

УДК 635.4: 635.7 (477.46)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.36>

ПОКАЗНИКИ РОСТУ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗА РІЗНОГО СТРОКУ ВИРОЩУВАННЯ У ВЕСНЯНІЙ ТЕПЛИЦІ

Улянич О.І. – д.с.-г.н., професор, член-кореспондент

Національної академії аграрних наук України,

професор кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва

Яценко Н.В. – д.с.-г.н., доцент,

завідувач кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва

Ковтунюк З.І. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва

Улянич К.Ф. – к.е.н.,

докторант кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва

В умовах військового стану виникає потреба у високовітамінізованих овочах з метою поліпшення раціону харчування населення України. Відповідно, увагу овочівників привертає вирощування у спорудах закритого ґрунту шпинату городнього у ранньовесняний і осінній періоди. Дослідженнями багатьох вчених доведено, що сорти шпинату городнього можуть бути адаптовані та з успіхом вирощуватися за сівби у різний строк у закритому ґрунті.

Досліджено біометричні показники шпинату городнього у динаміці за вирощування у різний строк в умовах весняної теплиці. Досліджувалися біометричні показники, такі як висота рослин, площа листової пластинки та загальна площа листків сортів Фантазія і Малахіт. Спостереження, що були проведені у 2021–2023 рр. показали, що ранній строк сівби у III декаді квітня, II декаді травня та II декаді червня, виявилися більш сприятливими для сорту Фантазія, оскільки на одній рослині утворилась більша кількість листків – 5,7–6,0 шт/роsl. За пізніх строків сівби, а також за сівби у I декаді квітня спостерігалася істотно менша кількість листків – 5,0–5,2 шт/роsl. У сорту Малахіт кількість листків варіювала слабко не зважаючи на різні строки сівби і знаходилась в межах 5,0–5,4 шт/роsl.

Доведено, що площа листків у рослин шпинату більша формується за сприятливих помірних температур у фазу формування розетки та сівби у III декаду квітня, II декаду травня, II декаду червня. У сорту Фантазія площа листків збільшувалася залежно від строку від 1,57 до 1,72 тис. м²/га та у сорту Малахіт – від 1,71 до 1,73 тис. м²/га. В свою чергу у фазу технічної стиглості найвищі показники отримали у III декаді квітня та II декаді травня. І у сорту Фантазія площа листків збільшувалася від 31,1 до 33,4 тис. м²/га, у сорту Малахіт – від 30,8 до 32,2 тис. м²/га.

Ключові слова: шпинат городній, сорт, дата сівби, висота рослини, площа листка, загальна площа листків.

Ulianych O.I., Yatsenko N.V., Kovtunyk Z.I., Ulianych K.F. Indicators of growth of spinach during different periods of growing in a spring greenhouse

In the conditions of martial law, there is a need for high-vitamin vegetables to improve the nutrition of the population. Therefore, recently increased attention has been paid to the cultivation of spinach in greenhouse in the early spring period. The conducted research established that introduced varieties of garden spinach can be adapted and successfully grown in closed soil.

The population of Ukraine should receive fresh greens from early spring in the early spring period production and the period of growing spinach will ensure the supply of fresh greens. For

this purpose, the research was conducted in 2021–2023 in the conditions of the greenhouse. For our research were used statistical, calculation-analytical and laboratory methods. The varieties *Fantaziia* and *Malakhit* were studied. Was studied the behavior of plants after six sowing dates. The control variant was the variety *Fantaziia* for sowing in the 1st decade of April. Observations conducted in 2021–2023 showed that the early sowing period in the third decade of April, the second decade of May and the second decade of June turned out to be more favorable for the *Fantasia* variety, as a larger number of leaves were formed on one plant – 5.7–6.0 pcs/plant. During late sowing periods, as well as during sowing in the 1st decade of April, a significantly lower number of leaves was observed – 5.0–5.2 pieces/plant. In the *Malachite* variety, the number of leaves varied slightly regardless of different sowing dates and ranged from 5.0 to 5.4 leaves/plant.

