

Залежність біометричних показників сортів салату посівного (*Lactuca sativa* L.) від концентрації мікродобрива Аватар-1

В. Б. Кутовенко^{1*}, Н. П. Костенко², М. В. Баранець¹

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв оборони 15, м. Київ, 03041, *e-mail: virakutovenko@gmail.com

²Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Генерала Родимцева, 15, м. Київ, 03041

Мета. Дослідити мінливість біометричних показників сортів салату посівного (*Lactuca sativa* L. var. *secalina*) залежно від концентрації комплексного мікродобрива Аватар-1. **Методи.** Польовий, біометричний, порівняльний, статистичний, узагальнення. **Результати.** Визначено залежність висоти рослин, діаметра розетки листків, кількості листків на рослині, площі листової поверхні рослин від концентрації мікродобрива Аватар-1. Дослідження проводили протягом 2016–2017 рр. на колекційних ділянках кафедри овочівництва на навчально-дослідному полі «Флодоовочевий сад» Національного університету біоресурсів і природокористування України із сортами салату посівного 'Афіціон' і 'Конкорд' голландської селекції. Для визначення залежності біометричних показників рослин салату посівного від концентрації комплексного мікродобрива вітчизняного виробництва Аватар-1 для обох сортів застосовували таку схему: варіант 1 – вода (контроль); варіант 2 – 0,10% розчин; варіант 3 – 0,25% розчин; варіант 4 – 0,50% розчин. Рослини обробляли мікродобривом тричі за вегетаційний період. Було вивчено зміни біометричних показників рослин сортів салату посівного 'Афіціон' і 'Конкорд' залежно від концентрації комплексного мікродобрива Аватар-1. **Висновки.** Встановлено, що за триразової обробки рослин комплексним мікродобривом Аватар-1 на момент збирання врожаю кращі біометричні показники в обох сортів салату посівного 'Афіціон' і 'Конкорд' були у варіанті 3 (0,25% розчин). Висота рослин салату посівного сорту 'Афіціон' переважала аналогічний показник у сорту 'Конкорд' на 1,1–1,4 см. Концентрація мікродобрива не мала істотного впливу на діаметр розетки листків сорту 'Конкорд' (25,1–25,9 см), у сорту 'Афіціон' діаметр розетки листків становив 26,0–28,7 см. Найбільшу площу листків з однієї рослини салату посівного було зафіксовано у сорту 'Афіціон' (3516,5 см²/росл.) за обробки рослин 0,25% розчином комплексного мікродобрива Аватар-1, що перевищувало цей показник у сорту 'Конкорд' на 660 см²/росл. Встановлено найкращі біометричні показники рослин досліджуваних сортів салату посівного та оптимальну концентрацію комплексного мікродобрива Аватар-1 (0,25% розчин), що має важливе значення для вдосконалення агротехніки вирощування культури.

Ключові слова: салат посівний, мікродобриво, рослини, біометричні показники, площа листової поверхні.

Вступ

Серед великого різноманіття овочевих культур, які щоденно споживає людина, особливий інтерес викликають ті, що дають ранню товарну продукцію, багату на вітаміни й поживні речовини. До таких культур належить салат посівний, у продуктових органах якого містяться вітаміни, білки, вуглеводи, органічні кислоти, мінеральні солі, ферменти, ефірні олії, лактуцин, який заспокійливо впливає на організм людини. Зростання попиту на салат посівний спостерігається впродовж останніх років. Тому для одержання високих та якісних урожаїв салату посівного потрібно вдосконалити технологію вирощування.

Vera Kutovenko

<http://orcid.org/0000-0003-0473-1727>

Nataliia Kostenko

<http://orcid.org/0000-0003-4762-2934>

Mykola Baranez

<http://orcid.org/0000-0001-7002-3679>

Сучасні агротехнології передбачають застосування як макро-, так і мікродобрив. Сьогодні в країнах Західної Європи застосовують декілька десятків тисяч тонн мікродобрив на рік. Україна, на жаль, з багатьох причин відстає у цьому питанні, але застосування різних видів добрив з року в рік у нас теж зростає. Особливо показовим є факт, що ті господарства, які використовують мікродобрива як обов'язковий агроприйом, і надалі продовжують їх застосовувати. Адже це дає беззаперечні переваги економічного зростання, зокрема підвищення рівня рентабельності виробництва [1, 2].

