

## РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Т. М. Манушкіна

e-mail: latushkina2004@gmail.com

Миколаївський національний аграрний університет  
вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54020, Україна

Показано особливості росту і розвитку та формування продуктивності рослин лаванди вузьколистої *Lavandula angustifolia* Mill. в умовах Південного Степу України залежно від застосування стимуляторів росту Радостим та Стимпо. Установлено, що рослини лаванди третього року вирощування характеризувалися в умовах Південного Степу України достатньо високою морозостійкістю – 82,7–98,1 %. Найбільший стимулюючий ефект на процеси росту рослин лаванди виявлено за обробки їх біостимулятором Стимпо: сформувалися пагони висотою 62,4–78,4 см, діаметр куща – 60,2–72,4 см, кількість суцвіть – 285,4–352,0 шт./кущ. Оптимальні параметри структури урожаю визначено у рослин лаванди під впливом препарату Стимпо: довжина суцвіття 5,8–7,4 см, кількість кілець у суцвітті 5,9–7,1 шт. Не істотно впливала обробка біостимуляторами на кількість квіток у напівкільці, цей показник у сортів коливався у межах 4,2–4,9 шт. Відмічено відмінності між сортами за показниками структури врожаю. У сорту Степова формувалися суцвіття найбільшої довжини – 6,6–7,4 см, у сорту Синева – найбільша кількість кілець у суцвітті – 6,8–7,1 шт, у сорту Вдала – найбільша кількість квіток у напівкільці 4,5–4,9 шт.

Найбільша урожайність лаванди сформувалася у варіанті із обробкою біостимулятором Стимпо: у сорту Степова – 6,6 т/га, у сорту Синева – 7,6 т/га, у сорту Вдала – 6,0 т/га. Приріст до контролю у даному варіанті становив 1,3, 2,3 і 0,7 т/га відповідно по сортах.

Масова частка ефірної олії у рослинній сировині лаванди не залежала від використання стимуляторів росту, і відрізнялася залежно від генотипу рослини. Найбільша масова частка ефірної олії визначена у сорту Вдала – 2,30–2,32 %, що на 0,38–0,40 % більше порівняно із контролем. Найбільший збір ефірної олії відмічено у варіанті з біостимулятором Стимпо: у сорту Степова 127,36 кг/га, у сорту Синева – 142,34 кг/га, у сорту Вдала – 139,17 кг/га. Прибавка порівняно із контролем становила 25,66, 40,64 і 37,47 кг/га відповідно по сортах.

За обробки рослин препаратом Радостим також відмічено стимулюючий ефект щодо підвищення продуктивності рослин лаванди, проте показники урожайності у даному варіанті достовірно нижчі порівняно із обробкою рослин біостимулятором Стимпо.

*Ключові слова:* *Lavandula angustifolia* Mill., ефірна олія, адаптація, морозостійкість, продуктивність рослин.

## Постановка проблеми

Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia* Mill.) – одна з основних ефіроолійних культур, що вирощуються в Україні. Ефіроолійна продукція лаванди (ефірна олія, конкрет, абсолют, біоконцентрат) знаходить широке застосування в парфюмерно-косметичній, харчовій та фармацевтичній промисловості. Відомо, що ефірна олія має бактерицидні та радіопротекторні властивості, містить біологічно активні речовини, амінокислоти, мікроелементи. Лаванда – це багаторічна рослина, що характеризується протиерозійними властивостями, може вирощуватися на еродованих, малопродуктивних, кам'янистих ґрунтах. Вирощування лаванди забезпечує і такі позитивні екологічні процеси, як збільшення біорізноманіття в агроєкосистемах, очищення повітря від патогенних бактерій за рахунок виділення ефірної олії з антисептичними властивостями, естетична краса у фазу цвітіння, цінний медонос [1].