It was found that plants of both varieties of spinach had a larger leaf surface (114.2–127.7 cm²) in the early sowing period. Plants which were sown in August had a smaller leaf surface – 86.0–106.2 cm². The highest yield of marketable green mass was obtained for sowing in the 3rd decade of April and 2nd decade of May. The variety *Fantasia* provided 22.9–23.0 t/ha, and the variety *Malakhit* provided 23.3–23.9 t/ha.

It was established that there is a strong positive correlation between plant mass and the number of leaves ($r = 0.98$), spinach yield and plant mass ($r = 0.91$). This practice of sowing garden spinach at different times can be recommended to farmers and private farmers who grow vegetables in order to extend the period of obtaining fresh greens from early spring.

It has been established that the soil and climatic conditions of the greenhouse are suitable for sowing spinach in six dates and will ensure an uninterrupted supply of products from the 3rd decade of April inclusive. Such approach will solve the problem of seasonality in the consumption of fresh vegetables. It recommended to agricultural producers the sowing dates of spinach in order to extend the period of receiving fresh greens from the 3rd decade of April.

Key words: spinach, variety, sowing date, plant height, leaves surface, total leaves surface.

Постановка проблеми. Громадяни України у сучасних важких умовах повинні отримувати свіжу зеленню продукцію від ранньої весни до літа із закритого ґрунту, оскільки спостерігається погіршення раціону харчування внаслідок збідніння та стресового стану. Шпинат є цінною зеленню рослиною з незначним періодом вегетації, що дозволяє отримати свіжу зелень, багату на вітаміни, провітамін А, каротин, мінеральні солі, фолієва кислота. Однією з особливостей шпинату є значний вміст Fe і він стоїть на першому місці серед овочів. За вмістом білку уступає бобовим рослинам. Відомо, що період вирощування шпинату у закритому ґрунті забезпечує свіжою зеленню починаючи з ранньої весни до літа [12, с. 39–44].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Встановлено, що період вирощування і у відкритому і у закритому ґрунті має вплив на витривалість, виживання рослин, спожиту вологу та відповідно на біометрію рослин. Оптимальні строки сівби сприяють високій врожайності, але причини зниження продуктивності за даними вчених проявляються як за ранніх, так і за пізніх строків сівби. За ранніх строків сівби шпинат городній має вегетативну масу більшу за рахунок розростання рослини, що викликає сповільнення росту та зменшення біометрії у рослин та зниженню врожайності [1, с. 26–33; 8, с. 59–62].

За пізніх строків сівби рослини ростуть повільно і не зовсім встигають сформувати достатню наземну масу, а також кореневу систему [3, с. 9–12].

Дослідження строку сівби залежно від родючості ґрунтів встановило, що на бідних ґрунтах потрібно висівати раніше, а на родючих – пізніше, щоб рослини не переростали. За оптимального строку сівби на родючих ґрунтах дозрівання рослини відбувається на 10–15 діб пізніше у порівнянні з сівбою на менш родючих ґрунтах [5, с. 109; 6, с. 192–196; 7, с. 350–358; 13, с. 147–150; 14, с. 109–113].

Рослинами, які мають різний вік, неоднаково споживається волога. За раннього строку сівби рослиною витрачається менша кількість води, ніж за оптимальної та пізньої сівби [9, с. 20, 11, с. 84].

Для шпинату городнього, важливий строк сівби, оскільки він посприяє збільшенню врожайності внаслідок покращенню росту рослин [4, с. 44–94; 10, с. 28, 11, с. 89]. Тому, для вирощування високої врожайності шпинату в умовах закритого ґрунту проведені дослідження з вивчення ефективності строку сівби і його впливу на біометрію шпинату городнього.

Постановка завдання. Під час проведення досліджень передбачали вивчення адаптивної здатності сортів шпинату городнього та їх урожайності в умовах весняних теплиць. У дослідженнях поставлено завдання: визначити оптимальний строк сівби шпинату городнього у весняній теплиці, встановити вплив строку сівби на біометрію рослини.

Дослід з вивчення впливу строку сівби шпинату городнього на біометричні показники в умовах закритого ґрунту проводили у 2021–2023 рр. у весняній теплиці Уманського НУС. Визначався вплив строку сівби на ріст шпинату городнього сортів Фантазія та Малахіт за методичними рекомендаціями Бондаренко і Яковенко [2, с. 25–30].