Мікро- та мезоеlementи, зокрема залізо (Fe), мідь (Cu), молібден (Mo), марганець (Mn), цинк (Zn), бор (B), сірка (S) беруть участь у всіх фізіологічних процесах розвитку рослин, підвищують ефективність багатьох ферментів у рослинному організмі та поліпшують засвоєння рослинами елементів живлення із ґрунту. Більшість мікроелементів є активними каталізаторами, що прискорю-

ють біохімічні реакції та впливають на їхню спрямованість. Саме тому мікроелементи неможливо замінити жодними іншими речовинами, і їхня нестача може негативно вплинути на ріст і розвиток рослин [3, 4].

Тільки завдяки збалансованому застосуванню добрив, що містять мікроелементи, можна отримати максимальний урожай листової різновидності салату посівного належної якості, що генетично закладений у насінні рослини. Нестача мікроелементів у доступній формі у ґрунті призводить до зниження швидкості перебігу процесів, що відповідають за розвиток рослин. У кінцевому підсумку це спричинює втрату врожаю, погіршення його якості та появу незадовільних органолептичних властивостей [1, 3].

Щороку на ринку з'являється багато різних препаратів, що містять певні види мікроелементів. Але інформації стосовно реакції рослин салату на застосування цих препаратів за позакореневого підживлення, а також їхнього впливу на якість продукції у виробничих умовах недостатньо. З огляду на це, дослідження щодо впливу різної концентрації комплексного мікродобрива Аватар-1 на біометричні показники сортів салату посівного є досить важливими і мають неабияке практичне значення.

Мета досліджень – встановлення мінливості біометричних показників сортів салату посівного (*Lactuca sativa* L.) залежно від концентрації комплексного мікродобрива Аватар-1.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили у 2016–2017 рр. на дерново-середньоопідзолених ґрунтах Північної частини Лісостепу України в НДП «Плодоовочевий сад» Національного університету біоресурсів і природокористування України на колекційній ділянці кафедри овочівництва за Методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві [5].

Предметом досліджень були сорти салату посівного 'Афіціон' і 'Конкорд' (голландської селекції), занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2008 р., і комплексне мікродобриво Аватар-1, включене до Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні в 2013 р. Дослідження проводили за такою схемою:

- 1) обробка рослин водою (контроль);
- 2) мікродобриво Аватар-1 (0,10% розчин);
- 3) мікродобриво Аватар-1 (0,25% розчин);
- 4) мікродобриво Аватар-1 (0,50% розчин).

Салат посівний вирощували розсадним способом у касетах, що мали 96 чарунок. Ви-

саджували у відкритий ґрунт у фазі трьохчотирьох справжніх листків (14 квітня) за схемою 30×30 см. Напрямок рядів – з півночі на південь. Розмір облікової ділянки становив 5 м², повторність – триразова. На кожній обліковій ділянці виділяли по 10 дослідних рослин, за якими проводили фенологічні спостереження та здійснювали їх біометричні вимірювання.

Догляд за рослинами полягав у систематичному розпушуванні ґрунту, видаленні бур'янів, поливах. Фенологічні спостереження, біометричні вимірювання проводили у двох несуміжних повтореннях. Обробляли рослини мікродобривом тричі: перший раз – у розсадний період у фазі першого справжнього листка, вдруге – через тиждень після висаджування розсади і втретє – через три тижні після попереднього.

Під час збирання врожаю вимірювали висоту рослин, діаметр розетки листків, підраховували кількість листків, площу листової пластинки розрахунковим методом з використанням коефіцієнта 0,85 [6] та загальну площу листової поверхні. Урожай обліковували з кожної ділянки окремо ваговим методом з точністю до 0,01 кг.

Результати досліджень

На мінливість біометричних показників овочевих рослин впливають ґрунтово-кліматичні умови вирощування. Це зумовлено тим, що рослини мають специфічну реакцію генотипу на конкретні умови навколишнього середовища. На те, наскільки сильно змінюються ознаки, значною мірою впливає структура ґрунту, його родючість, строки та глибина висаджування розсади, вік розсади, площа живлення рослин, забезпечення рослин вологою, елементами живлення, температурні умови. Не всі ознаки однаково сильно змінюються під впливом зовнішніх умов, одні – більшою мірою, інші – меншою [7, 8].