Сучасний стан ефіроолійної галузі потребує розширення площ під ефіроолійними культурами, зокрема, лавандою вузьколистою. У наш час зростає попит на натуральну рослинну сировину та ефірну олію лаванди. Вирощування цієї культури є економічно вигідним. Разом з тим, зараз спостерігаються кліматичні зміни. Головними наслідками кліматичних змін для сільського господарства є подовження вегетаційного періоду рослин, екстремальні умови зимового і ранньовесняного періодів, підвищення температури в літні місяці та посухи в південному регіоні. Також, відповідно до прогнозів, взимку буде менше днів зі снігом і морозом [2, 3].

Згідно із дослідженнями, що представлені в офіційних документах Європейського Союзу, перспективним шляхом адаптації до кліматичних змін є вирощування нетрадиційних у минулому сільськогосподарських культур в умовах окремих регіонів [4]. Оскільки територія Південного Степу України придатна за природними умовами для вирощування перспективних ефіроолійних рослин, зокрема, лаванди, питання про їх культивування становить значний науковий і практичний інтерес.

## Аналіз останніх досліджень і публікацій

У літературі висвітлено переважно результати вирощування лаванди в Криму [5, 6]. Для інтродукції цієї культури в специфічні природно-кліматичні умови півдня України з посушливо-суховійними явищами і помірно-континентальним кліматом актуальним є вивчення її морфо-біологічних особливостей та продуктивності. Лаванда – рослина південного клімату, світлолюбна, посухостійка і теплолюбна, але при дії екстремально низьких для зони Південного Степу України температур до  $-25$ – $-30$  °С, спостерігається пошкодження її тканин [1]. У зв'язку з цим для оцінки успішності інтродукції лаванди основним критерієм є відношення рослин до зниження температури в зимовий період, особливо при відсутності снігового покриву, що характерно для півдня України.

Повного комплексного дослідження лаванди в умовах Південного Степу України до цього часу не проводилося. Окремі роботи присвячено вивченню інтродукції лаванди у зоні південного сходу [7], а також рослин родини *Lamiaceae* L. в умовах Херсонської області [8]. Одержані позитивні результати свідчать про перспективність досліджень з вивчення морфо-біологічних особливостей, продуктивності й прийомів вирощування лаванди вузьколистої для визначення доцільності введення даного виду у культуру в зоні Південного Степу України.

### **Мета, завдання та методика досліджень**

Мета досліджень – вивчити морфо-біологічні особливості та продуктивність рослин лаванди вузьколистої за обробки стимуляторами росту в умовах Південного Степу України.

Завдання досліджень:

- 1) вивчити морозостійкість рослин лаванди вузьколистої;
- 2) дослідити особливості росту і розвитку рослин за обробки стимуляторами росту Радостим та Стимпо;
- 3) вивчити елементи структури врожаю сортів лаванди;
- 4) дослідити урожайність та вміст ефірної олії в рослинній сировині лаванди в умовах Південного Степу України.

Матеріалом для проведення досліджень слугували рослини лаванди вузьколистої *L. angustifolia* Mill. сортів Степова (національний стандарт), Синева і Вдала.

Дослідження проводили упродовж 2016–2018 рр. на базі ФГ «Агролайф» Вітовського району Миколаївської області, філії кафедри землеробства, геодезії та землеустрою, за загальноприйнятою методикою польового дослідження [9].

Саджанці висаджували у жовтні 2013–2015 рр. Використано саджанці 1-го товарного сорту (ГОСТ 3579–98), які одержані у лабораторії клонального мікророзмноження, адаптовані до навколишнього середовища [10].

Схема посадки рослин 1,2 x 0,5 м. Площа дослідної ділянки становила 30 м<sup>2</sup>, розміщення дослідних ділянок рендомізоване. Повторність дослідження у просторі чотирикратна, у часі – трикратна. До даної роботи включено дані аналізів трирічних рослин, які визначалися у 2016–2018 рр.