Дослід включав шість строків сівби: I та III декади квітня, II декада травня, II декада червня, I і III декади серпня. Контроль – I декада квітня.

Загальна площа дослідів становила 30 м², площа окремої ділянки – 6 м². У досліді застосовувався рандомізований метод розміщення ділянок у чотирьох повтореннях.

Облік біометричних показників включав: площу листка, загальну поверхню листків, висоту рослини, кількість листків на рослині.

Виклад основного матеріалу дослідження. Строк сівби шпинату городнього та сорту впливав на біометричні показники. На початку фази росту розетки було проведено оцінку рослин сортів Фантазія і Малахіт. Дослідження показали, що рослини, які висівалися у III декаді квітня та у II декаді травня були істотно вищими порівняно з рослинами, які висівали пізніше – 6,3–7,3 см. Що пояснюється нижчими температурами вегетаційного періоду і він продовжується та період росту є довшим за ранніх строків сівби.

Висота рослин значною мірою залежала від строку сівби, а не від сорту. І у фазі технічної стиглості шпинату за сівби у I декаду квітня була 24,8–28,2 см. Сівба шпинату городнього у III декаду квітня та у II декаду травня викликала зміни у показниках. Так, у сорту Фантазія висота збільшилася до 26,6–28,9 см, а у сорту Малахіт зменшилася до 25,7–26,5 см та істотно перевищували контроль на 1,8–4,1 см та 0,9–1,7 см відповідно.

Встановлено, що у шпинату у фазу початку росту розетки кількість листків складала залежно від сорту 5,0–6,0 шт/роsl. Спостереження показали, що ранні строки сівби, особливо III декада квітня, II декада травня, виявилися більш сприятливими для сорту Фантазія, оскільки на одній рослині утворилась більша кількість листків – 5,7–6,0 шт/роsl. За пізніх строків сівби, а також за сівби у I декаду квітня була істотно менша кількість листків – 5,0–5,2 шт/роsl. В свою чергу, у сорту Малахіт кількість листків варіювала слабо і знаходилась в межах 5,0–5,4 шт/роsl. (рис. 1).

Відмічено, що досліджувані сорти мали різну кількість листків на момент настання фази початку росту розетки і висока варіативність показника була відмічена у сорту Фантазія з найвищим показником за сівби у II декаді травня – 6,0 шт/роsl.

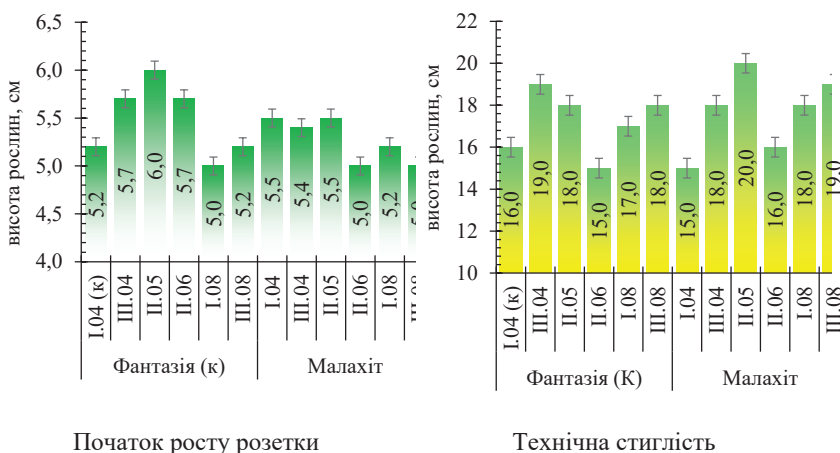


Рис. 1. Динаміка наростання кількості листків у шпинату городнього у різні періоди росту і розвитку залежно від сорту та строку сівби, шт./росл. (середнє за 2021–2023 рр.)

Вивчення впливу сорту та строку сівби на кількість листків у шпинату та їх наростання упродовж вегетаційного періоду показало, що до збирання врожаю кількість листків збільшилась у 2,5–3,5 разів або до 5,0–21 шт/росл.