Вплив концентрації мікродобрива Аватар-1 на мінливість біометричних показників досліджуваних сортів салату посівного визначали на основі біометричних вимірювань рослин. Важливим біометричним показником для рослин салату є його висота, з якою тісно пов'язані ростові процеси. В дослідженнях висота рослин салату посівного залежала від концентрації мікродобрива Аватар-1 (рис. 1, 2). У період збирання врожаю рослини у варіантах досліді мали відносно однакову силу росту. Найбільша висота рослини спостерігалася у варіантах 3 і 4 і становила в сорту 'Афіціон' – 18,4 і 17,8 см, у сорту 'Конкорд' – 17,5 та 16,3 см відповідно

та істотно переважала контрольні варіанти. У варіанті 2 рослини були найменшими за висотою і в жодного з сортів не виявлено істотної різниці з контрольним варіантом 1.

Спостереження за ростом і розвитком рослин салату посівного свідчать, що концентрація розчину мікродобрива (рис. 1, 2) не мала істотного впливу на діаметр розетки листків сорту 'Конкорд' і варіювала від 25,1 см у варіанті 1 до 25,9 см у варіанті 3.

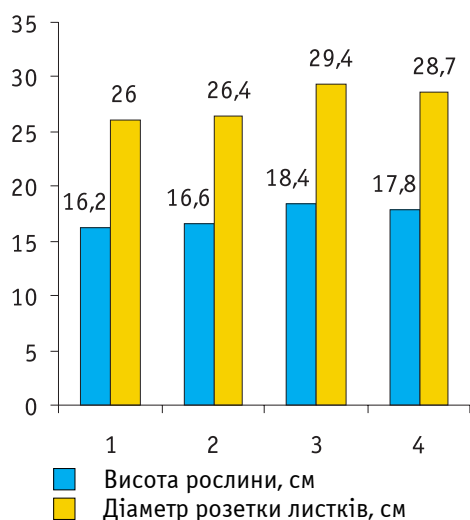


Рис. 1. Біометричні показники рослин салату посівного сорту 'Афіціон'

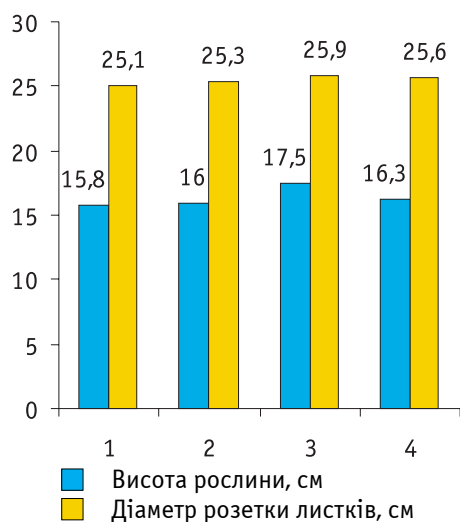


Рис. 2. Біометричні показники рослин салату посівного сорту 'Конкорд'

У сорту 'Афіціон' діаметр розетки листків на момент збирання врожаю у варіантах 3 і 4 значно відрізнявся від контрольного варіанта і становив 29,4 та 28,7 см. Варіант 2 був у межах контролю.

За кількістю листків у обох сортів усі варіанти переважали контроль (табл. 1). Кіль-

кість листків у сорту 'Афіціон' виявилася найбільшою у варіанті 4 – 26,9 шт./роsl., різниця порівняно з контролем (25,0 шт./роsl.) становила 1,9 шт./роsl. За підрахунками, у сорту 'Конкорд' найбільше листків було у варіантах 2 і 3 – 24,8 та 26,8 шт./роsl. відповідно, що перевищує контрольний варіант (23,2 шт./роsl.) на 1,6 і 3,6 шт./роsl. відповідно.

Таблиця 1

Біометричні показники рослин салату посівного (середнє за 2016–2017 рр).

Варіант	Кількість листків, шт./роsl.	Середня площа листка, см ²	Площа листків, см ² /роsl.
'Афіціон'			
1	25,0	116,7	2918
2	25,9	114,4	2963
3	26,6	132,2	3517
4	26,9	124,0	3336
НІР _{0,05}	0,6	–	–
'Конкорд'			
1	23,2	84,2	1953
2	24,8	108,4	2688
3	26,8	106,6	2857
4	23,0	115,2	2650
НІР _{0,05}	1,3	–	–

*З урахуванням коефіцієнта 0,85.