Під час розробки прийомів вирощування вивчали вплив біостимуляторів росту рослин Радостим і Стимпо (ДП «Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотек» НАНУ та МОНУ, Україна, м. Київ) на ріст, розвиток та урожайність лаванди. Радостим, ВСР, (Емістим С – 0,3 г/л, калієва сіль альфа-нафтилоцтової кислоти – 1,0 мг/л та мікроелементи), регулятор росту рослин. Норма внесення для обприскування посівів: 50 мл/га (робочого розчину – 200-300 л/га). Стимпо, ВСР, (Емістим С – 1,0 г/л, комплекс біогенних мікроелементів – 0,014 г/л, Аверсектин С – продукт життєдіяльності актиноміцету *Streptomyces avermytilis*), регулятор росту рослин. Норма внесення для обприскування посівів: 20 мл/га (робочого розчину – 200-300 л/га).

Спостереження за процесами росту і розвитку, вимірювання біометричних показників, облік врожаю виконували згідно методики [9]. Біометричні виміри проводилися щодаки. Морозостійкість визначали в природних умовах візуально, шляхом підрахунку рослин, які не загинули за зиму.

Облік врожаю проводили у фазу технічної стиглості, коли відмічалася наявність у колосі 50 % квіток, що розцвіли. Сировину зрізали вручну і відразу ж зважували. Валовий збір враховували зважуванням сировини з усієї ділянки. Вологість визначали термостатно-ваговим методом [9]. Перерахунок урожайності сировини на 1 га приводили до стандартної вологості. Вміст ефірної олії визначали методом парової дистиляції.

## Результати досліджень

Використання ефірної олії та рослинної сировини лаванди в косметології, медицині і фармакології зумовлює необхідність розробки прийомів вирощування культури з метою одержання екологічно безпечної сировини. У наших дослідженнях вивчали вплив стимуляторів росту Радостим та Стимпо на розвиток і продуктивність рослин лаванди. Ці препарати рекомендовані для обробки деревних рослин під час інтродукції, підсилюють імунітет та стійкість до несприятливих факторів навколишнього середовища.

Морозостійкість була одним із основних критеріїв, за яким оцінювали можливість інтродукції лаванди у зону Південного Степу. Лаванда є рослиною теплолюбною, але при цьому достатньо морозостійкою [1]. Проте, як показано у роботі [5], при дії низьких температур до  $-25-30$  °С за відсутності снігового покриву у лаванди спостерігається пошкодження тканин. Адаптація рослин до негативних температур є складним фізіологічним процесом, що включає морфологічні й біохімічні зміни. Передусім, адаптація виявляється в пристосованості онтогенезу рослин до сезонного температурного режиму.

Морозостійкість визначали візуально у фазу весняного відростання шляхом підрахунку рослин, які не загинули за зиму (табл. 1).

Як свідчать одержані дані, рослини лаванди третього року вирощування характеризувалися достатньо високою морозостійкістю – 82,7–98,1 %. Відмічено тенденцію до збільшення морозостійкості під дією біостимуляторів, проте при математичній обробці встановлено, що різниця між варіантами була не істотною. Також не встановлено істотної відмінності за морозостійкістю між сортами, що вивчалися, та роками досліджень.

Одержані результати дозволяють зробити висновок про високі адаптаційні можливості лаванди вузьколистої щодо низьких негативних температур, що спостерігаються в умовах зони проведення досліджень.

Лаванда вузьколиста – це багаторічна вічнозелена напівкущова рослина, що формує кущ кулястої форми заввишки 35–60 см [1]. Результати вивчення впливу біостимуляторів на ріст і розвиток лаванди вузьколистої наведено у табл. 2.

Таблиця 1

**Морозостійкість рослин лаванди вузьколистої залежно від дії біостимуляторів**

Сорт	Біостимулятор	Морозостійкість, % життєздатних рослин		
		2016 р.	2017 р.	2018 р.
Степова (стандарт)	Контроль	85,7 ± 1,6	91,0 ± 2,1	92,5 ± 2,5
	Радостим	88,4 ± 3,1	95,0 ± 3,0	95,0 ± 2,5
	Стимпо	92,5 ± 5,0	90,3 ± 2,1	97,5 ± 2,5
Синева	Контроль	90,5 ± 4,6	87,5 ± 5,0	88,0 ± 4,0
	Радостим	92,3 ± 0,9	89,6 ± 3,7	92,3 ± 0,9
	Стимпо	98,1 ± 1,7	95,0 ± 4,3	97,5 ± 2,5
Вдала	Контроль	82,7 ± 3,0	87,5 ± 2,5	90,5 ± 1,5
	Радостим	95,0 ± 5,0	90,0 ± 1,0	92,5 ± 2,5
	Стимпо	89,5 ± 2,5	94,8 ± 2,7	97,5 ± 2,5