Отримані дані показують, що більшу площу листків формували рослини шпинату сорту Фантазія, що висівалися у ІІ-й декаді травня – 1,72 тис. м²/га та істотно переважали контроль на 0,40 тис. м²/га. У сорту Малахіт за трьох ранніх строків сівби показник майже не варіював 1,71–1,73 тис. м²/га, що істотно переважало контроль на 0,39–0,41 тис. м²/га.

Доведено, що серпневий строк сівби не сприяв отриманню достатньої загальної площі листків і за сівби у І і ІІІ декадах серпня вона становила 1,21–1,29 тис. м²/га у сорту Фантазія, що є істотно нижчим за контроль на 0,11–0,03 тис. м²/га. У сорту Малахіт площа листків становила 1,34 та 1,25 тис. м²/га.

У фазу технічної стиглості зелені площа листків досягнула величини у сорту Фантазія 25,6 тис. м²/га за сівби у І декаді квітня. У сорту Малахіт за раннього строку сівби площа листків складала 23,9 тис. м²/га, що нижче за контроль на 1,7 тис. м²/га.

Дослідження росту і розвитку рослин шпинату городнього дозволило зробити висновок, що під час фази інтенсивного росту більшу площу листків утворили рослини, що висівалися у ІІІ декаді квітня і площа листків становила 28,9–32,9 тис. м²/га (рис. 2, 3).

У досліді ми спостерігали тенденцію до істотного зменшення загальної площі листків за строками сівби у сорту Фантазія. Відповідно до строку сівби у ІІІ декаду квітня загальна площа листків досягла величини 33,4 тис. м²/га. У ІІ декаді травня вона зменшилася до 31,1 тис. м²/га, а у ІІ декаді червня – до 23,5 тис. м²/га. У пізньолітні строки сівби площа листків мала мінімальне значення і за сівби у І декаді серпня – 20,7 тис. м²/га, у ІІІ – 21,9 тис. м²/га, що викликане високими температурними умовами росту.

Кореляційно-регресійний аналіз між показниками росту і розвитку шпинату городнього (рис. 4), визначали за допомогою розрахунків коефіцієнтів кореляції та апроксимації. Кореляційна функція дозволила встановити ступінь взаємозв'язку між змінними та їх вплив на врожайність.

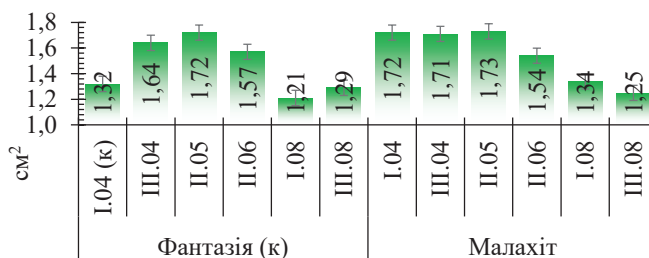


Рис. 2. Загальна площа листків з початку росту розетки шпинату городнього сортів Фантазія і Малахіт залежно від строку сівби (середнє за 2021–2023 рр.), тис. м²/га.