Важливим показником росту рослин салату посівного, який визначає його цінність, є загальна площа листків на час збирання врожаю. Проведені вимірювання та визначення середньої площі листка розрахунковим методом свідчать, що за обробки мікродобривом Аватар-1 різної концентрації рослини салату посівного формували неоднакову площу листової пластинки. Середня площа листка у сорту 'Афіціон' була найбільшою за обробки рослин комплексним мікродобривом Аватар-1 з концентрацією розчину 0,25% – 132,2 см² і значно відрізнялася від контролю (116,7 см²). У варіанті 4 (0,50% розчин) показник був трохи меншим, але переважав контроль на 7,7 см² і становив 124,0 см². У варіанті 2 середня площа листка була меншою за контроль на 2,3 см².

Отримані дані свідчать, що у сорту 'Конкорд' середня площа листка в період збирання врожаю була найбільшою у варіанті 4 і досягала 115,2 см², що перевищувало контроль на 31 см², у варіантах 2 і 3 цей показник був більшим на 24,2 та 22,4 см².

За отриманими розрахунковими даними було встановлено, що в обох сортів салату посівного в усіх варіантах були високі показники площі листків з однієї рослини, однак найвищими були у варіанті 3 у сорту 'Афіціон' – 3517 см²/роsl., що перевищувало

контроль на 599 см²/росл., у сорту 'Конкорд' – 2857 см²/росл., що переважало контрольний варіант на 904 см²/росл.

Висновки

За результатами проведених досліджень та внаслідок огляду літературних джерел було встановлено, що висота рослин, діаметр розетки листків, кількість листків на рослині, середня площа листка і площа листків з рослини сортів салату посівного (*Lactuca sativa* L.) залежали від біологічних особливостей сорту та концентрації розчину комплексного мікродобрива Аватар-1. Характеризуючи показники листової поверхні рослин салату посівного, потрібно зазначити, що вищою продуктивністю рослин характеризувався сорт 'Афіціон'. Обробка рослин комплексним мікродобривом Аватар-1 на момент збирання врожаю достовірно збільшила біометричні показники сортів салату посівного (*Lactuca sativa* L.) порівняно з контролем. Найкращі біометричні показники були зафіксовані в сортів 'Афіціон' і 'Конкорд' за обробки рослин 0,25% розчином комплексного мікродобрива Аватар-1. Сорт 'Афіціон' формував більшу середню площу листка та площу листків з однієї рослини порівняно з 'Конкордом'.

Використана література

1. Улянич О. І., Кецако В. В. Салат посівний. Умань, 2011. 183 с.
2. Кутювенко В. Б., Попко К. Р. Агробіологічна оцінка сортів салату посівного (*Lactuca sativa* L.) в умовах Північного Лісо-степу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2015. № 7. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2015_7/16.pdf
3. Булыгин С. Ю., Демисhev Л. Ф., Доронин В. А. и др. Микроэлементы в сельском хозяйстве / под ред. С. Ю. Булыгина. 3-е изд., перераб. и доп. Днепропетровск : Сич, 2007. 100 с.
4. Копілевич В. А., Максін В. І., Каплуненко В. Г., Косінов М. В. До створення мікроелементних композицій на основі функціональних нанобіоматеріалів. *Біоресурси і природокористування*. 2010. Т. 2, № 1–2. С. 1–6.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. 3-тє вид., пер. і доп. Харків : Основа, 2001. 369 с.
6. Улянич О. І., Кецако В. В. Порівняльна оцінка методів визначення площі листка салату посівного. *Наукові праці Ін-ту цукрових буряків* : зб. наук. пр. Київ, 2007. Вип. 9. С. 50–56.
7. Дидів О. Й., Лещук Н. В. Продуктивність салату посівного в умовах Західного регіону України. *Вісн. Львівського нац. аграр. ун-ту. Агрономія*. Львів : ЛНАУ, 2011. Вип. 15(1). С. 393–397.
8. Лещук Н. В. Методика проведення експертизи сортів салату посівного (*Lactuca sativa* L.) на відмінність, однорідність і стабільність. *Охорона прав на сорти рослин* : офіц. бюл. Київ : Алефа, 2007. Вип. 3, Ч. 2. С. 366–379.