Таблиця 2

**Вплив біостимуляторів на ріст і розвиток лаванди вузьколистої, середнє за 2016–2018 рр.**

Сорт	Біостимулятор	Висота куца, см	Діаметр куца, см	Кількість суцвіть, шт./куц
Степова (стандарт)	Контроль	60,48	58,4	254,9
	Радостим	68,19	57,9	263,8
	Стимпо	78,41	60,2	285,4
Синева	Контроль	52,4	65,3	315,3
	Радостим	61,0	70,4	326,1
	Стимпо	64,3	72,4	352,0
Вдала	Контроль	54,2	62,1	289,0
	Радостим	56,3	63,5	312,8
	Стимпо	62,4	64,3	310,4

На основі аналізу одержаних результатів встановлено, що за обробки рослин біостимуляторами росту спостерігалася чітка залежність збільшення біометричних параметрів дослідних рослин. При чому, сорти, що взято на вивчення, чітко розрізнялися між собою за морфологічними ознаками. Найбільша висота куца формувалася у сорту Степова – 78,4 см, а найбільший діаметр та кількість суцвіть – у сорту Синева – 72,4 см і 352,0 шт./куц відповідно. Сорт Вдала займав за розвитком біометричних параметрів проміжне положення. Найбільший стимулюючий ефект на процеси росту у рослин лаванди виявлено у варіанті із застосуванням біостимулятору Стимпо: сформувалися пагони висотою 62,4–78,4 см, діаметр куца – 60,2–72,4 см, кількість суцвіть – 285,4–352,0 шт./куц.

Початок фази цвітіння у лаванди відмічали на початку червня. Квітки лаванди двостатеві, дрібні, сидять в пазухах прицвітників, по 3-18 штук супротивними напівкільцями, зібраними на кінцях пагонів в колосовидні суцвіття. Чашечка неопадаюча, трубчаста, блакитно-фіолетова, п'ятизубчаста. На поверхні чашечки помітно 13 ребер, між ними знаходяться ефіроолійні залозки.

Параметри структури урожаю лаванди вузьколистої включають такі показники: довжина суцвіття, кількість кілець у суцвітті, кількість квіток у напівкільці. У процесі проведення досліджень визначали параметри структури урожаю лаванди вузьколистої залежно від дії біостимуляторів (табл. 3). Оптимальні параметри структури урожаю сформувалися у рослин лаванди за обробки біостимулятором Стимпо: довжина суцвіття 5,8–7,4 см, кількість кілець у суцвітті 5,9–7,1 шт. Не істотно впливала обробка біостимуляторами на кількість квіток у напівкільці, цей показник у сортів коливався у межах 4,2–4,9 шт.

Таблиця 3

**Параметри структури урожаю лаванди вузьколистої залежно від дії біостимуляторів, середнє за 2016–2018 рр.**

Сорт	Біостимулятор	Довжина суцвіття, см	Кількість кілець у суцвітті, шт.	Кількість квіток у напівкільці, шт.
Степова (стандарт)	Контроль	6,6	6,1	4,2
	Радостим	7,1	6,3	4,4
	Стимпо	7,4	6,7	4,4
Синева	Контроль	5,0	6,8	4,6
	Радостим	5,2	7,2	4,5
	Стимпо	5,8	7,1	4,8
Вдала	Контроль	6,1	5,1	4,6
	Радостим	6,5	5,7	4,5
	Стимпо	6,7	5,9	4,9

Також виявлено відмінності між сортами за показниками структури урожаю. У сорту Степова формувалися суцвіття найбільшої довжини – 6,6–7,4 см, у сорту Синева – найбільша кількість кілець у суцвітті – 6,8–7,1 шт, у сорту Вдала – найбільша кількість квіток у напівкільці 4,5–4,9 шт.