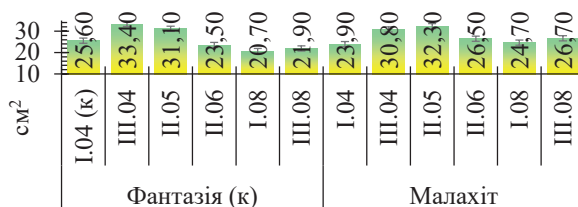
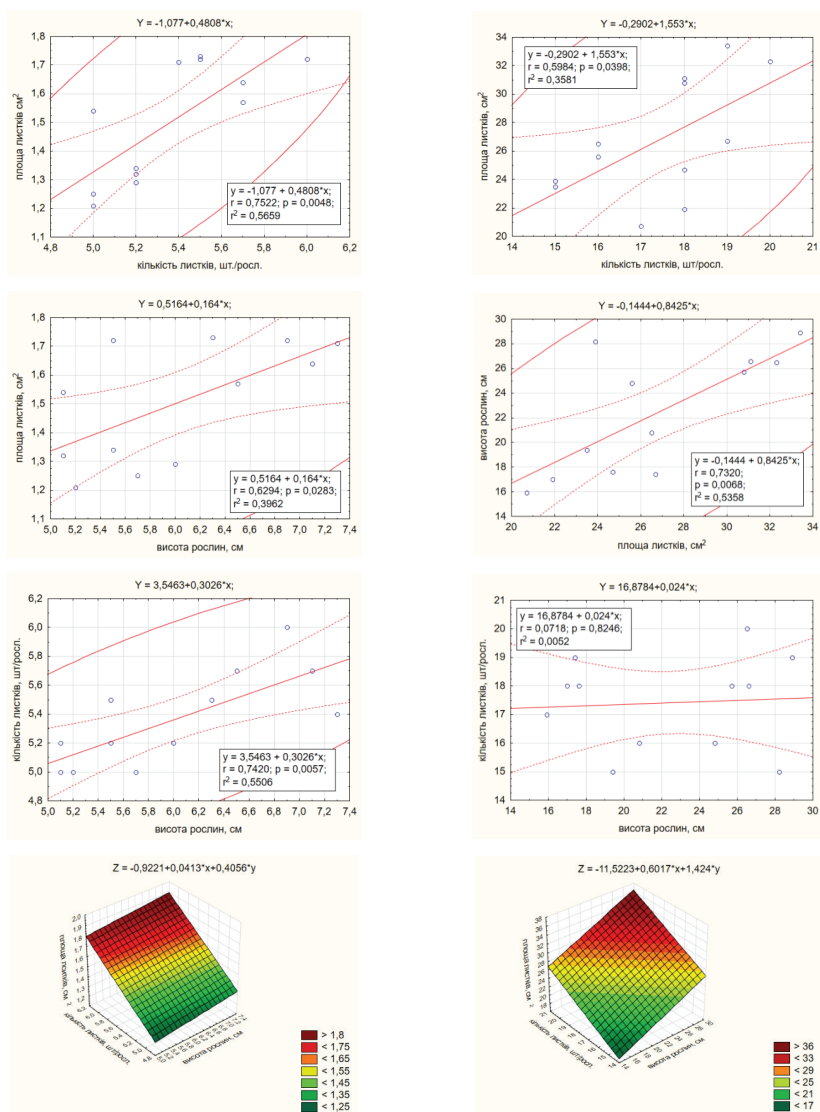


Рис. 3. Загальна площа листків у фазу технічної стиглості шпинату городнього сортів Фантазія і Малахіт залежно від строку сівби (середнє за 2021–2023 рр.), тис. м²/га.

У процесі аналізу виявлено зміни впродовж вегетації рослин шпинату у кореляційних зв'язках між біометричними показниками. Так відмічено, що між листовою площею і кількістю листків сила зв'язку слабшала. У фазу початку росту розетки сила кореляції між листовою площею і кількістю листків була сильною і становила $r = 0,7522$, а у фазу технічної стиглості $r = 0,5984$. Між листовою площею і висотою рослини відзначено посилення тісноти зв'язку між змінними з $r = 0,6294$ до $r = 0,7320$. Виявлено сильну кореляцію між кількістю листків й висотою рослини на початку росту розетки ($r = 0,7420$) та відсутність його у фазу технічної стиглості ($r = 0,0718$). Встановлено, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між масою рослини та кількістю листків ($r = 0,98$). Отримані моделі залежностей дадуть змогу більш ефективно використати біологічний потенціал рослин шпинату городнього певного сорту, що сприятиме ефективності технології вирощування.

Висновки і пропозиції. Дослідження строку сівби та його впливу на кількість листків на рослині встановило, що за сівби шпинату городнього сортів Фантазія і Малахіт у I декаду квітня їх кількість у фазу технічної стиглості зелені була істотно меншою і досягала величини 15–16 шт/росл. Істотно більше листків сформували рослини, що висівалися у III декаду квітня і II декаду травня.

Більшими показниками площі листка відрізнялися рослини шпинату городнього на початку росту розетки за строку сівби у III декаду квітня і II декаду травня – 114,2–127,7 см². Меншими показниками площі листка на початку росту розетки вирізнялися рослини шпинату за сівби у серпні – 86,0–106,2 см².