References

1. Ulianych, O. I., & Ketskalov, V. V. (2011). *Salat posivnyi* [Cutting lettuce]. Uman: N.p. [in Ukrainian]
2. Kutovenko, V. B., & Popko, K. R. (2015). Agrobiological evaluation of cutting lettuce (*Lactuca sativa*) varieties in the Northern Forest-Steppe zone of Ukraine. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy* [Scientific Reports of NULES of Ukraine], 7. Retrieved from http://nd.nubip.edu.ua/2015_7/16.pdf. [in Ukrainian]
3. Bulygin, S. Yu., Demishev, L. F., Doronin, V. A., Zarishnyak, A. S., Pashchenko, Ya. V., Turovskiy, Yu. E., ... Yakovenko, M. M. (2007). *Mikroelementy v sel'skom khozyaystve* [Microelements in Agriculture]. S. Yu. Bulygin (Ed.). (3rd ed., rev.). Dnepropetrovsk: Sich. [in Russian]
4. Kopylevych, V. A., Maksin, V. I., Kaplunenkov, V. H., & Kosinov, M. V. (2010). On creation of the microelement compositions based on functional nanobiomaterials. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia* [Biological Resources and Environmental Resources Management], 2(1–2), 1–6. [in Ukrainian]
5. Bondarenko, H. L., & Yakovenko, K. I. (Eds.). (2001). *Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi* [Methods of conducting experiments in vegetable and melon growing]. (3rd ed., rev.). Kharkiv: Osнова. [in Ukrainian]
6. Ulianych, O. I., & Ketskalov, V. V. (2007). Comparative evaluation of methods to determine the leaf area of cutting lettuce. *Naukovi pratsi Instytutu tsukrovyykh buriakiv* [Scientific Papers of the Institute of Sugar Beet], 9, 50–56. [in Ukrainian]
7. Dydiv, O. Y., & Leshchuk, N. V. (2011). Productivity of cutting lettuce under the the conditions of the Western region of Ukraine. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu. Ahronomiia* [Bulletin of Lviv National Agrarian University. Agronomy], 15(1), 393–397. [in Ukrainian]
8. Leshchuk, N. V. (2007). Methods of examining cutting lettuce varieties *Lactuca sativa* L. for distinctness, uniformity and stability. *Okhorona prav na sorty roslyn* [Protection of Plant Varieties Rights], 3(2), 366–379. [in Ukrainian]

УДК 631.82/.85:635.52

Кутювенко В. Б.^{1*}, Костенко Н. П.², Баранец Н. В.¹ Зависимость биометрических показателей сортов салата посевного (*Lactuca sativa* L.) от концентрации микроудобрения Аватар-1 // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2017. Т. 13, № 3. С. 308–312. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.3.2017.110714>

¹Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, ул. Героев обороны, 15, г. Киев, 03041, Украина, *e-mail: virakutovenko@gmail.com

²Украинский институт экспертизы сортов растений, ул. Генерала Родимцева, 15, г. Киев, 03041, Украина

Цель. Исследовать изменчивость биометрических показателей сортов салата посевного (*Lactuca sativa* L.) в зависимости от концентрации комплексного микроудобрения Аватар-1. **Методы.** Полевой, биометрический, сравнительный, статистический, обобщения. **Результаты.** Приведены данные по определению зависимости высоты растений, диаметра розетки листьев, количества листьев на растении, площади листовой поверхности растений от

концентрации микроудобрения Аватар-1. Исследования проводили в 2016–2017 гг. на коллекционных участках кафедры овощеводства в НДП «Плодоовощной сад» Национального университета биоресурсов и природопользования Украины с сортами салата посевного 'Афицион' и 'Конкорд' голландской селекции. Для определения зависимости биометрических показателей растений салата посевного от концентрации комплексного микроудобре-