У досліді збирали лаванду за допомогою серпа. При зрізуванні суцвіть орієнтувалися на вимоги кондицій для сировини, відповідно до яких довжина колоска із зрізаним пагоном не повинна бути більшою 18 см. Суцвіття одразу зважували та визначали урожайність, вологість сировини і масову частку ефірної олії.

Результати визначення впливу біостимуляторів на урожайність лаванди вузьколистої наведено у табл. 4.

**Вплив біостимуляторів на урожайність лаванди вузьколистої,  
2016–2018 рр.**

Сорт	Біостимулятор	Урожайність, т/га при ст. вол.				Приріст до контролю ±, т/га
		2016 р.	2017 р.	2018 р.	середнє за 2016–2018 рр.	
Степова (стандарт)	Контроль	5,2	5,1	5,7	5,3	–
	Радостим	6,1	5,8	6,2	6,0	0,7
	Стимпо	6,7	6,4	6,8	6,6	1,3
Синева	Контроль	6,3	6,0	6,5	6,3	1,0
	Радостим	7,0	6,7	7,1	6,9	1,6
	Стимпо	7,4	7,7	7,8	7,6	2,3
Вдала	Контроль	5,1	4,8	5,5	5,1	-0,2
	Радостим	5,7	5,7	5,8	5,7	0,4
	Стимпо	6,3	5,7	6,1	6,0	0,7
НІР <sub>05</sub>	за чинником сорт	1,1	1,3	0,8	–	–
	за чинником біостимулятор	0,4	0,3	0,6	–	–
	за взаємодією чинників	1,5	2,1	1,7	–	–

Найбільша урожайність лаванди сформувалася у варіанті із обробкою рослин біостимулятором Стимпо: у сорту Степова – 6,6 т/га, у сорту Синева – 7,6 т/га, у сорту Вдала – 6,0 т/га. Приріст до контролю у даному варіанті становив 1,3, 2,3 і 0,7 т/га відповідно по сортах. За обробки рослин біопрепаратом Радостим також відмічено стимулюючий ефект щодо підвищення урожайності рослин лаванди, при чому прибавка є істотною. Проте показники урожайності у даному варіанті достовірно нижчі порівняно із обробкою рослин біостимулятором Стимпо.

Масову частку ефірної олії у сировині визначали методом парової дистиляції. Масова частка ефірної олії у рослинній сировині лаванди не залежала від обробки стимуляторами росту, і відрізнялася залежно від генотипу рослини. Найбільша масова частка ефірної олії зафіксована у сорту Вдала – 2,30–2,32 %, що на 0,38–0,40 % більше порівняно із контролем.

Збір ефірної олії з 1 га залежить від урожайності сорту та масової частки ефірної олії. Найбільший збір ефірної олії відмічено у варіанті з використанням біостимулятора Стимпо: у сорту Степова 127,36 кг/га, у сорту Синева – 142,34 кг/га, у сорту Вдала – 139,17 кг/га. Прибавка порівняно із контролем становила 25,66, 40,64 і 37,47 кг/га відповідно по сортах.

Порівняльний аналіз одержаних у наших дослідженнях даних параметрів росту і розвитку, структури урожаю та продуктивності лаванди вузьколистої із показниками, що отримано в умовах Криму [5, 6] та Південного сходу України [7] дозволяє зробити висновки, що вони не поступаються результатам у традиційній зоні вирощування та при інтродукції. Це є свідченням того, що лаванда вузьколиста добре адаптується до природно-кліматичних умов Південного Степу України і може бути рекомендована до вирощування у даній зоні.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

На основі проведених експериментальних досліджень встановлено, що рослини лаванди третього року вирощування характеризувалися в умовах Південного Степу України достатньо високою морозостійкістю – 82,7–98,1 %. Найбільший стимулюючий ефект на процеси росту у рослин лаванди виявлено за обробки рослин біостимулятором Стимпо. Найбільша урожайність лаванди сформувалася у варіанті із застосуванням біостимулятора Стимпо: у сорту Степова – 6,6 т/га, у сорту Синева – 7,6 т/га, у сорту Вдала – 6,0 т/га. Приріст до контролю у даному варіанті становив 1,3, 2,3 і 0,7 т/га відповідно по сортах.