У шпинату городнього сортів Фантазія і Малахіт перед збиранням зеленої маси рослини мали найбільшу площу листків за сівби у III декаду квітня – 33,4–30,8 тис. м²/га та II декаду травня 31,1–32,3 тис. м²/га.

Виявлено сильну кореляцію між кількістю листків й висотою рослини на початку росту розетки ($r = 0,7420$) та відсутність його у фазу технічної стиглості ($r = 0,0718$). Існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між масою рослини та кількістю листків ($r = 0,98$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ambani, R. Mudau, A., Hintsu, T., Araya & Fhatuwani, N. Mudau, A. 2018. The quality of baby spinach as affected by developmental stage as well as postharvest storage conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica*, Section B Soil & Plant Science, 69:1. P. 26–35. DOI:10.1080/09064710.2018.1492009.
2. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві. Харків: Основа. 2001. 369 с.
3. Carillo, P., Colla, G., Fusco, G.M., Dell'Aversana, E., El-Nakhel, C., Giordano, M., Pannico, A., Cozzolino, E., Mori, M., Reynaud, H., et al. 2019. Morphological and Physiological Responses Induced by Protein Hydrolysate-Based Biostimulant and Nitrogen Rates in Greenhouse Spinach. *Agronomy*.9:450. doi: 10.3390/agronomy9080450.
4. Carla Pereira, Maria Inês Dias, Spyridon, A. Petropoulos and athe. 2019. The Effects of Biostimulants, Biofertilizers and Water-Stress on Nutritional Value and Chemical Composition of Two Spinach Genotypes (*Spinacia oleracea* L.). *Molecules*. Dec; 24(24): 44–94. doi: 10.3390/molecules24244494.
5. Choyo, Tai, Yuji, Sawada, Junichi, Masuda, Yoichiro, Fukao. 2021. *Scientia Horticulturae*. Volume 273. doi.org/10.1016/j.109603.
6. Conte, A., Conversa, G., Scrocco, C., Brescia, I., Laverse, J., Elia, A., M.A. Del Nobile. 2008. Influence of growing periods on the quality of baby spinach leaves at harvest and during storage as minimally processed produce. *Postharvest Biology and Technology*. Volume 50. Issues 2. Pages 190–196. doi.org/10.1016/j.postharvbio.2008.04.003.
7. Golubkina, N.A., Kosheleva, O.V., Krivenkov, L.V., Dobrutskaya, H.G., Nadezhkin, S., Caruso, G. 2017. Intersexual differences in plant growth, yield, mineral composition and antioxidants of spinach (*Spinacia oleracea* L.) as affected by selenium form. *Sci. Hort. (Amsterdam)*. 2017. 225:350–358. doi: 10.1016/j.scienta.2017.07.001.
8. Господаренко Г. М., Єщенко В. О., Полторецький С. П. та ін. Системи технологій в рослинництві. Умань. Сочінський. 2008. 368 с.
9. Хареба В. В., Корнієнко С. І., Хареба О. В., Позняк О. В., Унучко О. О. Малопоширені овочеві рослини. Харків: Пляда. Ч. 2. 2012. 44 с.
10. Корнієнко С.І., Хареба В.В., Хареба О.В., Позняк О.В. Особливості технології вирощування нетрадиційних овочевих культур. Вінниця. Нілан-ЛТД. 2015. 133 с.
11. Kulkarni, M.G., Rengasamy, K.R.R., Pendota, S.C., Gruz, J., Plačková, L., Novák, O., Doležal, K., Van Staden, J. 2019. Bioactive molecules derived from smoke and seaweed *Ecklonia maxima* showing phytohormone-like activity in *Spinacia oleracea* L. *N. Biotechnol.*48:83–89. doi: 10.1016/j.nbt.2018.08.004.
12. Улянич О. І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури. Київ. Дія. 2004. 167 с.
13. Улянич О.І., Хареба В.В., Ковтунюк З.І., та інші. Малопоширені овочеві рослини. Част І. 2015. Київ. Аграрна наука. 164 с.
14. Улянич О.І., Вдовенко С.А., Ковтунюк З.І. та інші. Біологічні особливості і вирощування малопоширених овочів. Умань: Візаві. 2018. 280 с.