ния отечественного производства Аватар-1 для обоих сортов применяли следующую схему: вариант 1 – вода (контроль); вариант 2 – 0,10% раствор; вариант 3 – 0,25% раствор; вариант 4 – 0,50% раствор. Растения обрабатывали микроудобрением трижды за вегетационный период. Были изучены изменения биометрических показателей растений сортов салата посевого 'Афицион' и 'Конкорд' в зависимости от концентрации комплексного микроудобрения отечественного производства Аватар-1. **Выводы.** Установлено, что при трехкратной обработке растений комплексным микроудобрением Аватар-1 на момент сбора урожая лучшие биометрические показатели в обоих сортах были отмечены в варианте 3 (0,25% раствор). Высота растений салата посевого сорта 'Афицион' превышала аналогичный показатель у сорта 'Конкорд' на 1,1–1,4 см. Концентрация микроудобрения не имела существенно-

го влияния на диаметр розетки листьев сорта 'Конкорд' (25,1–25,9 см), у сорта 'Афицион' диаметр розетки листьев составил 26,0–28,7 см. Наибольшую площадь листьев с одного растения салата посевого было зафиксировано у сорта 'Афицион' (3516,5 см²/раст.) при обработке растений 0,25% раствором комплексного микроудобрения Аватар-1, что превышало этот показатель у сорта 'Конкорд' на 660 см²/раст. Установлены самые лучшие биометрические показатели растений исследуемых сортов салата посевого и оптимальная концентрация комплексного микроудобрения Аватар-1 (0,25% раствор), что является важным для совершенствования агротехники выращивания культуры.

Ключевые слова: салат посевого, микроудобрение, растения, биометрические показатели, площадь листовой поверхности.

UDC 631.82/.85:635.52

Kutovenko, V. B.^{1*}, Kostenko, N. P.², & Baranec, N. V.³ (2017). Dependence of plant biometrics of cutting lettuce (*Lactuca sativa* L.) varieties on the concentration of microfertilizer Avatar-1. *Plant Varieties Studying and Protection*, 13(3), 308–312. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.3.2017.110714>

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15 Heroiv Oborony Str., Kyiv, 03041, Ukraine, e-mail: virakutovenko@gmail.com

²Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, 15 Henera Rodymtseva Str., Kyiv, 03041, Ukraine

Purpose. To investigate the variability of plant biometrics of cutting lettuce (*Lactuca sativa* L.) varieties depending on the concentration of microfertilizer Avatar-1. **Methods.** Field study, biometric technique, comparative approach, statistical evaluation, generalization. **Results.** Dependence of the plant height, the diameter of the leaf rosette, the number of leaves per plant, the leaf area of plants on the concentration of microfertilizer Avatar-1 was defined. Investigations of cutting lettuce 'Afitsyon' and 'Concord' varieties by Dutch breeding were conducted in 2016–2017 in the collection sites of the department of vegetable growing in the scientific-experimental field "Fruit and vegetable garden" of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. In order to determine dependence of plant biometrics of cutting lettuce varieties on the concentration of complex microfertilizer Avatar-1, the following scheme was used for the both varieties: variant 1 – water (control); variant 2 – 0,10% solution; variant 3 – 0,25% solution; variant 4 – 0,50% solution. Plants were treated with microfertilizer three times during the vegetative period. Alterations of plant biometrics of cutting lettuce 'Afitsyon' and 'Concord' varieties depending on the con-

centration of complex microfertilizer Avatar-1 was studied. **Conclusions.** It was found that in case of three-time plant treatment with complex microfertilizer Avatar-1 at the time of harvesting, the best plant biometrics was registered in variant 3 (concentration 0,25%) for the both 'Afitsyon' and 'Concord' varieties of cutting lettuce. The height of plants of the cutting lettuce in 'Afitsyon' variety exceeded this figure in 'Concord' variety by 1,1–1,4 cm. The concentration of microfertilizer had no significant effect on the diameter of the leaf rosette of 'Concord' variety (25,1–25,9 cm). The diameter of the leaf rosette of 'Afitsyon' variety was 26,0–28,7 cm. In cutting lettuce, the largest leaf area per plant was registered in 'Afitsyon' variety (3516.5 cm²/plant) in case of plants treatment with 0,25% solution of complex microfertilizer Avatar-1 that exceeded this figure in 'Concord' variety by 660 cm²/plant. The best plant biometrics of cutting lettuce of the studied varieties and optimal concentration of complex microfertilizer Avatar-1 (0.25% solution) was defined that is important for improving agricultural cultivation techniques.

Keywords: cutting lettuce, microfertilizer, plants, plant biometrics, leaf surface area.

Надійшла / Received 20.07.2017

Погоджено до друку / Accepted 05.09.2017