Масова частка ефірної олії у рослинній сировині лаванди не залежала від обробки стимуляторами росту, і відрізнялася залежно від генотипу рослини. Найбільший збір ефірної олії відмічено у варіанті з використанням біостимулятора Стимпо: у сорту Степова 127,36 кг/га, у сорту Синева – 142,34 кг/га, у сорту Вдала – 139,17 кг/га.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні морфологічних і біологічних особливостей, адаптаційних властивостей рослин лаванди вузьколистої нових сортів упродовж різних років культивування та оптимізації технології вирощування культури в умовах змін клімату в зоні Південного Степу України.

### **Література**

1. Либусь О. К., Работягов В. Д., Кутько С. П., Хлыпенко Л. А. Эфирномасличные и пряноароматические растения: научно-популярное издание. Херсон : Айлант, 2004. – 272 с.
2. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти: колект. моногр. / за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, Б. С. Носка. Харків: Стильна типографія, 2018. 364 с.
3. Наукові основи адаптації систем землеробства до змін клімату в Південному Степу України : монографія / за наук. ред. Р. А. Вожегової. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 752 с.
4. Jylhä K., Fronzek S., Tuomenvirta H., Carter T. R., Ruosteenoja K. Changes in frost, snow and Baltic sea ice by the end of the twenty-first century based on climate model projections for Europe. *Climatic Change*. 2008. Vol. 86, N 3–4. P. 441–462.



5. Глумова Н. В., Меркурьев А. П., Белова И. В. Некоторые аспекты формирования защитного ответа растений лаванды на действие низких температур. *Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України "Кримський агротехнологічний університет"*. Серія : Сільськогосподарські науки. 2013. Вип. 154. С. 102–113.
6. Якубович-Д'ячкова І. В. Агроценотичні основи підвищення продуктивності лаванди у передгір'ї Криму: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / ДВНЗ "Херсон. держ. аграр. ун-т". Херсон. 2013. 20 с.
7. Кустова О. К. Интродукционные исследования видов рода *Lavandula* L. в Донецком ботаническом саду НАН Украины. *Інтродукція рослин*. 2013. № 3. С. 48–54.
8. Свиденко Л. В. Особенности биологии и биохимии лавандина в условиях степной зоны юга Украины. *Бюллетень Никитского ботанического сада*. 2001. Вып. 83. С. 90–93.
9. Основи наукових досліджень в агрономії: підруч. / В.О. Єщенко та ін.; Вінниця: ПП «ГД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
10. Манушкіна Т. М. Біотехнології клонального мікророзмноження ефіроолійних рослин родини *Lamiaceae* Lindl. in vitro. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Випуск 3(95). С. 121–127.

## References

1. Lybus O. K., Rabotiahov V. D., Kutko S. P., Khlypenko L. A. (2004). Эфирномасличные у прианароматические растения [Essential aromatic and spicy aromatic plants]. Kherson, Ukraine: Ailant, 272.
2. Baliuk, S. A. ed. (2018). Adaptatsiia ahrotekhnolohii do zmin klimatu: hruntovo-ahrokhimichni aspekty [Adaptation of agrotechnologies to climate change: soil-agrochemical aspects] Kharkiv: Styl'na typohrafiia, 364.
3. Vozhehova, R. A. (2018). Naukovi osnovy adaptatsii system zemlerobstva do zmin klimatu v Pivdennomu Stepu Ukrainy [Scientific fundamentals of adaptation of agricultural systems to climate change in the Southern Steppe of Ukraine]. Kherson: OLDI-PLIuS, 752.
4. Jylhä, K., Fronzek, S., Tuomenvirta, H., Carter, T. R., Ruosteenoja, K. (2008). Changes in frost, snow and Baltic sea ice by the end of the twenty-first century based on climate model projections for Europe. *Climatic Change*, 86 (3–4), 441–462. doi:10.1007/s10584-007-9310-z.
5. Hlumova, N. V, Merkurev, A. P., Belova, Y. V. (2013) Nekotorye aspekty formirovaniya zashchytnoho otveta rastenyi lavandy na deistviye nyzkykh temperatur [Some aspects of the formation of the protective response of lavender plants to the action of low temperatures]. Scientific works of the Southern branch of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine "Crimean Agrotechnological University". Series: Agricultural Sciences, 154, 102–113.

