate of Clary sage (6.1–14.1) cm was observed in the period of complete formation of leaves rosette. By the budding phase, its growth was slow – 2–3 cm in ten days, and from budding to flowering the crops growth rates significantly increased to 8–10 cm. After the flowering phase, the growth of Clary sage decreased, which ensured a uniform redistribution of nutrients from the vegetative to generative part. The greatest crops height was noted for the winter period of sowing and row spacing of 15 cm (31.8 cm).

A change in the ratio of accumulation of crops green mass parts (stems, leaves, inflorescences) was observed in the process of Clary sage growth and development. So, in the budding phase, the share of leaves was 1.9–2.9 % of the total plant weight and in the fruit formation phase it made 3.6–5.9 %.

The same trend was observed in the change of the total stems weight.

An increase in the row spacing (up to 45) influenced the growth of Clary sage biomass. In the fruit formation phase, the total plant weight increased by 0.4–3.1 g in comparison with that under 15 cm row spacing

Late sowing dates for Clary sage (April 15) contributed to the formation of a larger number of stems, leaves and inflorescences on the plant. The total number and productive inflorescences was larger under 15 cm width method of sowing, which is more than those compared with the wide-row sowing of 45 cm. Solid sowing method (15 cm) provides a larger number of Clary sage stalks, but only in subwinter sowing.

Indicators of individual productivity of Clary sage such as stems, leaves and inflorescences number determine the optimal application of growing technology methods to realize the potential of this crop.

The most favorable conditions for Clary sage high productivity formation are created for a sowing period of April 15.

Maximum values of crop production were obtained with a row spacing of 30 cm. The enhancement of plant density (with a row spacing of 15 cm) results in Clary sage productive inflorescences number increase.

Consequently, the maximum values for Clary sage plants (average data for the experimental sites) were noted with a sowing period of April 15 with 45 cm row spacing (plant weight – 17.6 g, leaves weight – 5.7 g, inflorescences weight – 5.3 g).

Key words: Clary sage, sowing time, row spacing, phenological phases, green weight, leaves, inflorescences.

Надійшла 01.11.2018 р.