6. Iakubovych-Diachkova, I. V. (2013). Ahrotsenotychni osnovy pidvyshchennia produktyvnosti lavandy u peredhiri Krymu [Agroceiotic bases for increasing productivity of lavender in the foothills of the Crimea]. Kherson State Agrarian University. Kherson, 20.

7. Kustova ,O. K. (2013). Yntroduktsyonnye yssledovanyia vydov roda *Lavandula* L. v Donetskom botanycheskom sadu NAN Ukrainy [Introductory studies of species of the genus *Lavandula* L. in the Donetsk botanical garden of the National Academy of Sciences of Ukraine.]. *Plant introduction*, 3, 48–54.

8. Svydenko, L. V. (2001). Osobennosti byolohyy y byokhymyy lavandyna v uslovyakh stepoi zony yuha Ukrainy [Features of biology and biochemistry of lavender in the conditions of the steppe zone of southern Ukraine]. *Bulletin of the Nikitsky Botanical Garden*, 83. 90–93.

9. Yeshchenko, V.O (2014). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Fundamentals of scientific research in agronomy]. Vinnytsya: PE "TD" Edelweiss and K ", 332.

10. Manushkina, T. M. (2017). Biotekhnolohii klonalnoho mikrozmnozhenia efirooliinykh roslyn rodyny Lamiaceae Lindl. in vitro [Biotechnology of clonal micropropagation of Erophilic Plants of the family Lamiaceae Lindl. in vitro]. *Bulletin of agrarian science of the Black Sea region*, 3(95), 121–127.

## **GROWTH, DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY FORMATION OF THE SPIKE LAVENDER IN THE CONDITIONS OF SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE**

*T. M. Manushkina*

*e-mail: latushkina2004@gmail.com*

Mykolaiv National Agrarian University

Georgiy Gongadze St., 9, Mykolaiv, 54020, Ukraine

It was represented the specific features of growth, development and productivity formation of spike lavender plants (*Lavandula angustifolia* Mill.) in the conditions of southern steppe of Ukraine depending on the use of growth stimulants such as Radostim and Stimpo.

It was established that lavender plants of the third year of cultivation were characterized in the conditions of the southern Steppe of Ukraine by rather high frost resistance as 82,7 up to 98,1 %. The greatest stimulating effect on the processes of growth of lavender plants was found by the treatment of plants by Stimpo bio-stimulator: shoots formed with height from 62,4 up to 78,4 cm, bush diameter was from 60,2 up to 72,4 cm, the number of inflorescences were from 285,4 up to 352,0 PCs/bush. The optimal parameters of yield structure defined in plants of lavender by the processing with Stimpo bio-stimulator: inflorescence length was from 5,8 up to 7,4 cm, the number of rings in the inflorescence was from 5,9 up to 7,1 PCs.

The treatment with bio-stimulators did not significantly affect on the number of flowers in a semicircle, this factor for studied varieties ranged from 4.2 up to 4.9 PC.

It was marked differences between varieties in terms of yield structure. The Stepova variety formed inflorescences of the greatest length from 6,6 to 7,4 cm, the Sineva variety formed the largest number of rings in the inflorescence from 6,8 to 7,1 PCs, the Vdala variety formed the largest number of flowers in the semicircle 4,5–4,9 PCs.

The largest lavender yield was formed in the variant with the treatment by Stimpо bio-stimulator: the Stepova variety yield was 6.6 t/ha, the Sineva variety yield was 7.6 t/ha, the Vdala variety yield was 6.0 t/ha. Increasing to the control in this variant was 1.3, 2.3 and 0.7 t/ha, respectively, for varieties.

The mass fraction of essential oil in the plant raw material of lavender did not depend on the use by growth stimulants, and it differed depending on the genotype of the plant. The largest mass fraction of essential oil was determined in the Vdala variety – 2.30-2.32 %, which was more by 0.38-0.40 % compared to the control. The greatest collection of essential oils noted in the variant with of the Stimpо biostimulator: the Stepova variety had 127,36 kg/ha, the Sineva variety had 142,34 kg/ha, the Vdala variety had 139,17 kg/ha. Increasing compared to control was 25,66 kg/ha, 40,64 kg/ha and 37.47 kg/ha, respectively on varieties.

After processing by the Radostim preparation it was also marked stimulating effect on increasing of the productivity of lavender plants, however, the yield in this variant was significantly lower in comparison with the processing plants by the Stimpо bio-stimulator.

*Key words: Lavandula angustifolia Mill., essential oil, adaptation, frost resistance, plant productivity.*

## **РОСТ, РАЗВИТИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ**

**Т. Н. Манушкина**

*e-mail: latushkina2004@gmail.com*

Николаевский национальный аграрный университет  
ул. Георгия Гонгадзе, 9, г. Николаев, 54020, Украина

Показаны особенности роста, развития и формирования продуктивности растений лаванды узколистной *Lavandula angustifolia* Mill. в условиях Южной Степи Украины в зависимости от применения стимуляторов роста Радостим и Стимпо. Установлено, что растения лаванды третьего года выращивания характеризовались в условиях Южной Степи Украины достаточно высокой морозостойкостью – 82,7–98,1 %. Наибольший стимулирующий эффект на процессы роста растений лаванды обнаружен при обработке их биостимулятором Стимпо: сформировались побеги высотой 62,4–78,4 см, диаметр куста – 60,2–72,4 см, количество соцветий – 285,4–352,0 шт./куст. Оптимальные параметры структуры урожая определены у растений лаванды под влиянием препарата Стимпо: длина соцветия 5,8–7,4 см, количество мутовок в соцветии 5,9–7,1 шт. Не существенно влияла обработка биостимуляторами на количество цветков в полумутовке, этот показатель у

сортов колебался в пределах 4,2–4,9 шт. Отмечено различия между сортами по показателям структуры урожая. У сорта Степная формировались соцветия наибольшей длины – 6,6–7,4 см, у сорта Синева – наибольшее количество мутовок в соцветии – 6,8–7,1 шт., у сорта Вдала – наибольшее количество цветков в полумутовке – 4,5–4,9 шт.

Наибольшая урожайность лаванды сформировалась в варианте с обработкой растений биостимулятором Стимпо: у сорта Степная – 6,6 т/га, у сорта Синева – 7,6 т/га, у сорта Вдала – 6,0 т/га. Прирост к контролю в данном варианте составил 1,3, 2,3 и 0,7 т / га соответственно по сортам.

Массовая доля эфирного масла в растительном сырье лаванды не зависела от использования стимуляторов роста, и отличалась в зависимости от генотипа растения. Наибольшая массовая доля эфирного масла определена у сорта Вдала – 2,30–2,32 %, что на 0,38–0,40 % больше по сравнению с контролем. Наибольший сбор эфирного масла отмечен в варианте с биостимулятором Стимпо: у сорта Степная 127,36 кг/га, у сорта Синева – 142,34 кг/га, у сорта Вдала – 139,17 кг/га. Прибавка по сравнению с контролем составила 25,66, 40,64 и 37,47 кг/га соответственно по сортам.

При обработке растений препаратом Радостим также отмечен стимулирующий эффект по повышению продуктивности растений лаванды, однако показатели урожайности в данном варианте достоверно ниже по сравнению с обработкой растений биостимулятором Стимпо.

*Ключевые слова: Lavandula angustifolia Mill., эфирное масло, адаптация, морозостойкость, продуктивность растений.*